



Novena Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática

7^o Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática

del 29 de Junio al 2 de Julio de 2010
Orlando, Florida ~ EE.UU.

MEMORIAS

Volumen II

Editado por:

Jorge Baralt

Elísio Costa

Ma. Dolores García Perea

José Olarrea

Dinea María Sobral Muniz



Organizado por

International Institute of Informatics and Systemics

Miembro de la International Federation for Systems Research (IFSR)



Derechos de Autor y Permiso de Reimpresión: Se permite extraer partes del libro siempre y cuando se den los créditos a la fuente. Se les permite fotocopiar a las Bibliotecas para su uso privado y a los instructores artículos por separado, sin costo, para fines académicos no comerciales. Para permisos de otras fotocopias, reimpresiones o republicaciones, escriba a IIS Copyright Manager, 13750 West Colonial Dr Suite 350 – 408 Winter Garden, Florida 34787, U.S.A. Todos los derechos reservados. Copyright 2010 © por el International Institute of Informatics and Systemics.

Los artículos de este libro constituyen las memorias de la conferencia mencionada en la portada y en el título. Estos artículos reflejan las opiniones de los propios autores con el propósito de una distribución oportuna, se publican tal y como fueron presentados, sin ningún cambio. La inclusión de dichos artículos en esta publicación no constituye necesariamente respaldo alguno por parte de los editores.

ISBN-13: 978-1-934272-93-0 (Colección) ISBN-13:978-1-934272-95-4 (Volumen II)



COMITE DEL PROGRAMA

Presidente: Nagib Callaos

Abe, Jair Minoro	SENAC	Brasil
Abreu, O. V.	Universidad de Cantabria	España
Acedo de Bueno, María	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Acurero, Alfredo J.	Universidad del Zulia	Venezuela
Aguilar Vera, Raúl A.	Universidad Autónoma de Yucatán	México
Álvarez, Francisco J.	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Alvear, D.	Universidad de Cantabria	España
Angulo R. Graciela Annie	Fundación Universidad del Norte	Colombia
Arguello Fuentes, Henry	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Arreaza, Evelyn C.	Universidad de Carabobo	Venezuela
Arteta Manrique, María I.	Universidad del Norte Barranquilla	Colombia
Ávila Urdaneta, Maritza	Universidad del Zulia	Venezuela
Ballesteros, Francisco	Universidad Politécnica de Madrid	España
Barbosa, Alfonso	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Barnabé, Thiago	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Bermeo, José	Universidad de los Andes	Colombia
Briceño C., Sergio R.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Bruzón, M. Ángeles	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	España
Buono, Juan J.	INIDEP	Argentina
Burgos, Ivan V.	Universidad del Zulia	Venezuela
Burgos-Artizzu, Xavier P.	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	España
Bustacara, César J.	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Bustos, Gabriela I.	Universidad del Zulia	Venezuela
Campos Freire, Francisco	Universidad de Santiago de Compostela	España
Capote, J. A.	Universidad de Cantabria	España
Cardoza, Liliana	Universidad Autónoma de Baja California	México
Carreras R. Francisco J.	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Castillo Ortiz, Jesús	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Castrillón, Omar D.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Cerqueira, Valdenice M.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Chaparro Sánchez, R.	Universidad Autónoma de Querétaro	México
Cipolla Ficarra, Francisco	Università degli studi di Bergamo	Italia
Corchado R., Juan M.	Universidad de Salamanca	España
Cymrot, Raquel	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
De la Fuente, David	Universidad de Oviedo	España
De los Rios Sastre, Susana	Universidad Pontificia Comillas de Madrid	España
Díaz Pérez, Francisco	Universidad Politécnica de Madrid	España
Díaz, Carlos	Instituto Tecnológico de Orizaba	México
Díaz, Elva	ITESM	México
Díaz, Francisco Javier	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Donoso, Yezid	Universidad de los Andes	Colombia
Durán, Jaume	Universidad de Barcelona	España

Escobar Díaz, Andrés	Universidad Distrital	Colombia
Espina, P.	Universidad de Cantabria	España
Espinosa B., Gabriel E.	Universidad Tecnológica del Centro	Venezuela
Farias, Nicandro	Universidad de Colima	México
Feijóo González, Claudio	Universidad Politécnica de Madrid	España
Fernández, Javier D.	Universidad Cooperativa de Colombia	Colombia
Fernández, Juan A.	Universitat Ramon Llull	España
Fernández-Pampillón, Ana	Universidad Complutense de Madrid	España
Ferreira, Deller James	Universidade Federal de Goiás	Brasil
Ferro, Edgardo	Universidad Nacional del Sur	Argentina
Flores P., Pedro	Universidad de Sonora	México
Flores, M ^a Sierra	Universidad Complutense de Madrid	España
Fonseca, David	Universitat Ramon Llull	España
Fonseca, Pau	Universidad Politécnica de Cataluña	España
Galvis, Jhon Jairo	Universidad Distrital	Colombia
García, Enrique Efrén	Universidad Autónoma de Baja California	México
García, Oscar	Universitat Ramón Llull	España
Gauthier, Alain	Universidad de los Andes	Colombia
Gil, Richard J.	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Giraldo, Jaime Alberto	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
González B., Manuel	Universidad Carlos Tercero de Madrid	España
González G., Moisés	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	México
González S., Víctor M.	Universidad Nacional de Educación a Distancia	España
Grande González, Rubén	Universidade da Coruña	España
Guerrero, Gerardo V.	CENIDET	México
Guevara, Juan C.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Hernández S., César A.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Hernández, Daniel	IUSIANI	España
Hernández, Juan Miguel	Universidad Autónoma de Baja California	México
Hoyo, Alexander	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Ibarra-Zannatha, Juan M.	Centro de Investigación y Estudios Avanzados	México
Iduñate R., Erick L.	CENIDET	México
Isern-González, Josep	IUSIANI	España
Jakymec, Juan P.	Universidad del Zulia	Venezuela
Juanatey, Oscar	Universidad de la Coruña	España
Lammoglia, Nelson L.	Universidad de los Andes	Colombia
Lanzarini, Laura	Universidad Nacional de La Plata	Argentina
Lázaro, M.	Universidad de Cantabria	España
Liévano, Federico A.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
López L., Edna D.	CENIDET	México
López S., Iván A.	Universidad de Sonora	México
López, José Antonio	Universidad Complutense de Madrid	España
López, Rosa Martha	Universidad Autónoma de Baja California	México
Madrid V., José I.	Universidad Tecnológica de Pereira	Colombia
Magadán-Salazar, Andrea	Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	México
Martínez, Valentín A.	Universidade da Coruña	España
Martins, Fábio C.	Universidade Estadual de Londrina	Brasil
Matesanz, María	Universidad Complutense de Madrid	España
Mejía, Marcelo	Instituto Tecnológico Autónomo de México	México

Meza, Miguel A.	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Molina, Juan C.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Moraes, Ubirajara C.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Morales C., Melina	Universidad de Sonora	México
Morales R. Lluvia C.	Universidad de Granada	España
Moreno Cañón, Julio C.	Codensa	Colombia
Muñoz, Hilarión	Instituto Tecnológico de Orizaba	México
Muñoz, Jaime	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Ochoa, Carlos A.	Universidad Autónoma de Zacatecas	México
Okuyama, Edson T.	Universidade Presbiteriana Maclenzie	Brasil
Olguín, Jesús E.	Universidad Autónoma de Baja California	México
Oliveros Pantoja, Ingrid	Fundación Universidad del Norte	Colombia
Pacheco, Sanders	Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Padilla, Alejandro	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Páez, Haydée G.	Universidad de Carabobo	Venezuela
Paletta, Mauricio	Universidad Nacional Experimental de Guayana	Venezuela
Parella, Sonia	Universitat Autònoma de Barcelona	España
Pazos Sierra, Alejandro	Universidad de la Coruña	España
Pedraza Martínez, Luis F.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Pereira Loureiro, Javier	Universidad de A Coruña	España
Pereira, Miguel A.	Hospital do Meixoeiro	España
Pérez Aguiar, José R.	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Pifarré, Marc	Enginyeria Arquitectura La Salle	España
Ponce de León, Eunice E.	UAA	México
Ponce, Julio C.	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Puig, Janina	Universitat Politècnica de Catalunya	España
Rahme, Ma. Elena	ITESM	México
Ramos, Esmeralda	Universidad Central de Venezuela	Venezuela
Recio, Beatriz	Universidad Politécnica de Madrid	España
Reyes, Diana L.	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Reyes, Jaime Duván	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Ribó, Oriol	Universitat Politècnica de Catalunya	España
Riera de Montero, Eddy	Universidad de Carabobo	Venezuela
Rincón, Carlos A.	Universidad del Zulia	Venezuela
Roberts, Peter	Universidad de Ciencias de la Informática	Chile
Rodríguez, Cátia C.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Rodríguez E. Dionisio J.	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Rodríguez L., Gloria I.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Rodríguez, Wladimir	Universidad de Los Andes	Venezuela
Romero-Moreno, Luisa M.	Universidad de Sevilla	España
Ruiz, Maryem	Eafit University	Colombia
Salcedo P., Octavio	Universidad Cooperativa de Colombia	Colombia
Sánchez, J. Salvador	Universitat Jaume I	España
Solaque, Leonardo	Universidad Militar Nueva Granada	Colombia
Soriano-Equigua, Leonel	Universidad de Colima	México
Stump, Sandra M. D.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Tirado, Pedro	Universidad Politécnica de Valencia	España
Torres Soto, Aurora	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Torres Soto, María D.	Universidad Autónoma de Aguascalientes	México
Torres, Wuilian J.	Fundación Instituto de Ingeniería	Venezuela

Velásquez, Natalia C.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Viera Santana, José G.	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Vílchez Quesada, Enrique	Universidad Nacional	Costa Rica
Villagrasa Falip, Sergi	Universitat Ramon Llull	España
Villegas, Eva	Enginyeria Arquitectura La Salle	España
Zarama, Roberto	Universidad de los Andes	Colombia



REVISORES ADICIONALES

Abarca C., Mireya Sarahí	Universidad de Colima	México
Acosta Díaz, Ricardo	Universidad de Colima	México
Aguiar, Rocío	Instituto Tecnológico de Mérida	México
Almeida S., Adriano M.	Instituto Superior de Engenharia do Porto	Portugal
Almeida, Ana Rita	Instituto Federal de Educación Ciência e Tecnologia	Brasil
Alonso L., María de los Á.	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	México
Alonso, Julio	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Álvarez Cárdenas, Omar	Universidad de Colima	México
Álvarez G., Fernando	Universidad de Oviedo	España
Alvarez G., Francisco J.	Fundación Escuela Colombiana de Mercadotecnia	Colombia
Alvarez, Sofia	Universidad San Ignacio de Loyola	Perú
Alves, Nuno	Instituto Politécnico de Leiria	Portugal
Ambrósio, Paulo E.	Universidade Estadual de Santa Cruz	Brasil
Andrade G., Edgar A.	Universidad Autónoma Metropolitana	México
André, Paulo	Instituto de Telecomunicações	Portugal
Andreeta, Marcello R. B.	Universidade de São Paulo	Brasil
Antunes, Julio Santana	Universidade Estadual Paulista	Brasil
Aranda, Carmen	Universidad de Málaga	España
Aviña C., Juan Gabriel	University of Guanajuato	México
Azerrad, María Rut	Universidad Nacional del Litoral	Argentina
Barcena, Elena	Universidad Nacional de Educación a Distancia	España
Barchino, Roberto	Universidad de Alcalá	España
Barradas, Luis Claudio	Escola Superior de Gestão e Tecnologia de Santarem	Portugal
Barrera, Eduardo	Universidad Politécnica de Madrid	España
Barrero, David F.	Universidad de Alcalá	España
Bartolomé, Donaciano	Universidad Complutense de Madrid	España
Blanco Díaz, Walter Jesús	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Blanco, Mítvia	Universidad de Carabobo	Venezuela
Bocos, Antonio	Universidad de Alcalá	España
Borba, Jean Marlos P.	Universidade Federal do Maranhão	Brasil
Bracho, David	Universidad del Zulia	Venezuela
Bursztyn, Andres Pablo	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Cabrera, Jaime	Instituto Tecnológico de Saltillo	México
Cadile, María Silvia	Universidad Nacional de Córdoba	Argentina
Calderón M., José A.	Instituto Tecnológico de Aguascalientes	México
Caldño G., Ulises	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Camacho, Héctor	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	México
Camós, Cristina	Universidad Abierta Interamericana	Argentina
Cancino de Greiff, Héctor F.	Universidad Distrital	Colombia
Canedo-Romero, Gerardo E.	Universidad de Guanajuato	México
Carnero, Carmen	Universidad de Castilla-La Mancha	España

Carpintero, Daniel Diego	Universidad Nacional de La Plata	Argentina
Carrancho da Silva, Angela	Universidade Estadual do Rio de Janeiro	Brasil
Carvalho, Deborah	IPARDES	Brasil
Castelo Branco, Kalinka	Universidade de Sao Paulo	Brasil
Castro L., Antonio Ricardo	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Castro, Maria João	Instituto Superior de Contabilidade e Administração	Portugal
Cerda Villafaña, Gustavo	Universidad de Guanajuato	México
Cerda, Ruben	GMD S.A.	Perú
Chacón, Edgar	Universidad de Los Andes	Venezuela
Cid Monjaraz, Jaime	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Clunie, Clifton	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá
Coltell-Simón, Oscar	Universitat Jaume I	España
Contreras H., Leticia	Instituto Politécnico Nacional	México
Corcuera, Pedro	Universidad de Cantabria	España
Correa Espinal, Alexander A.	Universidad Nacional de Colombia	España
Covarrubias, Lourdes	Universidad de Colima	México
Cruz-Suárez, Daniel	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	México
Cuenca P., Liliana Raquel	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Curado, Alejandro	Universidad de Extremadura	España
da Silva, Edenilson José	Universidade Tecnologica Federal do Paraná	Brasil
Dalfovo, Oscar	Universidade Regional de Blumenau	Brasil
Damián Reyes, Pedro	Universidad de Colima	México
Darin, Susana	Universidad Abierta Interamericana	Argentina
De Andrés, Javier	Universidad de Oviedo	España
De Queiróz , Wendell	Universidad de Taubate	Brasil
De Ré, Angelita M.	Universidade Estadual do Centro-Oeste	Brasil
Del Blanco, Gustavo R.	Universidad Nacional de Lomas de Zamora	Argentina
Delgado de Ruiz, Cloudet R.	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Delgado Rivera, Jesús A.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Díaz Rodríguez, Jorge L.	Universidad de Pamplona	Colombia
Domínguez, Javier	El Colegio de México A.C.	México
Emiliani Arboleda, Luis D.	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Espinoza, Fortunato	Universidad Autónoma de Baja California	México
Fabre, Danu	Universidad Veracruzana	México
Fernandes A., Pedro	Instituto Politécnico de Setúbal	Portugal
Fernández G., Eduardo René	Universidad Autónoma de Sinaloa	México
Fernández-Caballero, Antonio	Universidad de Castilla-La Mancha	España
Ferreira da Silva, António J.	Instituto Superior de Engenharia do Porto	Portugal
Flores, Carola Victoria	Universidad Nacional de Catamarca	Argentina
Flórez, Elizabeth	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Fonseca Casas, Pau	Universitat Politècnica de Catalunya	España
Fonseca, Aldemar	Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas	Colombia
Fonseca, Jaime	University of Minho	Portugal
Fortes Ruiz, Inmaculada	E.T.S.I.	España
Fuster-Sabater, Amparo	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	España
Gallardo G., Mónica	Universidad de Los Lagos	Chile
Gamarra R., Víctor Orlando	Universidade Estadual Paulista	Brasil
García A., Pedro	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario	México
García J., Luis E.	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Colombia
García Perea, M. Dolores	Instituto Superior de Ciencias de la Educación	México
García Ruiz, María Elena	Universidad de Cantabria	España

García Sánchez, Manuel	Universidad de Vigo	España
García Simón, Amado I.	CUJAE	Cuba
García, Aracele	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Gericota, Manuel	Instituto Superior de Engenharia do Porto	Portugal
Gilart I., Virgilio	Universidad de Alicante	España
Godínez Hernández, Alejandro	Servicio Geológico Mexicano	México
Gómez Miranda, Pilar	IPN	México
Gómez, Nancy	Universidad Pedagógica Experimental Libertador	Venezuela
González Posadas, Vicente	Universidad Politécnica de Madrid	España
Gonzalez, Aleida	Instituto Superior Politécnico José Antonio	Cuba
González, Walfredo	Universidad de Matanzas	Cuba
Goñi, Niria	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú
Grimoni, Jose	USP	Brasil
Gurruchaga R., María E.	Instituto Tecnológico de Orizaba	México
Gutiérrez de Mesa, José A.	Universidad de Alcalá	España
Güttler, Cláudio	Furnas Centrais Elétricas S.A.	Brasil
Harari, Ivana	Universidad Nacional de La Plata	Argentina
Helayel-Neto, José A.	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	Brasil
Hernández F., Carlos	Universidad Politécnica de Valencia	España
Hernández F., Donato	Universidad de Guanajuato	México
Hernández R., Jesús A.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Huapaya C., Juan A.	IEEE	Perú
Hurtado C., Luini L.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Ibeas, Asier	Universitat Autònoma de Barcelona	España
Igei Kaneshiro, Percy	Escola Politécnica da Universidade de Sao Paulo	Brasil
Imaña, José Luis	Universidad Complutense	España
Inzunza G., Everardo	Universidad Autónoma de Baja California	México
Isola, Alfredo Eduardo	Senado de la Provincia de Buenos Aires	Argentina
Jenci, Daniel	Universitario Autónomo del Sur	Uruguay
Jiménez Builes, Jovani A.	GIDIA	Colombia
Jiménez R., Lourdes	Universidad de Alcalá	España
Jiménez Vargas, Roberto	Universidad de Guadalajara	México
Juárez-Toledo, Carlos	Universidad Autónoma del Estado de México	México
La Red Martínez, David L.	Universidad Nacional del Nordeste	Argentina
Lacuesta G., Raquel	Universidad de Zaragoza	España
Lambertt, Ángel	Universidad Anáhuac del Norte	México
Ledesma O., Sergio E.	University of Guanajuato	México
Leiva Olivencia, José L.	Universidad de Málaga	España
León, Alain	Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría	Cuba
Lera, Fernando	Universidad Pública de Navarra	España
Lesso Arroyo, Raúl	Instituto Tecnológico de Celaya	México
Levy, Sary	Universidad Central de Venezuela	Venezuela
Llarena, Myriam G.	Universidad Nacional de San Juan	Argentina
Lloret Mauri, Jaime	Universidad Politécnica de Valencia	España
Lombo, Andres	Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas	Colombia
Lopes, Eduardo	Universidade de Évora	Portugal
López Sánchez, José Á.	Universidad de Extremadura	España
Lorca, Pedro	Universidad de Oviedo	España
Lorenzo G., Juan V.	Universidad Central	Cuba
Lorenzo Iglesias, Eva	Universidad de Vigo	España
Luengas, Lely	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia

Madruga, Francisco Javier	Universidad de Cantabria	España
Maenza, Rosa Rita	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Marante, Francisco	Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría	Cuba
Martínez S., Fredy Hernán	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Marulanda E., Carlos Eduardo	Universidad de Caldas	Colombia
Mas Camacho, María Rosa	Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana	Cuba
Mata, Miguel Felix	UPIITA	México
Matos, Elizete	Pontificia Universidade Católica do Paraná	Brasil
Mendes de O., Yara M. B.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Mendonça, Víctor José D.	Instituto Politécnico de Bragança	Portugal
Metrolho, José	Instituto Politécnico de Castelo Branco	Portugal
Mihi Ramírez, Antonio	Universidad de Granada	España
Minetti, Gabriela	UNLPAM	Argentina
Moctezuma, Isidro	Universidad del Mar	México
Mondéjar J., Juan Antonio	Universidad de Castilla-La Mancha	España
Montenegro S., Marilu	Universidad Carlos III de Madrid	España
Montes-de-Oca, Raúl	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Monzón, Ricardo	UNNE	Argentina
Moraes de A., Fabrício	UFMT	Brasil
Morales-Mendoza, Luis J.	Universidad Veracruzana	México
Moreira, Fernando	Universidade Portucalense	Portugal
Moreno R., Rosendo	Universidad Central de Las Villas	Cuba
Moreno Sabido, Mario R.	Instituto Tecnológico de Mérida	México
Moreno V., Luís F.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Moreno, Carlos	Universidad Central de Venezuela	Venezuela
Muñoz A., Evodio	Universidad Veracruzana	México
Muñoz G., Ana C.	Instituto Universitario Tecnológico de Ejido	Venezuela
Mustaro, Pollyana	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Navarro, Miguel	Universidad Pedagógica de Durango	México
Núñez Mc Leod, Jorge E.	Universidad Nacional de Cuyo	Argentina
Obac Roda, Valentin	Universidade de São Paulo	Brasil
Olivares B., Joaquín	Universidad de Córdoba	España
Oliveira, Luiz Sérgio de	Universidade Federal Fluminense	Brasil
Oliveira, Paulo Moura	University of Trás-os-Montes e Alto Douro	Portugal
Oliveira, Roge	UPIS	Brasil
Oliver Salazar, Marco A.	CENIDET	México
Oller, Albert	Universitat Rovira i Virgili	España
Ordóñez G., Felipe A.	Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán Catedrático	México
Pacheco Espejel, Arturo A.	Instituto Politécnico Nacional	México
Pacios, Luis	Laboratorio Nacional de Fusión	España
Padilla, Felipe	Ecole de Technologie Superiure	Canadá
Pardo, Aldo	Universidad de Pamplona	Colombia
Peña Zapata, Gloria E.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Peña, Mario	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Pereira Fariña, José	Universidad de Santiago de Compostela	España
Pérez de C. H., María de la C.	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Pérez, Alonso	Universidad de Sonora	México
Pezoa, Daniel	Universidad de Ciencias de la Informática	Chile
Pezzotti, Gianni	Istituto di Cristallografia	Italia
Pina Amargós, Joaquín D.	CUJAE	Cuba
Pinto A., David E.	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México

Pizarro Junquera, Joaquín	Universidad de Cádiz	España
Prospero Sanchez, Pedro L.	Universidade de Sao Paulo	Brasil
Rairán Antolines, José D.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Ramada Paiva, Ana C.	Universidade do Porto	Portugal
Ramón, Ramón	Asociación Iniciativa Focus	España
Ramos, Fernando	Universidade de Aveiro	Portugal
Raymundo, Carlos	Universidad Privada Antenor Orrego	Perú
Revuelta D., Francisco I.	Universidad de Extremadura	España
Ricardo B., Carmen Tulia	Universidad del Norte	Colombia
Riquelme, Bibiana	Instituto de Física Rosario	Argentina
Rivera, Selva Soledad	Universidad Nacional de Cuyo	Argentina
Rodrigues de Souza, J.	Universidade do Estado da Bahia	Brasil
Rodrigues, Luciano B.	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Brasil
Rodríguez B., José E.	Universidad Politécnica de Valencia	España
Rodríguez M., Carlos	Universidad Politécnica de Madrid	España
Rodríguez, Antonio	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	México
Rodríguez, Rocío A.	Universidad Nacional de la Matanza	Argentina
Rodríguez-Vázquez, Katya	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Romero, Luis Felipe	Universidad de Sonora	México
Ruiz Ojeda, Nicolás Enrique	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Sánchez Ávila, Carmen	Universidad Politécnica de Madrid	España
Sánchez López, Juan	Universidad Autónoma de Baja California	México
Sánchez R., David	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Sánchez Ruiz, José Gabriel	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Sánchez Valdés, Alina	FORMATUR	Cuba
Sandoval, Maria Marta	Universidad Nacional	Costa Rica
Santos da Silva, José G.	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Brasil
Santos Peñas, Matilde	Universidad Complutense de Madrid	España
Santos, Ednaldo Oliveira	Unión Nacional de Estudiosos en Meteorología	Brasil
Serra Barreto, Alexandre	Ministério da Fazenda	Brasil
Serradell-López, Enric	Universidad Abierta de Cataluña	España
Sevillano, Maria Luisa	Universidad Nacional de Educación a Distancia	España
Sigura, Aldo	Universidad Nacional de Entre Ríos	Argentina
Silva, Carlos Alexandre	University of Sao Paulo	Brasil
Silva, Flavio	Universidade Estadual de Maringá	Brasil
Silveira, Maria Clara	Instituto Politecnico da Guarda	Portugal
Sirvente, Francisco	Universidad Nacional de San Juan	Argentina
Souza, Jocarly Patrocinio	Universidade de Passo Fundo	Brasil
Stopilha, Ana Lícia	Universidade do Estado da Bahia	Brasil
Strassburg, Udo	Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Brasil
Suárez Garaboa, Sonia M.	Universidade da Coruña	España
Syers Hernández, Antonio J.	Universidad Metropolitana	Venezuela
Tajonar S., Francisco S.	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Teixeira, Leonor	Universidade de Aveiro	Portugal
Torres de Clunie, Gisela E.	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá
Torres V., Georgina A.	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Torres Velandia, Serafín A.	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	México
Torres, Patricia	Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Brasil
Valdez M., Alicia G.	Universidad Autónoma de Coahuila	México
Valdivia, Irma	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú
Varajão, João	UTAD	Portugal

Vaz de Carvalho, Carlos	Instituto Politécnico do Porto	Portugal
Vega-Corona, Antonio	Universidad de Guanajuato	México
Ventorini, Silvia E.	Universidade Estadual Paulista	Brasil
Venturini, Osvaldo José	Universidade Federal de Itajubá	Brasil
Vera, Pablo Martín	Universidad Nacional de la Matanza	Argentina
Vidotte Blanco T., María C.	Universidade Federal de Goias	Brasil
Villadangos-Alonso, Jesús	Universidad Pública de Navarra	España
Villegas S., J. Jesús	Instituto Tecnológico de Celaya	México
Villegas, Hyxia	Universidad de Carabobo	Venezuela
Viloria, Orlando	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Vivanco, Verónica	Universidad Politécnica de Madrid	España
Wachowicz, Marcos	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Zurita Sánchez, Juan M.	Instituto de Investigaciones Antropológicas	México



REVISORES ADICIONALES PARA LA REVISIÓN NO-CIEGA

Abaunza, Felipe	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Acero Soto, Diego Mauricio	Univesidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Acosta Díaz, Ricardo	Universidad de Colima	México
Aguiar, Elisangela Santana	Serviço Federal de Processamento de Dados	Brasil
Aguiar, Rocío	Instituto Tecnológico de Mérida	México
Alberti, Antônio Marcos	INATEL	Brasil
Almeida S. Adriano Manuel	Instituto Superior de Engenharia do Porto	Portugal
Alonso, Julio	UNAM	México
Álvarez Cárdenas, Omar	Universidad de Colima	México
Alvarez, Miguel	Universidad de Guadalajara	México
Alves Castello, Daniel	Universidad Federal de Rio de Janeiro	Brasil
Alves M., Roberto Sidney	Universidade Federal da Bahia	Brasil
Alves Matos, António	Hospital Curry Cabral	Portugal
Alves, Anabela Carvalho	Universidade do Minho	Portugal
Amilcar, Amilcar Porto P.	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Brasil
Amoros, José Ernesto	Universidad del Desarrollo	Chile
Andrade Aréchiga, María	Universidad de Colima	México
Aramendi, Elisabete	Universidad del País Vasco	España
Armentano, Marcelo	UNICEN	Argentina
Arteta Manrique, María Inés	Universidad del Norte Barranquilla	Colombia
Avalos Arzate, Guillermo	Unidad Profesional Culhuacan	México
Azevedo Pereira, José Miguel	Universidade de Lisboa	Portugal
Azevedo, Nair dos Anjos Pires	Universidade Nova de Lisboa	Portugal
Ballesteros, Francisco	Universidad Politécnica de Madrid	España
Barros, Julio	Universidad de Cantabria	España
Bastos, Henrique	Myfreecom	Brasil
Berenguel, Manuel	Universidad de Almeria	España
Bermudez B, Giovanni	Universidad Distrital	Colombia
Béziau, Jean-Yves	Universidade Federal do Ceará	Brasil
Blanco Tirado, Cristian	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Bolaños, Jorge	Universidad de Antioquia	Colombia
Bonissone, Piero P.	CRD	USA
Caicedo Bravo, Eduardo	Universidad del Valle	Colombia
Calderon Mayorka, Cesar	Universidad de Guadalajara	México
Callejas Cuervo, Mauro	UPTC	Colombia
Campos, Maria de Fátima	UEFS	Brasil
Candeia Gurjão, Emar	Universidade Federal de Campina Grande	Brasil
Canedo R., Gerardo Enrique	Universidad de Guanajuato	México
Canto Herrera, Pedro José	Universidad Autónoma de Yucatán	México
Cárdenas A., Diana Maria	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Carranza A., María del Rocío	Cualtos Universidad de Guadalajara	México

Carvajal, Jaime Humberto	Universidad Santo Tomas	Colombia
Casal, Gabriel	Subsecretaría de Tecnologías de Gestión	Argentina
Castaño Vélez, Andrés Paolo	Universidad de Caldas	Colombia
Castiblanco Ortiz, Mariela	Universidad Distrital	Colombia
Cavalcanti, Antonio Carlos	Universidade Federal da Paraíba	Brasil
Ceballos, Yony Fernando	Universidad de Antioquia	Colombia
Cervantes, Jorge	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Chamorro, Camilo	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Colombia
Chauca Saavedra, Mario	Universidad Nacional del Callao	Perú
Chavez Pérez, Ricardo Arturo	CICESE	México
Chuvieco, Emilio	Universidad de Alcalá	España
Correa Espinal, Alexander	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Correa Guia, Dalia	Universidad de Carabobo.	Venezuela
Cortés, Daniel Edgardo	Universidad Católica de Salta	Argentina
Cristina Yoshie Toyoda	Universidade Federal de São Carlos	Brasil
Cuan Duron, Enrique	Instituto Tecnológico de la Laguna	México
Cuenca Pletch, Liliana Raquel	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
da Costa L., Andrey	Universidade Federal do Pará	Brasil
da Silva Pires, Gabriela	Universidade Federal de Juiz de Fora	Brasil
Dalfovo, Oscar	Universidade Regional de Blumenau	Brasil
Dante, Elias	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú
de Araujo Filho, Benedito Sa.	Instituto de Aeronáutica e Espaço	Brasil
de Castro Ramos, Menandro	Universidade Federal da Bahia	Brasil
de Gortari Rabiela, Rebeca	UNAM	México
de la Fuente García, David	Universidad de Oviedo	España
de la Torre Barba, Silvano	Universidad de Guadalajara	México
De Santana, Marise	UESB	Brasil
de Souza, Kleber Xavier S.	Embrapa Informática Agropecuária	Brasil
de Souza, Rausley Adriano A.	INATEL	Brasil
Del Valle, Manel	Universitat Autònoma de Barcelona	Venezuela
Delgado R. Jesús Alberto	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Delgado Victore, Roberto	ISPJAE	Cuba
Denivaldo, Cicero Pavão L.	Universidade Federal do Maranhão	Brasil
Destefanis, Eduardo	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Dias, Paulo R.	Universidade Regional de Blumenau	Brasil
Díaz Alpuente, Fernando	UNESCO	España
Díaz Bolaño, Idanis Beatriz	Universidad Nacional De Colombia	Colombia
Díaz Serna, Francisco Javier	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Díaz, Javier	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Díaz, Jorge Luis	Universidad de Pamplona	Colombia
Divakara, Mayya	INAOEP	México
Dmitruk, Andrés	Universidad Nacional de La Matanza	Argentina
Dogliotti, Ana Inés	Instituto de Astronomía y Física del Espacio	Argentina
Domínguez Mora, Ramón	Universidad Nacional autónoma de México	México
Donadello, Domingo	Universidad Nacional de La Matanza	Argentina
dos Santos, Adriana Delfino	Embrapa Informática Agropecuaria	Brasil
dos Santos, Eurivaldina do Carmo	Universidad Estadual Da Bahiaç	Brasil
Dantas		
Elosua, Roberto	IMIM	España
Erdely Ruíz, Arturo	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Escandón, Francisco	Universidad Católica de la Santísima Concepción	Chile

Escavy Zamora, Ricardo	Universidad de Murcia	España
Escobar, Camilo		Colombia
Espinel Ortega, Alvaro	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Esteban V., Luis Alberto	Universidad de Pamplona	Colombia
Estrada Esquivel, Hugo	CEDINET	México
Farenga, Marcelo Omar	Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario	Argentina
Fariás Mendoza, Nicandro	Universidad de Colima	México
Fernandes Lopes, Rafael	Instituto Federal do Maranhão	Brasil
Fernandes Rodrigues, Gustavo	UFSJ	Brasil
Fernández Barrero, David	Universidad de Alcalá	España
Fernández, Eduardo	Florida Atlantic University	USA
Ferreira Menezes, Ana María	Universidade do Estado da Bahia	Brasil
Ferro, Edgardo	Universidad Nacional del Sur	Argentina
Flores Romero, Juan José	UMSNH	México
Floris, Claudia	UNCPBA	Argentina
Fonseca, Pau	Universidad Politécnica de Cataluña	España
Fonthal Rico, Faruk	Universidad Autónoma de Occidente	Colombia
Fors López, Martha	Centro Nacional Coordinador de Ensayos Clínicos	Cuba
Freire Beltrão, Lucía Maria	Universidade Federal da Bahia	Brasil
Fuentes, Luis María	Universidad de Valladolid	España
Gaio Alves, Mariana	Universidade Nova de Lisboa	Portugal
Gallego, María Jesús	Universidad de Granada	España
Gálvez Lio, Daniel	Universidad Central de Las Villas	Cuba
Gálvez Rojas, Sergio	Universidad de Málaga	España
Galvis López, Jhon Jairo	Universidad Distrital	Colombia
García Alvarez, Julio César	Universidad Nacional	Colombia
García C. Rosa María G.	Tecnológico de Monterrey	México
García Godinez, Patricia	UPAEP	México
García Melo, José Isidro	USP	Brasil
García Ruiz, Miguel Angel	Universidad de Colima	México
García Salcedo, Ricardo	Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología	México
García Simón, Amado Ignacio	CUJAE	Cuba
García, Begoña	Universidad de Deusto	España
Garzón, Enrique Yamid	Universidad Distrital	Colombia
Garzón, Johnson	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Gaviria, Carlos	Universidad del Cauca	Colombia
Gil, Richard J.	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Giner, César	Universidad Carlos III De Madrid	España
Giraldo Gómez, Gloria Lucía	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Giulianelli, Daniel	Universidad Nacional de La Matanza	Argentina
Gómez Forero, Diana Teresa	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Gómez García, Rodrigo	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Gómez L. Enrique Armando	Universidad Autónoma Chapingo	México
Gómez M., Juan Bernardo	Universidad Nacional	Colombia
Gómez Miranda, Pilar	IPN	México
Gómez, Edwar Jacinto	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
González Calderón, Guillermo	Universidad de Medellín	Colombia
González S. Andrés Alberto	NewNet S.A.	España
González Santoyo, Federico	UMSNH	México
González, Eric	Universidad Nacional Autónoma de México	México

Gracia Sánchez, Jesús	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Gredilla, Guillermo	AVANZO	España
Guerrero Bermúdez, Jader	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Gutiérrez de Mesa, José A.	Universidad de Alcalá	España
Gutierrez Martín, Heriberto	Universidad de Guanajuato	México
Guzmán Caballero, Andrés	Adalid Abogados	Colombia
Habte Gabre, Ezana	Universidad Externado de Colombia	Colombia
Heguiabehere, Juan Martín	Universidad de Buenos Aires	Argentina
Herlon, Clayton Paggi H.	Serviço Federal de Processamento de Dados	Brasil
Hermosa Salas, Angel	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	España
Hernández G., Victor Julio	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Costa Rica
Hernández Suárez, César A.	Universidad Distrital	Colombia
Hernando Rica, Agustín	Universidad de Barcelona	España
Herrera Sandoval, José Tomas	Universidad de Guadalajara	México
Hoyo, Alexander	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Huamani N., Pedro Freddy	Universidad Ricardo Palma	Perú
Huapaya Camacho, Juan Angel	IEEE	Perú
Hurtado Cortés, Luini L.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Jaén Posada, Juan Sebastián	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Jaramillo López, Carlos Mario	Universidad de Antioquia	Colombia
Jiménez Builes, Jovani Alberto	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Jiménez R., Claudia Stella	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Junqueira, Fabricio	Universidade de São Paulo	Brasil
Kalinka, Regina Castelo B.	Universidade de São Paulo	Brasil
Krause, Décio	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Lanzarini, Laura	Universidad Nacional de La Plata	Argentina
Lara-Ros, Sonia	Universidad de Navarra	España
Leal, Aurely	Universidad del Zulia	Venezuela
Leal, Esmeidel	Universidad Simón Bolívar	Colombia
León de Mora, Carlos	Universidad de Sevilla	España
Linero Segrera, Dorian Luis	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Liporace, Julio	Pontificia Universidad Católica Argentina	Argentina
Lizcano D., Adriana Rocío	Universitaria de Investigación y Desarrollo	Colombia
Llarena, Myriam Gladys	U.N.S.J.	Argentina
Lopes, Estevan	Instituto Nacional de Telecomunicações	Brasil
López De Luise, Daniela	Universidad de Palermo	Argentina
López García, Xoxe	Universidad Santiago de Compostela	España
López, Enrique Herrera	CIATEJ	México
Lorias Espinoza, Daniel	Instituto Tecnológico de Nuevo León	México
Luengas, Lely	Universidad Distrital	Colombia
Luna, Aurelio	Universidad de Murcia	España
Madrigal Martínez, Manuel	Instituto Tecnológico de Morelia	México
Maia P. de Castro S., Maria J.	ISCAP	Portugal
Manjarrés B., Roberto A.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Manrique, Bell	Universidad de Medellín	Colombia
Marcelo, Carlos	Universidade de Sevilla	España
Martínez Abaunza, Víctor E.	Universidad Industrial de Santander	España
Martínez Carillo, Ranulfo	Universidad de Guadalajara	México
Martínez Sanches, Natalia	Universidad de Ciencias Informáticas	Cuba
Martínez Santa, Fernando	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Martínez, Fredy Hernan	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia

Martínez, Ricardo del Olmo	Universidad de Burgos	España
Martín-Sánchez, Fernando	National Institute of Health Carlos III	España
Mateus S., Sandra Patricia	Politécnico Jaime Isaza Cadavid	Colombia
Mayoral B., Margarita Glenda	Universidad de Colima	México
Meda Campaña, Jesús	Instituto Politécnico Nacional	México
Melean, Rossana	Universidad del Zulia	Venezuela
Melo Lobo, Luiz Miguel	Universidade Federal do Pará	Brasil
Mendoza C., Alfonso	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Merrit, Humberto	Instituto Politécnico Nacional	México
Miranda, Luiz Carlos	Universidade Federal de Pernambuco	Brasil
Monroy Vargas, Leodegario	Universidad Politecnica del Valle de Toluca	México
Montanha, Fabio Montanha R.	Instituto Federal Goiano	Brasil
Montenegro M., Carlos E.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Montiel Ariza, Holman	Universidad Distrital	Colombia
Montoya Tena, Jorge Ismael	Universidad Politecnica del Valle de Toluca	México
Morales M., Luis Javier	Universidad de Guanajuato	México
Morales R., Pedro José	Universidad Nacional Experimental del Táchira	Venezuela
Morales, Luis Javier	Universidad Veracruzana Campus Poza Rica	México
Moravec, John	Universidad de Minnesota	USA
Moreno L., Gustavo Alberto	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Colombia
Moreno Rodríguez, Rosendo	Universidad Central de Las Villas	Cuba
Moreno, Antonio	Universidad de Córdoba	España
Morocho Zutia, Villie	Universidad de Cuenca	Ecuador
Munevar M., Libardo José	Universidad El Bosque	Colombia
Muñoz, Enrique	Universidad de Murcia	España
Narcimária, Luz	PPGEDUC	Brasil
Nide, Geraldo do Couto R. F.	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Brasil
Obac Roda, Valentin	Universidade de São Paulo	Brasil
Ochoa, Maria Alejandra	Universidad de Buenos Aires	Argentina
Oliveira de A. Jr, Lindolpho	CEFET-MG	Brasil
Orantes J., Sandra Dinora	Centro de Investigación en Computación	México
Orozco Silva, Eduardo	Consultoría BioMundi	Cuba
Ortega, Isabel	Universidad Nacional de Educación a Distancia	España
Ortiz Hernández, Javier	CEDINET	México
Osorio, Luz Adriana	Universidad de Los Andes	Colombia
Outerelo, Norberto Osvaldo	ALADDE	Argentina
Pablos, Juan	Universidade de Sevilla	España
Padilla Mora, Eric	Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica	Costa Rica
Palacios G., Cuahutemoc	Universidad Politécnica del Valle de Toluca	México
Palazuelos, Juan Carlos	Universidad Adolfo Ibáñez	Chile
Palza Vargas, Edgardo	Université du Québec	Canadá
Pámanes, Alfonso	Instituto Tecnológico de la Laguna	México
Pantoja, Jenny	Universidad del Zulia	Venezuela
Pardo Garcia, Aldo	Universidad de Pamplona	Colombia
Parra, Carlos Alberto	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia
Patricio G., Miguel Ángel	Universidad Carlos III	España
Pedraza Martínez, Luis Fernando	Universidad Militar Nueva Granada	España
Pedraza Vega, María Cruz	Universidad Autónoma de Baja California	México
Pedregal, Diego José	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales	España
Peñafiel R., Wilma Nelly	Universidad La Salle	Bolivia
Pérez Aguiar, José R.	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España

Pérez Akaki, Pablo	UNAM	México
Pérez, Miguel	Universidad San Buenaventura	Colombia
Pérez-Cárceles, María Dolores	Universidad de Murcia	España
Pfefferman, Jonas Damián	CERTANT S.A.	Aruba
Piñeiro, Albino	Universidad del Zulia	Venezuela
Pinillos Nieto, Francisco	Universidad César Vallejo	Perú
Pinto A., David Eduardo	BUAP	México
Pirela, Gerardo	Universidad del Zulia	Venezuela
Plata Gómez, Arturo	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Ponjuán Dante, Gloria	Universidad de La Habana	Cuba
Prats-Prat, Jordi	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Prospero Sánchez, Pedro Luís	Universidade de Sao Paulo	Brasil
Protásio de Souza, Cleonilson	Universidade Federal da Paraíba	Brasil
Queiroz Pinto, Bruno	Universidade de Rio Verde	Brasil
Quiceno, Cristian Alberto	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Rairán Antolines, José Danilo	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Rairan, Danilo	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Ramírez M., Hilda Beatriz	Universidad Autónoma de Baja California	México
Ramírez, Juan Fernando	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Ramos Michel, Erika	Coordinación General de Investigación Científica	México
Ramos, Casimiro	IADE	Portugal
Realpe C., Judy Cristina	Universidad del Cauca	Colombia
Recaman Chaux, Hernando	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Colombia
Rein, Guillermo	The University of Edinburgh	Reino Unido
Riaño H., Néstor Miguel	Centro Nacional de Investigaciones del Café	Colombia
Riaño Rojas, Juan Carlos	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Ricardo Bray, Rafael	Universidad de La Sabana	Colombia
Ridha, Ennafaa	Université Vincennes Saint-Dennis	Francia
Rincon, Carlos	Universidad del Zulia	Venezuela
Rios, Francisco	Universidad de Guadalajara	México
Rios, Luis Hernando	Universidad Tecnológica de Pereira	Colombia
Rivera, Daniel	Arizona State University	USA
Rivolta, Mercedes	Cuerpo de Administradores Gubernamentales	Argentina
Roberts, Peter	Universidad de Ciencias de la Informática	Chile
Rodrigues, Luís Silva	Instituto Superior de Contabilidade e Administração	Portugal
Rodríguez A., Olinto Jesús	Universidad del Zulia	Venezuela
Rodríguez B., Mario Alberto	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Rodríguez Cheu, Luis Eduardo	Grupo de Investigación en Bioingeniería	Colombia
Rodríguez Lozano, Gloria I.	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Rodríguez M., Sigerist J.	Universidad del Zulia	Venezuela
Rodríguez, Carlos Francisco	Universidad de los Andes	Colombia
Rodríguez-Sedano, Alfredo	Universidad de Navarra	España
Rojas López, Miguel David	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Rojas M., Fernando Antonio	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Ros Torrecillas, Salvador	Instituto de Automática Industrial	España
Rosende, Ana Maria	País Digital	Chile
Rueda, Claudia Leonor	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Ruiz, Maryem	Eafit University	Colombia
Salado Sánchez, Juan José	Director General de la Fundación Ciudadanía	España
Salcedo Parra, Octavio Jose	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Salinas, Sergio	Universidad del Cauca	Colombia

Sánchez Torres, Germán	Universidad del Magdalena	Colombia
Sandro, Adriano Fasolo	UFSJ	Brasil
Santos, Luis Carlos	UNEB	Brasil
Serrano, Diego Javier	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Sevillano, María Luisa	Universidad Nacional de Educación a Distancia	España
Sierra Bueno, Daniel Alfonso	Universidad Industrial de Santander	Colombia
Siller, Mario	CINVESTAV	México
Silva, Francisca de Paula	PGDR	Brasil
Silva, Octavio	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Silva, Ricardo	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Sircilli, Francisco	Instituto de Estudos Avançados	Brasil
Sirvente, Francisco	Universidad Nacional de San Juan	Argentina
Sobrado, Eddie	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú
Solaque, Leonardo	Universidad Militar Nueva Granada	Colombia
Soto Durán, Doris Edith	Universidad de Pamplona	Colombia
Soto Sumuano, Leonardo	Universidad de Guadalajara	México
Sousa, Leliana Santos de	Universidade do Estado da Bahia	Brasil
Stopolha, Ana Licia	Universidade do Estado da Bahia	Brasil
Tajonar Sanabria, Francisco	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Tamayo Osorio, Paula Andrea	Institución Universitaria Luis Amigó	Colombia
Thompson, Paul	The University of Birmingham	Reino Unido
Torres M., José Guadalupe	ESIME	México
Trujillo Rasúa, Rafael A	Universidad de las Ciencias Informáticas	Cuba
Tsurkov, Vladimir	Computing Center Russian Academy of Sciences	Federación Rusa
Ulate S., Gaby	Universidad Nacional de Costa Rica	Costa Rica
Ulloa Rubio, Bertha	Universidad Cesar Vallejo	Perú
Uranga Piña, Rolando	Centro Nacional Coordinador de Ensayos Clínicos	Cuba
Valdivia Infante, Irma	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú
Vanegas C., L.I. Gustavo A.	Universidad Tecnológica de Morelia	México
Vargas Soto, José Emilio	Universidad Anahuac del Sur	México
Vázquez Briceño, Mabel	Universidad Autónoma de Baja California	México
Vázquez, Juan Carlos	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Vera Muñoz, Gerardo	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Vera, Leonor	Universidad Nacional	Colombia
Villanueva Espinosa, Georgina	Tecnológico de Monterrey Campus	México
Villarreal, César	Universidad Autónoma de Nuevo León	México
Vinícius, Manhães Teles	Improve It	Brasil
Wanumen Silva, Luis Felipe	Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas	Colombia
Wellington M., Aragão José	Universidade Federal da Bahia	Brasil
Wöhler, Otto Cristian	INIDEP	Argentina
Yamaoka, Eloi Juniti	Serviço Federal de Processamento de Dados	Brasil
Zaldivar, Marisa	Universidad Autónoma de Yucatán	México
Zamora Linares, Rafael	Universidad Autónoma Chapingo	México
Zamora N. Francisco Javier	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia



PRESIDENTE HONORARIO

Freddy Malpica

PRESIDENTE

Jorge Baralt

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE PROGRAMA

Nagib Callaos

PRESIDENTE COMISIÓN ORGANIZADORA

Belkis Sánchez

GERENTE DE PRODUCCIÓN DE LAS MEMORIAS EN PAPEL

María Sánchez

GERENTE DE PRODUCCIÓN DE LAS MEMORIAS EN CD

Juan Manuel Pineda

DESARROLLO, MANTENIMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS

Dalia Sánchez (coordinadora)

Keyla Guédez

Nidimar Díaz

Yosmelin Marquez

ASISTENTES DE OPERACIONES

Marcela Briceño

HELP DESK

Riad Callaos

ORGANIZADA POR

International Institute of Informatics and Systemics: IIIS

www.iiis.org/iiis

(Miembro de la International Federation for Systems Research, basada en Viena)

CO-PATROCINADORES ACADÉMICOS, CIENTÍFICOS Y PROFESIONALES

Organización Universitaria Americana

Instituto de Energía de las Américas

Asociación Latina Interacción Persona-Ordenador (ALAIPO)

AINCI -Asociación Internacional de Comunicación Interactiva

Revista Ibero-Americana de Sistemas, Cibernética e Informática



COMITÉ DEL PROGRAMA

Presidentes: Andrés Tremante (Venezuela) y Friedrich Welsch (Venezuela)

Acosta Díaz, Ricardo	Universidad de Colima	México
Aguilar Cisneros, Jorge	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	México
Alcázar de V. Rico, Ángel	Universidad Politécnica de Madrid	España
Allegretti, Sonia	Pontificia Univerisidade de São Paulo	Brasil
Almendra S., Alberto	Universidad Politécnica de Madrid	España
Alves, Paulo A.	Instituto Politécnico de Bragança	Portugal
Amaral, Luís	Universidade do Minho	Portugal
Argote Vea-Murguía, José I.	EducaMadrid	España
Ayuga, Esperanza	Universidad Politécnica de Madrid	España
Barajas, Cintia	Universidad Politécnica de Madrid	España
Bastián M., Mauricio G.	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Benito Gómez, Manuel	UPV/EHU	España
Berzal, M.	Universidad Politécnica de Madrid	España
Botero T., Ricardo de Jesús	Tecnológico de Antioquia	Colombia
Brito, Glaucia da Silva	Universidade Federal do Paraná	Brasil
Caja, Jesús	Universidad Politécnica de Madrid	España
Campos Rodríguez, Javier	CAVA Investigación Psicología Integral, A. C.	México
Canales Cruz, A.	UNAM	México
Caravantes Ramírez, J. C.	CIC-IPN	México
Carreto, Chadwick	Instituto Politécnico Nacional	México
Casquero Oyarzabal, Oskar	UPV/EHU	España
Cristóbal-Salas, Alfredo	Universidad Autónoma de Baja California	México
Da Silva, Joaquim F. M.	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Brasil
De Souza A., Carlos H.	CEDERJ	Brasil
Esquer, Delia	Universidad Autónoma de Baja California	México
Fedorov, Andrei N.	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Costa Rica
Fernández J., Consuelo	Universidad Politécnica de Madrid	España
Figuroa Escobar, Martín	Universidad Veracruzana	México
Gómez, Emilio	Universidad Politécnica de Madrid	España
González B., Silvia B.	Universidad Autónoma Metropolitana	México
González P., Margarita	Universidad Politécnica de Madrid	España
Grande Ortiz, M. A.	Universidad Politécnica de Madrid	España
Guarddon-Anelo, María	UNED	España
Jiménez Leube, F. Javier	Universidad Politécnica de Madrid	España
Juárez-Ramírez, Reyes	Universidad Autónoma de Baja California	México
Landa, Yuri J.	Universidad de Lima	Perú
Lapuerta, Victoria	Universidad Politécnica de Madrid	España
Licea de Arenas, Judith	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Licea, Guillermo	Universidad Autónoma de Baja California	México
Macau, Rafael	Universitat Oberta de Catalunya	España
Magallanes, Karem D.	Universidad Metropolitana	Venezuela
Maresca, Piera	Universidad Politécnica de Madrid	España

Márquez, Juan J.	Universidad Politecnica de Madrid	España
Martínez, M. Luisa	Universidad Politécnica de Madrid	España
Megías, David	Universitat Oberta de Catalunya	España
Melcón de Giles, M ^a José	Universidad Politécnica de Madrid	España
Meza, Ma. Victoria	Universidad Autónoma de Baja California	México
Montezuma, Malege A.	Universidad Metropolitana de Colombia	Colombia
Moreno, Esteban L.	CEDERJ	Brasil
Nápoles Alberro, Amelia	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona	España
Negri Filho, Paulo	Universidade Federal do Paraná	Brasil
Núñez, Gustavo	Universidad Politécnica de Pachuca	México
Olarrea, José	Universidad Politécnica de Madrid	España
Pacheco, Sanders	Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Pascual Albarracín, Ester	Universidad Politécnica de Madrid	España
Peña, María de los Dolores	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Peredo Valderrama, R.	Instituto Politécnico Nacional	México
Pérez Soltero, Alonso	Universidad de Sonora	México
Pérez, Jesús M.	Universidad Politécnica de Madrid	España
Pesce, Lucila	Pontificia Universidade Catolica de São Paulo	Brasil
Pfeiffer, Cristina	CEDERJ	Brasil
Pires, José A.	Instituto Politécnico de Bragança	Portugal
Portillo Berasaluce, Javier	UPV/EHU	España
Prieto-Blázquez, Josep	Universitat Oberta de Catalunya	España
Ramírez, Julio	Universidad Politécnica de Madrid	España
Ramiro Díaz, José B.	Universidad Politécnica de Madrid	España
Rocha Silva, M. Alejandra	Universidad de Colima	México
Rolando, Roberta F. R.	CEDERJ	Brasil
Romero, Gregorio	Universidad Politécnica de Madrid	España
Romo Uriarte, Jesús	UPV/EHU	España
Rubia Avi, Bartolomé	Universidad de Valladolid	España
Sáenz del Castillo R., A. A.	Universidad de Extremadura	España
Salom, Catalina	Universidad Politécnica de Madrid	España
Salvador, Daniel F.	CEDERJ	Brasil
Sánchez Ávila, Carmen	Universidad Politécnica de Madrid	España
Sanz, Alfredo	Universidad Politécnica de Madrid	España
Serradell-López, Enric	Universitat Oberta de Catalunya	España
Taborda B., Gabriel E.	Tecnológico de Antioquia	Colombia
Tevar Sanz, Gonzalo	Universidad Politécnica de Madrid	España
Torres Gastelú, Carlos	Universidad Veracruzana	México
Travieso R., José Antonio	Universitat Politécnica de Catalunya	España
Valadez, R.	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Vargas-Castillo, Carlos A.	Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Villegas Garrido, Marcela	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	México



REVISORES ADICIONALES

Abarca Cedeño, Mireya	Universidad de Colima	México
Acedo de Bueno, María	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Adrián de Pérez, Trina	UCAB	Venezuela
Aguilar, José	Universidad de Los Andes	Venezuela
Almenárez M., Fanny	Universidad de La Sabana	Colombia
Álvarez, M. Concepción	Universidad de Oviedo	España
Ambrósio, Paulo Eduardo	Universidade Estadual de Santa Cruz	Brasil
Araujo, Doris	Universidad Rafael Bellosso Chacín	Venezuela
Araujo Pinto, Alvaro	Universidad Politécnica de Madrid	España
Arias Masa, Juan	Universidad de Extremadura	España
Avilés Vega, Lisandro	Centro de Gestión Tecnológica	Cuba
Bada Rubim, Ligia C.	Universidade Católica de São Paulo	Brasil
Barros, Ricardo	Universidad de los Andes	Colombia
Basanta, Elisa Marta	Universidad Nacional de La Matanza	Argentina
Begosso Alves, Fabiany	UNIMEO	Brasil
Bernal Escoto, Blanca	Universidad Autónoma de Baja California	México
Bernal Martínez, Aurora	Universidad de Navarra	España
Berná-Martínez, José	Universidad de Alicante	España
Bertoncello, Ludhiana	CESUMAR	Brasil
Beth Bastos, Elizabeth	Fundação CECIERJ	Brasil
Bianconcini de A., Maria	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Brasil
Blanqueto Estrada, Melissa	Universidad de Quintana Roo	México
Bologna S. de A., Mariana	UNESP	Brasil
Botella, Federico	Universidad Miguel Hernández de Elche	España
Braga Garcia, Tânia M.	University Federal of Parana	Brasil
Brascher, Marisa	Universidade de Brasília	Brasil
Briseño, José Luis	CICESE	México
Calderón, Dolores	Universidad de Murcia	España
Cárdenas-López, Georgina	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Carrasco, Selin	Universidad de La Frontera de Chile	Chile
Castro Castro, Carlos A.	Universidad de San Buenaventura Medellín	Colombia
Cazenave, Silvia	Pontificia Universidade Católica de Campinas	Brasil
Cendros, Jesus	Universidad Rafael Bellosso Chacín	Venezuela
Cerda Neumann, Gerardo	Universidad Ciencias de la Informática	Chile
Chain, Celia	Universidad de Murcia	España
Chvarri, Fernando	Universidad Politécnica de Madrid	España
Concari, Sonia Beatriz	Universidad Nacional del Litoral	Argentina
Covarrubias, Lourdes	Universidad de Colima	México
Cristobal Salas, Alfredo	Universidad Veracruzana	México
Da Silva, Gelson Aguiar	Universidade Federal Do Mato Grosso	Brasil
Da Silva, Sani	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Brasil

Da Silva, Ricardo	Universidade de Brasília	Brasil
de la Fuente Arias, Jesús	Universidad de Almería	España
de la Torre A., Rocío	Universidad Nacional Autónoma de México	México
De León Reyes, Félix	Universidad Pedagógica Nacional	México
Del Blanco, Gustavo	Instituto Iberoamericano de Investigación para la Sociedad de la Información	Argentina
Del Valle Rojas, Carlos	Universidad de La Frontera	Chile
Dellepiane, Paola Andrea	Universidad Argentina de la Empresa	Argentina
Díaz-Barrios, Jazmín	Universidad del Zulia	Venezuela
Díaz-García, Carlos M.	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Dibut Toledo, Lázaro S.	Universidad de Cienfuegos	Cuba
Domínguez H., José	Universidad Nacional Autónoma de México	México
dos Santos, André M.	Universidade do Vale do Itajaí	Brasil
Durán Cuevas, Martin	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Edel Navarro, Rubén	Universidad Veracruzana	México
Edson Walmir, Cazarini	Universidade de São Paulo Escola	Brasil
Bittencourt, Evandro	UDESC	Brasil
Fabregat Fillet, Jaime	Universitat Politècnica de Catalunya	España
Fernández, Patricia Esther	Universidad Nacional de Rosario	Argentina
Fernández Sánchez, Néstor	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Fialho, Francisco	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Flavio Bortolozzi, Flavio	Centro Universitario de Maringa	Brasil
Fombona, Javier	Universidad de Oviedo	España
Galiazzi, Maria do Carmo	Universidade Federal do Rio Grande	Brasil
García García, Gabriela	Universidad de Manizales	Colombia
García López, Alfonso	Universidad Politécnica de Madrid	España
García Moreno, Ana	Universidad Complutense de Madrid	España
García Perea, Ma. Dolores	ISCEEM	México
García Ruiz, Miguel Ángel	Universidad de Colima	México
Gilart-Iglesias, Virgilio	Universidad de Alicante	España
Giorgi, Silvia María	Universidad Nacional del Litoral	Argentina
Gobbi, Maria Cristina	Universidade Estadual Paulista	Brasil
Gomes, Sonia Maria	Universidade Federal Da Bahia	Brasil
Gómez, José Antonio	Universidad de Murcia	España
González, Julio César	Universidad Autónoma de Tamaulipas	México
Gramajo, María Cecilia	Universidad Nacional de Salta	Argentina
Guarnieri, Patricia	UFPE	Brasil
Guerra G., Lautaro	Universidad Técnica Federico Santa María	Chile
Guimaraes, Isac Pimentel	Universidade Federal da Bahia	Brasil
Hernández Franco, Carlos	Universidad Politécnica de Valencia	España
Jaramillo López, Carlos M.	Universidad de Antioquia	Colombia
Kantek, Pedro	Universidade Positivo	Brasil
La Red Martínez, David	Universidad Nacional del Nordeste	Argentina
Leiva Olivencia, Juan J.	Universidad de Málaga	España
López, Máximo	CENIDET	México
Maldonado, Calixto	Universidad Empresarial Siglo 21	Argentina
Marcio, Vieira de Souza	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Marcos-Jorquera, Diego	Universidad de Alicante	España
Mariño, Perfecto	Universidad de Vigo	España
Marques, Deividi Marcio	Universidade Ferederal de Uberlandia	Brasil
Martínez, Cynthia	La Universidad del Zulia	Venezuela

Martínez Castro, Diego	Universidad Autónoma de Occidente	Colombia
Medronho N., Claudia	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Brasil
Meza-Kubo, Victoria	Universidad Autónoma de Baja California	México
Miranda, Luisa A. V.	Instituto Politécnico de Bragança	Portugal
Miskinis Salgado, Tania D.	Universidade Federal do Rio Grande	Brasil
Modesto Barbosa, Débora	FACICA	Brasil
Monica, Tassigny	Universidade De Fortaleza	Brasil
Montoyo, Andres	Universidad de Alicante	España
Moreno C., Ileana	Universidad Central Marta Abreu de Las Villas	Cuba
Muñoz, Olga Beatriz	Universidad de los Andes	Venezuela
Navarro, Helio A.	University of São Paulo	Brasil
Ojeda, Elizabeth	Universidad Autónoma de Baja California	México
Oliveira, Yara	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Omaña M., Teresa	Instituto Universitario Tecnológico de Ejido	Venezuela
Outerelo, Raimundo	Universidad Complutense de Madrid	España
Padilla M., Víctor Manuel	Universidad Autónoma de Nuevo León	México
Pallares Munoz, Myriam	Universidad Santo Tomás	Colombia
Parra Rodríguez, Guillermo	ITESM	México
Peláez Sánchez, José I.	Universidad de Málaga	España
Pérez Flores, Rafael	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Pérez L. de la V., María C.	CUJAE	Cuba
Pinedo, Carlos Rafael	Universidad del Valle	Colombia
Primera, Nelly	Universidad del Zulia	Venezuela
Quiñones C., Jeremías	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Real García, José Julio	Universidad Autónoma de Madrid	España
Reuelta D., Francisco I.	Universidad de Extremadura	España
Reyes, Jaime Duvan	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Rincón R., Helda Yadira	Universidad de La Sabana	Colombia
Rios Bolívar, Addison	Universidad de Los Andes	Venezuela
Rivas-Echeverría, Franklin	Universidad de Los Andes	Venezuela
Rivero Albarrán, Dulce M.	Universidad de Los Andes	Venezuela
Rodríguez A., Hermes J.	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Rodríguez Calderón, Wilson	Universidad de la Salle	Colombia
Rodríguez Paz, Wilme F.	Universidad de La Laguna	España
Rodríguez Pérez, María E.	Universidad de Guadalajara	México
Rojas Sola, José Ignacio	Universidad de Jaén	España
Romero, Marcela	Universidad de Santiago de Chile	Chile
Romero, Susana	Universidad de Deusto	España
Romero-Moreno, Luisa M.	Universidad Sevilla	España
Rosario, Jimmy	Universidad Autónoma de Santo Domingo	República Dominicana
Salas Campos, Ileana	Universidad Estatal a Distancia	Costa Rica
Salazar, Gabriela	Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Sánchez Schmitz, Guzmán	Universidad de Sonora	México
Sánchez-Romero, José-Luis	Universidad de Alicante	España
Sasso, Grace	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Sevilla Hurtado, Lorenzo	Universidad de Málaga	España
Soares Coelho, Olga V.	Centro Federal de Educação Tecnológica	Brasil
Sousa, Joao Artur	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Suárez Rodríguez, Carmen	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	México
Utsumi, Miriam	ICMC-USP	Brasil
Valdez, Cecilia Eugenia	ITESM Campus Ciudad Juarez	México

Valdez Rubio, Luis E.	Universidad de Guadalajara	México
Valero, Oscar	Universidad de las Islas Baleares	España
Valverde-Chavarría, Johnny	Universidad Estatal a Distancia	Costa Rica
Vargas, Carlos	Universidad de Costa Rica	Costa Rica
Vargas Barraza, Juan	Universidad de Guadalajara	México
Vazquez Castillo, Javier	Universidad de Quintana Roo	México
Vega, Omar Antonio	Universidad de Manizales	Colombia
Velasco, Eduardo	Universidad de Granma	Cuba
Vera Bahl, Vera Lucia B.	Universidade Estadual de Londrina	Brasil
Villegas Saucillo, J. Jesús	Instituto Tecnológico de Celaya	México
Vilma Slomski, Vilma G. S.	FECAP	Brasil
Vírgala, Amelia Estela	Universidad Nacional de Rosario	Argentina



REVISORES ADICIONALES PARA LA REVISIÓN NO-CIEGA

Adrian, Trina	Universidad Católica Andrés Bello	España
Ag Almouloud, Saddo	Pontificia Universidade Católica de São Paulo	Brasil
Aguilar, Manuel	Universidad de Morelos	México
Aires de Castro F., José	Universidade Federal do Ceará	Brasil
Aispuro Felix, Elvia E.	Universidad Autónoma de Baja California Sur	México
Alcaraz Calderón, Agustín	Instituto de Investigaciones Eléctricas	México
Altamirano Carmona, Edgar	Universidad Autónoma de Guerrero	México
Álvarez García, María C.	Universidad de Oviedo	España
Alvarez, Miguel	Universidad de Guadalajara	México
Alvarez, Miguel	Universidad de Guadalajara	México
Amado, Hector	Universidad Galileo	Guatemala
Aquino, Norma Beatriz	Net-Learning	Argentina
Arce Molina, Jorge	Instituto Minero Superior Metalúrgico de Moa	Cuba
Arenas Sepulveda, Cristina	Universidad Cooperativa de Colombia	Colombia
Arroyo Ulloa, Maximiliano	Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	Perú
Avella, Clara	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Avilés Vega, Lisandro	Centro de Información y Gestión Tecnológica	Cuba
Ballier, Nicolas	Universidad Paris 7	Francia
Balpuesta Pérez, Jorge A.	Universidad de Guadalajara	México
Barrón, Margarita	Universidad Nacional de Córdoba	Argentina
Bello Pérez, Rafael Esteban	Universidad Central de Las villas	Cuba
Bérgamo, Geraldo Antonio	Universidade Estadual Paulista	Brasil
Bernal Torres, Cesar A.	Universidad de La Sabana	Colombia
Berná-Martínez, José V.	Universidad de Alicante	España
Bérriz, Luis	CUBASOLAR	Cuba
Bersch, Maria Elisabete	Centro Universitário UNIVATES	Brasil
Bianconcini T, Maria E.	PUC-SP	Brasil
Bosco H., Martha D.	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Botero T., Ricardo de J.	Tecnológico de Antioquia	Colombia
Brisola Brito P., Maria E.	Universidade Bandeirante de São Paulo	Brasil
Brito, Glaucia da Silva	Universidade Federal do Paraná	Brasil
Brizuela Pérez, Mario	Universidad de Camagüey	Cuba
Cabrera Campos, Alcides	UCI	Cuba
Cadena Roa, Jorge	UNAM-CEIICH	México
Cantero Dorsa, Arlinda	Universidade Católica Dom Bosco	Brasil
Cardozo, Alejandro	UADE	Argentina
Carla Liane N., Santos	UNEB	Brasil
Carlos Magno, Maria I.	Universidade Anhembi Morumbi	Brasil
Carreto, Chadwick	Instituto Politécnico Nacional	México
Carvalho de O., Cláudia	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Brasil
Casadesus, Martí	Universitat de Girona	España

Castañeda F., Sandra	Universidad Nacional Autónoma de México	México
Castillo, Jorge	Universidad de Buenos Aires	Argentina
Caudillo, Lourdes	Universidad Iberoamericana A. C.	México
Cazenave, Silvia	Pontificia Universidade Católica de Campinas	Brasil
Cedano, Karla	UNAM	México
Chavarrí Dicenta, Fernando	Universidad Politécnica de Madrid	España
Chaverra Fernández, Dora I.	Universidad de Antioquia	Colombia
Chero Valdivieso, Henry A.	Universidade Federal de Minas Gerais	Perú
Ciqueto Peres, Heloisa	Universidade do Estado de São Paulo	Brasil
Cldera Montes, Juan F.	Universidad de Guadalajara	México
Conde Martín, Antonio F.	Foro Diagnóstico por Imagen Pat-Uninet	España
Contrera, Malena	UNIP	Brasil
Costa Rodrigues, Sheyla	Universidade Federal do Rio Grande	Brasil
Couto Ribeiro, Maria	Universidade Federal de Minas Gerais	Brasil
Covarrubias, Lourdes	Universidad de Colima	México
Datsira, Silvia	AIME	Argentina
de Andrade, Vladimir	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Brasil
Dell Oro, Graciela	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	Argentina
Derpich, Ivan	Universidad de Santiago de Chile	Chile
Diez Cicero, Carlos	CUJAE	Cuba
Direne, Alexandre	Universidade Federal do Paraná	Brasil
Domínguez Mora, Juana	Universidad de Granma	Cuba
Duarte Freitas, Maria Do C.	Universidade Federal do Parana	Brasil
Duarte Hueros, Ana	Universidad de Huelva	España
Duval Wannmacher, Clovis	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Brasil
Edel Navarro, Ruben	Universidad Veracruzana	México
Eneida Brito, Eneida M.	Núcleo de Tecnología Educacional	Brasil
Escudero, Frances	Universidad Ramon Llull La Salle	España
Espinosa, Luisa	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Fernández, Hugo Alberto	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
Fernández, Manuel S.	Universidad Autónoma de Madrid	España
Ferro, Roberto	Universidad Distrital	Colombia
Fierros Peñaloza, Manuel	Universidad Autónoma de Guerrero	México
Flavio B., Flavio	Centro Universitario De Maringa	Brasil
Flóres Tapias, Diana L.	Universitaria de Investigacion y Desarrollo	Colombia
Flóres Villela, M. Carlos	UNAM	México
Fonseca Pérez, Juan José	Universidad Territorial de Las Tunas	Cuba
Gainza Reyes, Dainys	UCI	Cuba
Galiazzi, Maria do Carmo	Universidade Federal do Rio Grande	Brasil
Galisteo del V., Antonio	Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa	España
García Carrasco, Joaquín	Universidad de Salamanca	España
García Moreno, Ana	Universidad Complutense	España
García Rojo, Marcial	Hospital General de Ciudad Real	España
García, Paulo Alves	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
García, Teobaldo	Universidad Popular del Cesar	Colombia
Garza Gaona, Luis	Universidad Autónoma de Tamaulipas	México
Gil Montelongo, María D.	Universidad Veracruzana	México
Giráldez-Hayes, Andrea	Universidad de Valladolid	España
Gobbi, Maria Cristina	Universidade Estadual Paulista	Brasil
Godoy, Carlos	Unellez	Venezuela

Gomes de Menezes, Glauco	UFPR	Brasil
Gomes, Alex Sandro	Universidade Federal do Pernambuco	Brasil
Gómez García, Emilio	Universidad Politécnica de Madrid	España
Gosciola, Vicente	Universidade Anhembi Morumbi	Brasil
Guanipa, María	URBE	Venezuela
Guarnieri, Patricia	UFPE	Brasil
Guzmán Acuña, Josefina	Universidad Autónoma de Tamaulipas	México
Guzmán Franco, María D.	Universidad de Huelva	España
Habte Gabre, Ezana	Universidad Externado de Colombia	Colombia
Hernández, Emil	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Hurtado, Arancha Simón	Universidad de Valladolid	España
Idoyaga Molina, Anatilde	Centro Argentino de Etnología Americana	Argentina
Imaz Bengoechea, José I.	Universidad del País Vasco	España
Jaramillo López, Carlos M.	Universidad de Antioquia	Colombia
Jaramillo, Carlos Mario	Universidad de Antioquia	Colombia
Jiménez Flores, José Rafael	UNAM	México
Judikis Preller, Juan Carlos	Universidad de Magallanes	Chile
Karaguilla Ficheman, Irene	Laboratório de Sistemas Integráveis	Brasil
Karrer, Monica	Centro Universitário da FEI	Brasil
Lagunes Huerta, Cristina A.	Universidad Autónoma del Carmen	México
Leiton, Ruth	Universidad de Mendoza	Argentina
Leliana Santos de, Sousa	Universidade do Estado da Bahia	Brasil
Liberatti Javaroni, Sueli	UNESP	Brasil
Lícia Beltrão, Lícia M.	Universidade Federal da Bahia	Brasil
Linares, Byron	Universidad Galileo	Guatemala
Llorens, Juan Antonio	Universidad Politécnica de Valencia	España
Llozas Ibuerne, Yolanda	Universidad de Oriente	Cuba
Logreira, Carmen	URBE	Venezuela
Londoño, René Alejandro	EAFIT	Colombia
López Trujillo, Arlette	Secretaría de Ecología Gobierno del Estado de México	México
López Valek, María Teresa	Universidad Libre	Colombia
Magalhaes, Cecilia	CH Consultoria em Engenharia	Brasil
Margalef, Jordi	Universidad Ramon Llull La Salle	España
Marins Lopes Garrido, S.	Universidade do Vale do Rio dos Sinos	Brasil
Martin Valls, Valéria	FABCI / FESPSP	Brasil
Martínez de A., Elizabeth	Universidad Nacional de Rosario	Argentina
Martinez Sarmiento, Fredy	Universidad Distrital	Colombia
Maschio Krynski, Eleandro	Universidade Estadual do Centro-Oeste	Panamá
Melean, Rosana	Universidad del Zulia	Venezuela
Meléndez, Juan	Universidad de Puerto Rico	Puerto Rico
Menandro, Celso	Universidade Federal da Bahia	Brasil
Meneguelo L. da C., Nielce	Universidade Bandeirante de São Paulo	Brasil
Menezes Paiva, Alessandro	Universidade Gama Filho	Brasil
Mestre Gómez, Ulises	Universidad de Las Tunas	Cuba
Miskinis Salgado, Tania D.	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Brasil
Montes de Oca R., Yorberth	Universidad del Zulia	Venezuela
Morales Sa., María del R.	Universidad Autónoma del Estado de Puebla	México
Morales-Fernández, Sergio	Universidad Central de Las Villas	Cuba
Moreno, Conrado	CETER	Cuba
Moreno, Esteban Lopez	Fundação CECIERJ	Brasil
Moro-Sancho, Quiliano I.	Universidad de Valladolid	España

Narvaez, Mayra	Universidad Católica Andrés Bello	Venezuela
Navarro, Helio Aparecido	University of São Paulo	Brasil
Norval, Norval Baitello J.	Pontificia Universidade Católica	Brasil
Nuñez Brandao, Marcello	Petrobras	Brasil
Ocón Carreras, Antonio	Universidad de las Palmas de Gran Canaria	España
Outerelo, Norberto	Universidad Abierta Interamericana	Argentina
Outeruelo D., Raimundo	Universidad Complutense de Madrid	España
Parada, Victor	Universidad de Santiago de Chile	Chile
Pardo Garcia, Aldo	Universidad de Pamplona	Colombia
Paredes Labra, Joaquin	Universidad Autónoma de Madrid	España
Paredes, Joaquin	Universidad Autónoma de Madrid	España
Parente Ramos, Mónica	UNIFESP	Brasil
Pascual Sevillano, María A.	Universidad de Oviedo	España
Peixoto de A. P., Stella	PUC	Brasil
Peña, Dionnys	Universidad del Zulia	Venezuela
Peña, Maria de los D.	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Peñalosa Castro, Eduardo	Universidad Autónoma Metropolitana	México
Pereira Fialho, Francisco	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Pérez Capdevila, Javier	Ministerio Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Cuba
Pérez Soltero, Alonso	Universidad de Sonora	México
Pérez, Pedro Fabián	Universidad de Los Andes	Venezuela
Pernalete, Natividad	UNERMB	Venezuela
Pfeiffer, Cristina	Fundação CECIERJ	Brasil
Piñeiro, Albino	Universidad del Zulia	Venezuela
Pinto, Gabriel	Universidad Politécnica de Madrid	España
Portela M. de S., Emília	Universidade Federal da Bahia	Brasil
Quintero, Jose Rafael	Unellez	Venezuela
Rainolter, Andrea	Universidad Nacional de Mar del Plata	Argentina
Rebolledo, Argenis	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Reyes Muro, Luis	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias	México
Reyes, Orlando	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Ribeiro Modro, Nilson	UDESC	Brasil
Ricardo Bray, Rafael	Universidad de La Sabana	Colombia
Riff, María Cristina	Universidad Técnica Federico Santa María	Chile
Rios, Francisco	Universidad de Guadalajara	México
Rodríguez Arocho, Wanda	Universidad de Puerto Rico	Puerto Rico
Rodríguez Martínez, Jose H.	Instituto de Investigaciones Eléctricas	México
Rodríguez, Julio César	Universitaria de Investigación y Desarrollo	Colombia
Rodríguez, Karina	Universidad Lasalle	México
Rosa Nieto, Luis Miguel	EXIN International	España
Rover, Aires José	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Rubia Avi, Bartolomé	Universidad de Valladolid	España
Rubio Royo, Enrique	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Sánchez, M ^a Dolores	Universidad de Málaga	España
Santa Rita da Silva, Emmerson	Intituto Federal do Amazonas	Brasil
Santiago de Araújo, Márcia	Universidade Federal do Rio Grande	Brasil
Santiago, Ricardo	EXIN	España
Santos Sousa, Adriana	Núcleo de Tecnología Educativa	Brasil
Santos, Alfonso	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Santos, David	Universidad Autónoma Chapingo	México

Santos, Soraia	Universidade Aberta do Brasil	Brasil
Sastoque, Amapro	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Colombia
Sepúlveda, Juan	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco	Colombia
Simonian, Michele	PMC	Estados Unidos
Soares Filho, Mário de Paula	Universidade Federal do Paraná	Brasil
Soares, Luciano	PUC	Brasil
Solano, Alvaro	Universidad Popular del Cesar	Colombia
Sousa, Joao Artur	Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil
Stable, Yudayly	Instituto de Información Científica y Tecnológica	Cuba
Stump, Sandra Maria Dotto	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Brasil
Suarez R., Carmen del P.	Universidad Autónoma de San Luis Potosi	México
Suarez V., Jaime	Universidad Autónoma de Baja California Sur	México
Taborda Blandón, Gabriel	Institución Universitaria Luis Amigo	Colombia
Tineo Rodríguez, Leonid	Universidad Simón Bolívar	Venezuela
Togni, Ana Cecília	Centro Universitário Univates	Brasil
Tolfo Silveira, Denise	UFRGS	Brasil
Torres Ovalle, Socrates	Universidad Autónoma de Coahuila	México
Trefftz Gómez, Helmuth	Universidad de EAFIT	Colombia
Ugaz, Max	USMP	Perú
Ulloa Rubio, Bertha	Universidad César Vallejo	Perú
Valderrama, Waldo	Universidad Técnica Federico Santa María	Chile
Van Gool, Mónica Elvira	UNMDP	Argentina
Varini Mutti, Regina M.	Universidad Federal de Rio Grande do Sul	Brasil
Vega, Martín	Concejal de Castilla la Nueva	España
Velasco Benítez, Eduardo	Universidad de Granma	Cuba
Vera Muñoz, Gerardo	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Viveros Vela, M. en C. K.	IPN	México
Vosgerau, Dilmeire	Pontificia Universidade Católica do Paraná	Brasil
Zalthen Hernández, Lorena	Universidad Autónoma de Carmen	México
Zamarro, José Miguel	Universidad de Murcia	España



PRESIDENTE HONORARIO

Freddy Malpica

CO-PRESIDENTES

Andrés Tremante

Friedrich Welsch

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE PROGRAMA

Nagib Callaos

PRESIDENTE COMISIÓN ORGANIZADORA

Belkis Sánchez

GERENTE DE PRODUCCIÓN DE LAS MEMORIAS EN PAPEL

María Sánchez

GERENTE DE PRODUCCIÓN DE LAS MEMORIAS EN CD

Juan Manuel Pineda

DESARROLLO, MANTENIMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS

Dalia Sánchez

Keyla Guédez

Nidimar Díaz

Yosmelin Marquez

ASISTENTES DE OPERACIONES

Marcela Briceño

Cindi Padilla

HELP DESK

Riad Callaos

Louis Barnes

Katerim Cardona

Arleín Viloría

Pedro Martínez

ORGANIZADA POR

International Institute of Informatics and Systemics: IIIS

www.iiis.org/iiis

(Miembro de la International Federation for Systems Research, basada en Viena)

CO-PATROCINADORES ACADÉMICOS, CIENTÍFICOS Y PROFESIONALES

Organización Universitaria Americana

Instituto de Energía de las Américas

Asociación Latina Interacción Persona-Ordenador (ALAIPO)

AINCI -Asociación Internacional de Comunicación Interactiva

Revista Ibero-Americana de Sistemas, Cibernética e Informática



Número de Artículos por País Publicados en estas Memorias

(De acuerdo a los países del primer autor de la ponencia)

País	# Ponencias	%
TOTAL	194	100.00
México	53	27.32
España	47	24.23
Brasil	36	18.56
Colombia	32	16.49
Argentina	7	3.61
Portugal	7	3.61
Chile	5	2.58
Costa Rica	2	1.03
Perú	2	1.03
Ecuador	1	0.52
Países Bajos	1	0.52
Panamá	1	0.52

Prólogo

Sistémica, Cibernética e Informática son tres áreas muy relacionadas e integradoras. Sus relaciones, entre sí y a través de sus aplicaciones en la sociedad y en el ámbito corporativo, han venido aumentando paulatinamente e intensificándose continuamente.

La **transdisciplinaridad** común de las tres áreas las caracteriza y las comunica, generando relaciones fuertes entre ellas y con otras disciplinas, y fomentando incrementadas aplicaciones en el ámbito corporativo y en el de los negocios. En las tres áreas se viene operando, cada vez con mayor intensidad, con nuevas formas de pensamiento y de acción. Este fenómeno persuadió al comité organizador a estructurar la Octava Conferencia Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e Informática: CISCi 2010 como una multi-conferencia donde los participantes puedan centrarse en un área, o en una disciplina, y tener la posibilidad, al mismo tiempo, de asistir a conferencias en otras áreas o disciplinas. Este enfoque sistémico estimula la **fertilización cruzada** entre diversas disciplinas, inspirando a especialistas, generando analogías y provocando innovaciones; lo cual, después de todo, es uno de los principios más básicos del movimiento de sistemas y un objetivo fundamental de la cibernética.

CISCi 2010 ha sido organizada y patrocinada por el *International Institute of Informatics and Systemics* (IIS), miembro de la *International Federation for Systems Research* (IFSR). IIS es una organización dedicada a contribuir con el desarrollo del Enfoque de Sistemas, con el de la Cibernética, y con el de la Informática, fomentando la combinación de conocimiento y experiencia, pensamiento y acción, para:

- a) identificar relaciones **sinérgicas** entre las tres áreas ya mencionadas, y entre ellas y la sociedad;
- b) promover relaciones entre las diversas áreas académicas, a través de la **transdisciplinaridad** del enfoque de sistemas;
- c) identificar y poner en práctica canales de comunicación entre las diversas profesiones;
- d) proporcionar vínculos de comunicación entre las universidades y el mundo profesional, así como con el ámbito corporativo de los negocios y de las organizaciones en general, tanto públicas como privadas, políticas y culturales;
- e) incentivar la creación de acuerdos integradores entre diferentes niveles de la sociedad, de la familia y del orden personal;
- f) fomentar las investigaciones **transdisciplinarias**, tanto en la teoría, como en las metodologías y en la aplicación de las mismas a problemas concretos.

Estos objetivos de IIS han orientado los esfuerzos hechos en la organización anual, desde 1995, de la *International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis*

(ISAS) y de la *World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics* (WMSCI).

El éxito logrado en ISAS' 95, en Baden-Baden (Alemania), simbolizado por el premio otorgado por el *International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics* (Canadá), como el simposio de mejor calidad y más grande en la *5th International Conference on Systems Research, Informatics and Cybernetics*, animó a sus patrocinadores y organizadores a organizar ISAS' 96 en Orlando y a preparar unas conferencias más generales en Sistemas, Cibernética e Informática (WMSCI' 97) en Caracas (Venezuela); y desde 1998 hasta el presente conferencias anuales WMSCI en Orlando, Florida, EE.UU. El reconocido éxito de estas últimas conferencias animó a los miembros iberoamericanos del comité organizador a organizar las conferencias anuales CИСCI desde el año 2002 hasta la actual CИСCI 2010.

Muchos miembros de las comisiones organizadoras de estas conferencias han venido participando, desde 1995, en las organizaciones de los eventos anuales de WMSCI y de ISAS, incluyendo a muchos de los que organizaron, en Caracas, la Conferencia Mundial en Sistemas, patrocinada por la UNESCO y por la Federación Mundial de las Naciones Unidas de las Organizaciones de la Ingeniería (WFEO).

En el contexto de CИСCI 2010 hemos organizado el Séptimo Simposio Iberoamericano de Educación, Cibernética e Informática: SIECI 2010, Simposio Iberoamericano en Generación, Comunicación y Gerencia del Conocimiento: GCGC 2010, la Conferencia Ibero-Americana de Ingeniería e Innovación Tecnológica: CIIT 2010, y 1er Simposio Iberoamericano en Visualización Digital: SVD 2010. En nombre de los cuatro Comités Organizadores extendiendo nuestro cordial agradecimiento:

1. a los 513 miembros de los comités de programa de 12 países;
2. a los organizadores de sesiones invitadas que lograron identificar trabajos de alta calidad para sus respectivas sesiones;
3. a los 539 evaluadores adicionales, de 17 países, que revisaron, en forma **doblemente anónima**, los trabajos que nos fueron enviados; y
4. a los 635 revisores, de 22 países, que evaluaron trabajos en forma **no anónima** y quienes hicieron posible la calidad alcanzada en CИСCI 2010, SIECI 2010 y GCGC 2010, CIIT 2010, y SVD 2010. (algunos revisores hicieron tanto evaluaciones doblemente anónimas, como no anónimas)

Hemos recibido 622 artículos y resúmenes, para ser considerada en su aceptación para ser presentados en CИСCI/SIECI/GCGC/CIIT/SVD 2010. En total, 1174 revisores (que revisaron al menos un trabajo) hicieron 3321 evaluaciones de esos 622 artículos recibidos, lo cual equivale a un promedio de 5.34 evaluaciones por artículo recibido. Todos los autores inscritos en la conferencia han recibido una clave que les dio acceso a las evaluaciones de sus artículos por parte de los revisores que recomendaron las respectivas aceptaciones de los mismos, así como a los comentarios y a la crítica constructiva que hicieron tales evaluadores. De esta manera, todos los autores de los artículos de estas memorias han tenido la oportunidad de mejorar la versión final de sus respectivos artículos en base a esas evaluaciones, comentarios y críticas constructivas.

En estas memorias hemos incluido 194 artículos que han sido aceptados para su presentación en la conferencia. Los trabajos que fueron enviados a CISC/SIECI/GCGC/CIIT/SVD 2010 han sido cuidadosamente revisados con las restricciones de tiempo del caso, lo cual nos permite una revisión similar a la que se hace en el caso de las revistas especializadas. Esperamos que la mayoría de los mismos aparezcan en una forma más acabada y completa en revistas científicas. Extendemos nuestras felicitaciones a los autores de los artículos publicados en estas memorias por la alta calidad lograda en los mismos.

La tabla siguiente resume los datos arriba mencionados de CISC 2010 (incluyendo los relativos a SIECI/GCGC/CIIT/SVD 2010) junto a las otras conferencias que se realizaron simultáneamente en inglés, en el mismo sitio y durante el mismo tiempo y a cuyas sesiones tenían acceso todos los participantes de CISC/SIECI/GCGC/CIIT/SVD 2010

Conferencia	# de trabajos recibidos	# de revisores que han hecho al menos una revisión	# total de revisiones hechas	Promedio del número de revisiones hechas por revisor	Promedio de revisiones hechas por cada trabajo recibido	# de artículos incluidos en las respectivas memorias	% de los trabajos recibidos que han sido incluidos en las respectivas memorias
WMSCI 2010	711	1841	3586	1.95	5.04	211	29.68%
IMETI 2010	425	1124	2480	2.21	5.84	126	29.65%
IMSCI 2010	321	720	1751	2.43	5.45	121	37.69%
CISC 2010	622	1174	3321	2.83	5.34	194	31.19%
TOTAL	2079	4859	11138	2.29	5.36	652	31.36%

Extendemos nuestra gratitud a los co-editores de estas memorias, por el arduo trabajo, la energía y el entusiasmo demostrado en la preparación de sus respectivas sesiones. Nuestra inmensa gratitud al profesor Freddy Malpica, ex-Presidente de la Organización Universitaria Interamericana y Ex-Rector de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela por tres períodos consecutivos, por su eterna energía, constante estímulo y fraternal solidaridad. Gracias profesor Malpica por aceptar ser el Presidente Honorario de esta conferencia y por habernos dado soporte fundamental en los momentos más críticos, tanto de esta conferencia como de las anteriores. Al profesor Jorge Baralt, presidente de esta conferencia, le agradecemos su enérgico dinamismo, sus pro-activos consejos, sus constantes estímulos y su capacidad de convocatoria. Gracias profesor Jorge Baralt por contribuir a esta conferencia con su gran y merecido prestigio internacional.

También queremos expresar especial agradecimiento a los profesores David Fonseca Escudero y Jaime Duran por la efectiva organización de sesiones invitadas y por coordinar en forma muy efectiva el proceso organizacional simposio SVD 2010

De igual manera extendemos nuestro más profundo agradecimiento a la profesora Belkis Sánchez por presidir tan brillante y responsablemente al comité organizador, por sus eternos desvelos por elevar la calidad de la conferencia y por el sacrificio académico y personal que hizo para dedicarse de alma y cuerpo a la organización de la conferencia. Extendemos también nuestro agradecimiento a la Ing. María Sánchez por la solidez de su

apoyo en los momentos más claves y críticos en la auditoría del proceso de elaboración de las memorias de la conferencia, así como su desvelo en la última fase de dicho proceso. Asimismo extendemos nuestro agradecimiento al Ing. Juan Manuel Pineda, Ing. Leonisol Callaos, Ing. Dalia Sánchez, TSUs Keyla Guédez, Nidimar Díaz, Yosmelin Márquez, y por el soporte en los sistemas computarizados y por la elaboración de las memorias electrónicas en CD; al Ing. Riad Callaos por su soporte incondicional y gran preocupación y responsabilidad; y a la Sra. Marcela Briceño, la Sta. Katerim Cardona y al resto del personal de apoyo y de soporte secretarial, operativo y administrativo.

Profesor Nagib C. Callaos

Presidente del Comité de Programa de CISC I 2010

VOLUMEN II

CONTENIDO

Contenido	i
Educação e Linguagem: Possibilidades Oferecidas pela Cibernética e Informática. Debates com base em Pesquisas e Experiências Didáticas que Reflitam as Transformações que as TIC's Operaram no campo do Ensino-aprendizagem da Língua Portuguesa Materna. - Sesión Invitada	
Organizador(es): Dinea Maria Sobral Muniz y Obdália Santana Ferraz Silva (Brasil)	
Albuquerque, Ana Paula T. de; Santos, Luciene S. (Brasil): "Do Cinema Educativo às Aulas de Língua Portuguesa"	1
Araujo, Liane C. de; Arapiraca, Mary de A. (Brasil): "Cultura Infantil e Modos de Narrar na Contemporaneidade: Marcas de Narrativas Visuais e Hipertextuais na Produção Escrita de Crianças"	6
Beltrão, Lícia Maria F.; Arapiraca, Mary de A. (Brasil): "Aprendizagens da Escrita: Situações Comunicativas em Debate"	12
Muniz, Dinéia Maria S.; Bezerra, Raquel N. L. (Brasil): "Blogs para quê? A Escrita de Si no Ambiente Virtual: Possibilidades e Alternativas de Letramento"	18
Silva, Obdália S. F. (Brasil): "Leitura, Escrita, outros Letramentos: Repensando a Formação dos Formadores de Leitores e Produtores de Texto na Cultura Digital"	24
Educação em Ciências da Saúde - Sesión Invitada	
Organizador(es): Elísio Costa y Rui Pimenta (Portugal)	
Oliveira, Irene; Vieira, Margarida (Portugal): "Orientação dos Estudantes de Enfermagem em Contexto de Prática Clínica"	30
Pimenta, Rui; Veloso Gomes, Paulo; Vieira, Margarida; Costa, Elísio (Portugal): "GACE - Um Portal de Apoio à Consultadoria Estatística em Saúde"	34
Pimenta, Rui; Pereira, Ilídio; Costa, Elísio; Vieira, Margarida (Portugal): "Atitudes Face à Estatística em Diferentes Grupos de Profissionais de Saúde em Formação"	40
Prudêncio, C. *; Fernandes, R. *; Ferraz, R. *; Vieira, M. *; Fonte, R. *; Alfonso, T. ** (* Portugal, ** Suíça): "Conceitos Apreendidos e Esquecidos em Bioquímica: Relação com os Métodos e com as Estratégias de Estudo Adoptados Pelos Estudantes"	46

Las TIC's en la Educación Superior Mexicana - Sesión Invitada
Organizador(es): Ma. Dolores García Perea y Miguel Díaz Chávez (México)

- Díaz Chávez, Miguel (México): "El Internet como Herramienta Metodológica en la Investigación de las Creencias" 51
- Garcés García, María Dolores (México): "No Soy Competente en Computación, por lo tanto ¡Prefiero Pagar!" 54
- García Perea, M^a. Dolores; Juárez Pascual, Camerino (México): "Retos y Desafíos del Investigador Educativo para Navegar en el Mundo del Hipertexto" 60
- Ruano Ruano, Leticia (México): "El Registro de Testimonios para el Análisis Social: Las Audigrabaciones y los Videos" 66

Nuevas Metodologías en las Enseñanzas Técnicas y Científicas - Sesión Invitada
Organizador(es): José Olarrea y María Victoria Lapuerta (España)

- Antolín Ruiz, Joaquín; López García, Óscar; Franchini, Sebastián N. (España): "Experiencia de Aplicación de Tecnologías Informáticas y Cibernéticas a la Docencia de Tecnología Aeroespacial" 70
- Navarro Arévalo, Emilio; Leo Mena, Teresa. J.; Moreno Benavides, Efrén (España): "La Enseñanza no Presencial como Herramienta de Mejora de Competencias Transversales dentro del Marco del EEES" 75
- Olarrea, José; Nuño, Juan Carlos; Blasco, Fernando (España): "La Matemática Recreativa como Herramienta para el Aprendizaje" 81
- Palma, Emilia; Lapuerta, María Victoria; Ramírez, Julio; Vielba, Carmen; Sández, Alfredo (España): "Programa de Mentorías en el Nuevo Centro EIAEspacio con Mentores y Tutores de Dos Centros de Aeronáutica: EUITA y ETSIA" 86
- Prolongo, Margarita G.; Arribas, Carmen; Salom, Catalina (España): "Curso Cero de Fundamentos de Química: Uso de las Nuevas Tecnologías en las Experiencias Presencial y no Presencial en los Dos Últimos Cursos Académicos" 92
- Sández-Lobera, Alfredo; González-Requena, Ignacio (España): "Desarrollo de Herramientas para la Enseñanza Práctica de CAD/CAM en Escuelas Técnicas" 98

Aplicación de las Tecnologías Educativas

- Aguaded Gómez, José I.; Infante Moro, Alfonso; Santos Fernández, Nieves; Muñoz Ronchel, Cristina (España): "Campus Virtuales Compartidos" 104
- Majó, Joaquim; Martínez, Joaquim (España): "El Enfoque Curricular de las TIC en la Formación Turística" 108

Aplicaciones de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en Educación y Entrenamiento

- Castañón, María del Rosario; Vivaracho-Pascual, Carlos (España): "LEEMÚSICA: Una Nueva Metodología Pedagógica para el Aprendizaje Musical Apoyada en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" 114
- Leal R., Fernando; Padilla S., Gabriela E.; Cabero A., Julio; Portes F., Carlos E.; Llorente C., Ma. del C. (México): "Competencias Tecnológicas de los Alumnos de la Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias" 120
- Pereira Nunes, Bernardo; de Oliveira Martins, Igor; Bernardino de Campos, Gilda H. (Brasil): "Contenidos Educativos Digitales Multimedia – Métodos y Criterios de Evaluación Recíproca para Objetos de Aprendizaje" 125

Aprendizaje y Enseñanza en Línea (e-learning)

- Almeida Duvoisin, Ivane; Pereira Laurino, Débora; Machado Albernaz, Roselaine (Brasil): "Wiki Dispositivo Educativo: Potencializador de um Pensamento sobre a Formação de Professores de Matemática" 130
- Braga, Marcus de Melo; Ferreira, Marcus Vinícius A. S.; Santos, Paloma Maria; Dantas, Mário A. R. (Brasil): "Um Modelo de Aplicação de TV Digital Interativa em e-Learning" 135
- Carranza Alcántar, María del Rocío; Islas Torres, Claudia; de la Torre Barba, Silvano; Jiménez Padilla, Alma Azucena (México): "Planificación de Estrategias de Enseñanza para el Uso Adecuado de las TIC'S en Ambientes Virtuales" 141
- Lagunes Domínguez, Agustín; Ortiz Muñoz, Andrea Francisca; Torres Gastelú, Carlos Arturo; Flores García, María Alicia (México): "Grado de Aceptación del Blended Learning por parte de los Profesores de la Universidad Veracruzana" 147
- Peñalosa-Castro, Eduardo; Castañeda-Figueiras, Sandra (México): "Análisis del Efecto de Tres Modalidades Interactivas en el Aprendizaje en Línea" 152

Educación de la Informática y la Cibernética

- Cockbaine, Juan; Álvarez, José (Chile): "La Enseñanza y Aprendizaje de la Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos en Carreras de Ingeniería Informática: Una Experiencia Práctica" 158
- Licea, Guillermo; Martínez, Luis G.; Aguilar, Leocundo; Juárez-Ramírez, Reyes (México): "AEIOU: Una Herramienta de Apoyo en la Enseñanza de la Programación Orientada a Objetos" 164
- Vicente, S. A. S.; Joseph, M. A.; Tsan Hu, O. R. (Brasil): "Implementação Computacional do Método Húngaro para Resolução de Problemas de Atribuição" 169

Educación en Ciencia y Tecnología

- Benítez Castro, Miguel Ángel; Valera Hernández, Salvador (España): "Estudio de Corpus sobre la Complejidad Morfológica en Inglés Académico Escrito" 175
- Quintana Contreras, José de Jesús (México): "El Uso de las TIC en el Aprendizaje Mezclado (Blended Learning), el Caso del Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara" 181
- Rojas, Luis C.; Esteban, Pedro V. (Colombia): "Applets como Herramienta para la Enseñanza y el Aprendizaje del Cálculo Vectorial" 185
- Ruiz-Moreno, Lidia; Leite, Maria Teresa Meirelles; Carlini, Alda Luiza; Ajzen, Claudia (Brasil): "Formação Didático-Pedagógica em Saúde: O Caso do Fórum de Discussão no Ambiente Virtual" 190

Educación Superior

- Bersch, Maria Elisabete; Rehfeldt, Márcia Jussara Hepp (Brasil): "Wiki: O Desafio da Escrita Colaborativa no Processo de Qualificação do Educador" 196
- García-Quintanilla, Magda (México): "El Desarrollo de la Tecnología Digital como una Herramienta para la Docencia en las Universidades Latinoamericanas" 201
- González Mariño, Julio C. (México): "NetGens 2.0, un Reto para la Educación Superior y un Desafío para los Programas de Tecnologías de Información y Comunicación" 206
- López, Myrna D.; Díaz, Juan J.; Herrera, Santa del C. (México): "Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Desarrollo de Competencias Matemáticas" 209
- Saldarriaga R., Jorge M.; Esteban D., Pedro V. (Colombia): "Aplicaciones del Concepto de Derivada Utilizando el Programa Optimizando Conocimientos" 213
- Silva, Obdália S. F.; Muniz, Dinéia Maria S. (Brasil): "Leitura, Escrita e Hipertexto Digital: Construindo Novos Saberes no Mundo Globalizado" 218

Herramientas para Aprendizaje Basadas en la Internet

- Acosta Núñez, Sebastián; Elizondo Barrón, Jorge; Moctezuma Guerrero, Óscar; Castillo Tovar, Hipólito (México): "www.inifapcirne.gob.mx: Portal para la Difusión de Tecnología e Innovación Agropecuaria del Noreste de México" 224
- Bustamante Miranda, Ibar P.; Valenzuela Gárate, Jorge F. (Chile): "Integración de un Personal Learning Environment como Herramienta de Construcción Informal de Aprendizajes en la Formación Técnica de Nivel Superior en Chile: El Caso del Centro de Formación Técnica CENCO" 229
- Mendes de Oliveira, Yara Maria Botti; Lerner Grinkraut, Melanie; Cymrot, Raquel; Matile, Ivanilda; de Oliveira Barbosa Junior, Waldomiro; Gomes Gonçalves Filho, José (Brasil): "Utilização de Webquest como Fator Motivacional para Alunos Ingressantes do Curso de Engenharia Elétrica" 235
- Pando Cerra, Pablo; Fombona Cadavieco, Javier Aurelio; Sampedro Redondo, José Luis (España): "Una Forma Diferente de Estudiar Dibujo de Ingeniería mediante un Entorno Web Interactivo Orientado al Autoaprendizaje" 239

Pesce, Lucila; Hessel, Ana; Bruno, Adriana Rocha (Brasil): "Experiências com *Webconferência*: A Constituição de Comunidades de Aprendizagem" 244

Villarreal C., Elizabeth; Jiménez B., Mercedes (Colombia): "*PIAF*. Programa Interactivo para el Aprendizaje Autónomo del Francés" 250

Integración del e-learning con la Enseñanza Tradicional

Criado Fernández, Mar; Martín Núñez, José Luis; Vázquez Martínez de Miguel, Ana (España): "El Valor de las TIC en la Formación de Posgrados. Caso de Estudio" 256

Escobar Arteaga, Nany (Colombia): "La Educación Técnica y Tecnológica Mediada por la Tecnología en los Programas para el Sector Petroquímico" 261

González Soriano, Juncal; Marín García, Pilar; Martínez Sainz, Pilar; Martín Orti, Rosario (España): "Integración entre el Autoaprendizaje y la Enseñanza Tradicional: Es Posible?" 265

Grau, M. Dolors; Calvet, Aureli; Farran, Adriana; Gorchs, Roser; Gaus, Ester; Martínez, María; Salán, Núria (España): "Producciones Digitales para la Fase Pre-Laboratorio de Experimentación en Química" 269

Meta-aprendizaje: Aprender a Aprender

Alves, Alexandra C.; Matos, Patrik; Velho, Luiz; de Deus Lopes, Roseli (Brasil): "Um Ambiente Tangível para Criação de Animações 2D" 275

Bernal-Iniesta, Juan M.; Leal Orozco, Alma E.; Manriquez Quintana, Mario I.; de Labra Berber, Daniel A.; Navarro Guillén, Dulce M. (México): "Factores Significativos en el Desarrollo de un Programa Óptimo de Aprendizaje: Una Aplicación del Diseño de Experimentos" 281

Castañeda-Figueiras, Sandra; Peñalosa-Castro, Eduardo (México): "Influencia de Variables del Estudiante en el Desempeño Académico en Cursos en Línea" 287

Sistemas y Tecnologías Educativas y de Entrenamiento

Albini, Fábio Luiz P.; González-Borrero, Pedro P. (Brasil): "Sistema Web de Ensino Voltado aos Conteúdos da Física" 293

Debenedet, Alejandro E. (Países Bajos): "Certificación Profesional en el Campo de Gestión de Servicios de TI: Mitos, Realidades y Retorno de Inversión. Un Caso de Estudio" 298

García, Benjamín; Hernández, Reyes (España): "El Uso de Videojuegos en el Aula de Matemáticas en 4º Curso de Educación Primaria" 304

Guerra, Lautaro J.; Vega E., Nelson; Rivera, Katherine J. (Chile): "Relación entre el Objetivo Declarado al Estudiar y el Rendimiento Académico de un Estudiante de la Educación Superior" 309

Guerra, Lautaro J.; Rivera, Katherine J.; Vega, Nelson E. (Chile): "La Relación entre la Inteligencia Emocional y el Rendimiento Académico de un Estudiante de la Educación Superior" 313

Rehfeldt, Márcia Jussara Hepp (Brasil): "O Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática na Formação de Alunos Trabalhadores"	317
Simão Moraes, Mara Sueli; Pirola, Nelson Antonio; Cezário de Almeida, Fabiana; Pereira Munhoz, Danilo (Brasil): "O Programa de Formação Continuada Pró-Letramento Matemática no Estado do Amazonas"	321
Índice de Autores	327

Do Cinema Educativo às Aulas de Língua Portuguesa

Ana Paula T. de ALBUQUERQUE¹

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

e

Luciene S. SANTOS²

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

RESUMO

O artigo traça questões sobre o avanço tecnológico e a escola tomando como recorte o ensino da língua materna e o cinema. Um percurso histórico do cinema na educação e seus desdobramentos e implicações com a língua portuguesa revela a dimensão dos antigos projetos de cinema escolar. O projeto “cine livro”, que propõe o uso do cinema na escola para trabalhar literatura brasileira com estudantes do ensino médio atualiza as experiências de cinema no espaço escolar na atualidade e expõe a necessidade de se trabalhar questões do universo atual dos estudantes.

Palavras-chave: Novas Tecnologias; Cinema Educativo; Língua Portuguesa; Cine Livro; Ensino de Língua Materna

INTRODUÇÃO

A aprendizagem da Língua Materna ganha outras perspectivas a partir do avanço tecnológico. As possibilidades de leitura e escrita passa por outras dimensões além do papel. A internet muda a forma de se relacionar com a língua, a partir da escrita de textos, hoje codificados, cortados, inventados. Recortando para o nosso tema de discussão, a aprendizagem a partir do audiovisual, vê-se que as imagens e sons são produzidos com outras conotações: a

carta é um vídeo, a poesia ganha imagem, a vida dos escritores são revividas a partir do filme, as letras ganham outros espaços: deixam de estar estáticas e passam a ter movimento diante da tela, são animadas, tentando seduzir o espectador atento com o desenrolar das histórias. A sedução de uma aprendizagem a partir do audiovisual que chega a partir dos olhos, dos ouvidos, da percepção, em ritmo de quadros por segundos que nos trás a impressão, na verdade a ilusão, de um pedaço de realidade em outro tempo, outra dimensão na qual podemos viver e interagir de forma dinâmica, a partir das memórias, das experiências, das significações propiciadas pelas imagens. Atenta a essa mobilidade de suporte a partir das descobertas tecnológicas Cristina Costa explicita que:

É nesse cenário que a educação tem que rever seu paradigma letrado e adentrar o campo das imagens e das linguagens tecnológicas para que possa ultrapassar as barreiras que separam duas culturas: uma, eurocentrada, iluminista e burguesa, baseada na escrita como forma de produção e controle do conhecimento; e outra, globalizada, massiva, baseada em múltiplas linguagens e tecnologias de comunicação, dentre as quais se afirmam de forma hegemônica os meios audiovisuais. (2005, p. 21)

Costa aponta para o papel da escola como lugar de afirmação da língua pátria, ela escreve que “a escola, em sua origem, teve importante papel nesse empreendimento (de ensino das línguas nacionais), fazendo da afirmação da língua pátria uma de suas mais

¹ Bolsista CNPq Brasil

² Professora da Rede Pública de Ensino – Bahia – Brasil.

importantes metas” (2005, p. 35), e ela traz, dentro desse papel fundamental da escola a urgência da inserção da leitura de imagens, ampliando as perspectivas de comunicação e de entendimento do mundo. O mundo globalizado requer leituras diversas, em diferentes mídias.

Não menos preocupada com os rumos da educação em contexto de novas tecnologias, Vani Kenski aponta a necessidade de novas pedagogias, fala dos vários projetos do uso de cds e DVDs, PowerPoint e internet, em sala mas que não tiveram o devido sucesso. Assim, Kenski denuncia a falta de uma formação de professor implicada nesses processos, “formados para o uso da tecnologia”. Ela acredita que na contribuição das inovações tecnológicas para transformar as escolas em lugares de projetos e explorações, para formação de cidadãos para essa nova sociedade. Assim, ela diz que:

Educar para a inovação e a mudança significa planejar e implantar propostas dinâmicas de aprendizagem, em que se possam exercer e desenvolver concepções sócio-históricas da educação – nos aspectos cognitivo, ético, político, científico, cultural, lúdico e estético – em toda a sua plenitude e, assim, garantir a formação de pessoas para o exercício da cidadania e do trabalho com liberdade e criatividade (2007, p. 67).

Assim, se faz importante que a escola acompanhe o tempo em que ela está inserida, e que permita que o mundo lá de fora adentre seus muros e dialogue com estudantes, professores e todos os outros envolvidos no processo educacional, e quem sabe o cinema não seja um bom exercício para essas outras leituras, entendimento e expressões da língua? Convido o leitor para um passeio histórico sobre o cinema e seu uso na educação, tendo como viés o ensino da língua materna.

ATRAVESSANDO O PASSADO: O CINEMA EDUCATIVO E A SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DA LÍNGUA MATERNA

Desde que o cinema despontou em 1995, com as projeções exibidas pelos irmãos Lumière e por outros pesquisadores (Georges Méliès, Thomas Edson, Plateau), ele foi introduzido na educação: médicos começaram a utilizar as câmeras para gravar as cirurgias e utilizar em suas aulas. Biólogos podiam registrar a fauna, flora e seus acontecimentos com todo o seu movimento. No Brasil, a partir de 1918, a escola teve o seu primeiro projeto de *Cinema Escolar* concebido por Venerando da Graça, que utiliza *fitas pedagógicas* para educação moral dos estudantes. Era uma época em que ele e outros profissionais implicados com a educação, não só Brasil, mas no mundo, via o cinema como um livro em que a leitura da informação em suas mais diversas áreas do conhecimento, vinha por vias mais instantâneas e envolventes. A idéia de que as crianças e mesmo os analfabetos podiam ler o livro-filme estava em voga. E na França se falava até mesmo de “bibliotecas luminosas”³.

No fervor dessa idéias sobre cinema e educação e estimulados pelas potencialidades que as inovações tecnológicas introduziram nesses tempos: a câmera filmadora, projetores; e guiados pelas concepções de um cinema escolar, foi criado, no governo de Getúlio Vargas, em 1937, o Instituto Nacional de Cinema Educativo – INCE. Este teve a função de produzir filmes para serem utilizados nas escolas. Roquette-Pinto coordenou o instituto e Humberto Mauro esteve à frente, como cineasta principal da produção. Os filmes eram produzidos pelo instituto, mas tinha muitas vezes à frente, a demanda dos professores. O INCE foi criado no Ministério da Educação e Saúde, o que faz com que muitos dos temas dos filmes tendam para área de saúde e anunciem os avanços científicos da época. Apesar disso, o Instituto teve uma produção diversificada, e Humberto Mauro produziu muitos filmes utilizando-se de poesias, da música, da prosa, da vida e obra de escritores, mesclando-as na poesia da imagem, do audiovisual.

³ Revista Francesa in GRAÇA, Venerando da. *Cinema Escolar*. Fitas Pedagógicas. Rio de Janeiro: Editora desconhecida. 1916-1918

Os filmes produzidos no INCE com essa proposta de levar para as salas de aula poesia e prosas, o alfabeto, canções e manifestações populares, a partir da mágica do cinema, foi bem recebida pelos professores, sobre a preferência das escolas, Carvalhal em sua dissertação diz que:

Desse modo, foi possível detectar que, mesmo entre eles (os entrevistados), há uma concordância de que determinados temas mais poéticos e culturais eram mais solicitados e acabaram firmando-se no acervo fílmico do INCE como de melhor qualidade. Foram esses títulos, ainda, que, mais tarde, continuaram sendo usados no DFE e DFC, como a série *Brasilianas*. Essa constatação já coincide com o único catálogo de filmes existente após a década de 1970, cujos 100 títulos elencam esses temas, em detrimento dos demais (2008, p.183).

Foram muitos os títulos produzidos que tem ligação direta com a aprendizagem da língua portuguesa, por exemplo, foram sete séries do *Alfabeto Animado*, cada série tratava de um grupo de letras, o seis, por exemplo, tratava das letras J a L e assim por diante. Tentando proporcionar a aprendizagem do alfabeto de forma mais prazerosa para a criança e jovens. Nos últimos anos do INCE Humberto Mauro produz uma série intitulada as *Brasilianas*, com a música de Villa-Lobos. Temos aí retrato de culturas distintas, seus modos, suas falas. *Meus oito anos*, poesia de Casimiro de Abreu, faz parte dessa série, e a poesia deixa o papel e se materializa em homem, menino, em natureza, ampliando a dimensão da sensação da poesia. Uma música e uma voz de fundo, declamando a poesia, nos conduzem pelas imagens que retratam Cataguazes, que não é a paisagem da infância do poeta, mas que cabe muito bem na poesia, um menino toma a forma de Casimiro, ao mesmo tempo em que pode ser qualquer menino, assim começa a brincadeira com nossos sentidos que é elemento básico do cinema.

Outros filmes mais foram produzidos, a exemplo de *Castro Alves, A Velha a Fiar, Um apólogo* de Machado de Assis, além dos filmes que traziam especificidades da cultura do País,

a exemplo de *Carro de bois, Cantos de trabalho, Canções populares*, que vivificavam o cotidiano dos brasileiros e seus costumes, sua linguagem, sua organização no tempo e espaço, imortalizando, um modo de ser de indivíduos em suas comunidades. Os filmes iam traduzindo uma linguagem em outra criando novos sentidos para aprendizagem da língua portuguesa e a apreensão da cultura brasileira.

Com a ditadura militar, na década de 60, o INCE foi fechado, alguns filmes até hoje são conhecidos, raríssimos são utilizados pela escola, alguns podem ser encontrados na internet, no *youtube*. E como será, ao longo dessas experiências em que passeamos, que o uso do filme na educação se configura nos dias de hoje?

A LINGUAGEM DO CINEMA NAS AULAS DE LINGUA PORTUGUESA – O CONTEXTO CONTEMPORANEO

No contexto atual, a linguagem do cinema ganha novos contornos e extrapola o seu potencial nas salas de aula das escolas públicas e privadas do país. Muitos professores utilizam os filmes como recurso para aprofundarem os mais diversos aspectos do currículo de Língua Portuguesa, mas, é no Ensino Médio que curtas e longas-metragens se solidificam e ganham outros sentidos para alunos e professores.

Assistir a um filme, porém, requer do expectador uma apreciação apurada que vai desde a leitura linear da obra, cuja informação mínima acerca de aspectos como a linguagem e os meios utilizados para a produção são de grande valia, até a leitura que denota a desconstrução do próprio filme, seguida de posteriores significados ainda não percebidos.

Pensar e sistematizar estratégias que viabilizem a apreciação e a leitura fílmica por parte dos educandos é uma das primeiras ações a serem empreendidas pelo professor para que, na interação com o outro, principalmente nos espaços escolares, os alunos percebam os muitos sentidos do cinema.

E, é a partir da inserção da Literatura Brasileira nas principais temáticas dos filmes produzidos no país, que as escolas vêem grandes possibilidades, especialmente, na

produção nacional que amplia as discussões sobre a área de linguagens dentro das salas de aula e em atividades extraclasse. Para os educadores que atuam nas classes de Ensino Médio, essas atividades são ainda mais intensificadas e os alunos ganham com isso.

Um bom exemplo dessa prática é o Projeto “Cine Livro”, oriundo do Colégio Estadual de uma cidade do interior da Bahia, das aulas de Língua e Literatura Brasileira do 3º Ano do Ensino Médio. Esta é uma atividade que envolve alunos de classes diversas das turmas de 3º Ano da escola.

O Projeto acontece em uma sessão mensal, durante os três turnos de funcionamento da escola, e tem duração de sete meses. Os livros são escolhidos em primeira instância, de acordo com as listas sugeridas pelos processos seletivos e vestibulares das Universidades Públicas da região e em seguida, pela garantia da produção cinematográfica da referida obra. Houve ainda sessões com os demais filmes que não tinham relação com as listas dos vestibulares, mas, que os professores julgaram importante.

Em sua versão piloto (2008), melhor explicitada nesse texto, o “Cine Livro” optou pelos títulos: Memórias Póstumas, de André Klotzel, Cidade de Deus, de Fernando Meireles, Caramuru - A invenção do Brasil, de Guel Arraes, Diários de motocicleta, de Walter Salles Jr., O que é isto, companheiro?, de Bruno Barreto e O crime do padre Amaro, de Carlos Carrera.

O projeto se configura em quatro etapas: a) ORELHA DA OBRA: Em sala de aula os professores falam do livro que gerou o filme, do autor e contextualizavam os aspectos históricos e culturais da época em que a história ocorreu; b) MEU INGRESSO: Inscrição dos alunos nas sessões; c) LEITURA FILMICA: Exibição do filme; d) DESAFIO: Discussão da obra com abertura para a leitura do livro.

Mas, cabe lembrar aqui a importância de considerar que os professores responsáveis pelo “Cine Livro” não levam em consideração apenas as mensagens contidas nas obras a serem exibidas para os educandos, mas, ressaltam também a importância da linguagem específica de cada filme e a relação que este pode estabelecer com a realidade desses sujeitos. Eles

têm a consciência de que, “só o dispositivo de utilização pedagógica permite dar a eles [aos alunos] um valor formativo” (JACQUINOT, 1999, p. 12).

Ao final de cada sessão, os alunos partem para a leitura do livro, enquanto os professores de Língua Portuguesa desenvolvem em sala de aula um trabalho mais sistemático para o aprofundamento da obra. Muitas obras, depois de lidas, resultam em outras linguagens, produto desse trabalho que começa com a linguagem do cinema (peças teatrais, sarau, jograis, musicais etc).

O ideal é que, com esse tipo de atividade, professores e alunos percebam a importância de utilizar o cinema em sala de aula, além de re-significar procedimentos e implicações dessa arte que encanta gerações. É preciso também que o uso do cinema como prática educativa viabilize a sensibilização e o desenvolvimento dos alunos, dando-lhes a oportunidade de ler e compreender criticamente o uso de mídias em contexto educacional.

CONCLUSÃO

É certo que o espaço da sala de aula, reservado para o ensino de Língua Materna, precisa contar com as mais diferentes linguagens e, em todos os níveis de ensino. É preciso, porém, estar atento para fazer uso responsável e consciente do cinema e de outras formas de linguagem que se apresente como possibilidade de aprendizagem, sem desvinculá-las do planejamento escolar.

O percurso histórico mostra que o avanço tecnológico tem mudado a forma de se relacionar com o filme em sala de aula e a forma do estudante e professor se relacionarem com a sua materna. A facilidade dos equipamentos hoje em dia de levar o vídeo para a sala de aula tem sido uma motivação para diversificação de espaços de discussões além da palavra escrita. Não seria o momento de a escola acompanhar a realidade dos estudantes que estão imersos nessas relações com a tecnologia? A língua, que se flexibiliza entre mensagens de celular com palavras cortadas, em imagens que substitui palavras, em vídeos que tomam o cotidiano das pessoas a partir da

internet, não poderia ser apreendida nessas suas diversificadas formas pela escola?

A partir da análise do projeto “Cine Livro”, presente nesse texto, ficou evidenciada a necessidade de ir além da obra cinematográfica. É necessário contextualizar o filme para o aluno, motivá-lo para assisti-lo e fazê-lo capaz de colocar-se diante do texto literário com a mesma motivação com que vai a sessão de cinema. Entendendo a validade e importância das duas formas de leitura.

O projeto está apenas começando, ainda há muito a ser aperfeiçoado, mas com a aproximação entre o professor e a sétima arte, teremos uma geração sensibilizada pela arte e sua língua, conhecedora de sua realidade, capaz de construir conhecimento através das novas tecnologias e suas formas de capturar o mundo a partir do audiovisual.

REFERÊNCIAS

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus. 2007 (Coleção Papirus Educação)

CARVALHAL, Fernanda Caraline de Almeida. **Luz, Câmera, Educação! O Instituto Nacional de Cinema Educativo e a formação da cultura áudio-imagética escolar**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro, 2008

COSTA, Cristina. **Educação, imagem e mídias**. São Paulo: Cortez. 2005 (Coleção aprender e ensinar com textos; v.12/ coord. Geral Adilson Citelli, Lígia Chiappini)

GRAÇA, Venerando da. **Cinema Escolar**. Fitas Pedagógicas. Rio de Janeiro: Editora desconhecida. 1916-1918

JACQUINOT, Geneviève; LEBLANC, Gérard (Orgs.). **Appunti per una lettura del cinema e della televisione**. Editoriale Scientifica, Napoli, 1999.

Cultura Infantil e Modos de Narrar na Contemporaneidade: Marcas de Narrativas Visuais e Hipertextuais na Produção Escrita de Crianças

Liane C. de ARAUJO

**Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil**

e

Mary de A. ARAPIRACA

**Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil**

RESUMO

O presente artigo apresenta um projeto de pesquisa de doutorado que tem como objetivo analisar os modos de narrar de crianças e jovens na contemporaneidade, a partir da análise de marcas, nos textos escritos, da apropriação de elementos diversos das narrativas visuais/audiovisuais e digitais a que estão expostas – temas, universos, estrutura, linguagem, estratégias discursivas, formatos – da perspectiva de uma pedagogia da escrita atravessada por outras linguagens. Muito da experiência narrativa de hoje vem das narrativas midiáticas, audiovisuais, próprias à cultura infanto-juvenil contemporânea, e das experiências com a textualidade digital, hipertextual. Saber como crianças e jovens de hoje narram apresenta-se como uma reflexão substantiva no que tange às implicações dessas mudanças no ensino da escrita. Trata-se, assim, de discutir sobre os desafios que tais formas de escrever, compor textos e intertextos nas narrativas produzidas por jovens e crianças trazem para o ensino da linguagem escrita.

Palavras-chave: Narrativas; Escrita; Mídias; Ensino de Linguagem Escrita; Cultura Infanto-Juvenil

Era uma vez... os dias de hoje. Novos tempos prenunciam uma nova era na infância, uma nova infância. Manifestações dessa

mudança cultural estão por toda parte, por todos os lados que se olhe. As mudanças na constituição das famílias, na realidade econômica e aquelas relativas ao advento dos meios de comunicação e informação transformaram e transformam continuamente a infância e a cultura infantil. O papel que tomou a televisão, a internet e outras mídias e tecnologias na educação e no desenvolvimento de culturas infantis, são aspectos que poderíamos relacionar, dentre outros, a essa profunda transformação.

As gerações socializadas na cultura letrada vêm hoje as gerações mais novas socializando-se no âmbito das tecnologias de comunicação e informação audiovisual e digital e, muito frequentemente, a escola ainda sustenta-se numa prática assentada exclusivamente na cultura escrita. Entretanto, o surgimento do cinema, da TV, da internet trouxe novos modos de relacionar-se com a leitura e a escrita, deslocando as práticas antes próprias ao livro, ao impresso. A escola precisa pensar-se e renovar-se em função dessa nova realidade.

Para uma nova tendência da teoria da recepção em comunicação, bem como para a perspectiva dos estudos culturais, o receptor se situa numa relação marcada pela negociação com a produção cultural de massa, negociação de sentido, de interação (MARTIN-BARBERO, 2002). Em vez de lugar de absorção passiva, a recepção passa, assim, concebida como o lugar de um reconhecimento e construção de sentidos e, portanto, não há como e porque a educação se eximir de abordar esse campo.

Sem desconsiderar o discutível valor de muitos produtos da mídia, esses estudos – afinados com perspectivas da sociologia da infância (SARMENTO, 2003, 2008) e também da antropologia da criança (COHN, 2005) – analisam a recepção a partir dos sentidos que os sujeitos produzem sobre os produtos que consomem, mostrando que é indispensável que o campo da educação se aproxime da visão que as crianças e jovens têm desses produtos, e os reconheçam como expressão de sua subjetividade, identidade e cultura. Trata-se, assim, de tomar a natureza comunicativa da cultura em seu caráter de processo produtor de significações, e não mera circulação de informações, absorvidas passivamente.

Essas referências da cultura audiovisual e digital também trazem elementos e valores com os quais as crianças se identificam, também constituem o universo simbólico e o repertório de linguagem que, junto com as histórias da cultura oral e escrita, as brincadeiras e outros aspectos da cultura infantil, fazem parte de sua constituição subjetiva, cognitiva e cultural. Afinal de contas, as narrativas provenientes de mídias diversas, audiovisuais e digitais, a que estão expostos contemporaneamente, constituem-se em produtos culturais que consomem, nos quais se reconhecem e que constituem seus modos de ser, agir, dizer e dizer-se. A esse propósito, abordando uma “gramática da cultura da infância” e questionando uma visão determinista da recepção cultural pelas crianças, Sarmento (2003) diz:

A colonização do imaginário infantil pelo mercado é um dado da sociedade contemporânea que não se pode ignorar. Mas, do mesmo modo, não se pode também ignorar a resistência a essa colonização, através das interpretações singulares, criativas e frequentemente críticas que as crianças fazem (...) reinvestindo essas interpretações nos seus cotidianos, nos seus jogos e brincadeiras e nas suas interações com os outros. Afinal, todas as colonizações são imperfeitas... (SARMENTO, 2003, p. 16)

O presente artigo apresenta um projeto de pesquisa de doutorado, intitulado “Clic! E era uma vez...: Marcas das narrativas visuais na

escrita de crianças em contexto escolar” que, partindo das noções de heterogeneidade dos textos e de hibridismo entre as linguagens, propõe analisar a presença de elementos da cultura infanto-juvenil midiática em textos escritos por crianças. Discute-se sobre seus modos de narrar a partir da análise de marcas, nos textos, da apropriação de elementos diversos das narrativas visuais/audiovisuais e digitais a que estão expostas – temas, universos, estrutura, formas, linguagem, estratégias discursivas – da perspectiva de uma pedagogia da escrita atravessada por outras linguagens, e as implicações dessas apropriações no ensino da linguagem escrita. Embora a pesquisa se situe em um contexto mais amplo de discussões de natureza cultural, tem uma dimensão notadamente pedagógica, analisando tais apropriações, bem como suas implicações, do ponto de vista do trabalho pedagógico com a linguagem escrita, com a produção de textos, com a apropriação de gêneros textuais da ordem do narrar.

As narrativas que os sujeitos infantis e juvenis produzem mostram a frequente e contundente relação que têm com a imagem e, mais recentemente, com as narrativas hipertextuais e os gêneros textuais e linguagem que são próprios à internet. As narrativas visuais ou audiovisuais contemporâneas, próprias da cultura infanto-juvenil – que fornecem conteúdos e formas para a produção narrativas –, apresentam-se em diversos formatos, como filmes, filmes de animação, filmes em *live action*, desenhos animados, animes, seriados infanto-juvenis, videogames e games on-line, histórias em quadrinhos, mangás, fanfics¹. Os games são formatos pertencentes ao ciberespaço e fornecem, além de possibilidades de expressão narrativa (ARANHA, 2008), elementos das

¹ Fanfic, abreviação do termo em inglês fan fiction, "ficção criada por fãs", diz respeito a narrativas escritas em sites da internet, com base em livros, filmes ou quadrinhos existentes, não fazendo parte do enredo oficial da narrativa a que faz referência, correndo em paralelo a essas e usando o seu universo, personagens, saga. O interesse nesse tipo de narrativa, mais comum entre jovens, é o fato dessa sua característica ser próxima às apropriações que crianças e jovens fazem em suas produções escritas, recriando histórias a partir do universo de filmes, games, animações, quadrinhos.

linguagens próprias ao texto (no seu sentido amplo) multimidiático. Com os fanfics interativos, por sua vez, texto tecido na rede, por vezes hipertextualmente, reafirma-se o caráter intertextual das narrativas contemporâneas. E, por fim, a escrita própria a certos gêneros textuais interativos da internet, como o uso de abreviações e expansões, *smiles*, *emoticons*, onomatopéias, repetições de letras e sinais de pontuação, uso de tamanho de fontes para criar significações, dentre outros aspectos, mostram a capacidade de criação e recriação da escrita que tenta dar conta das necessidades criadas pela natureza dos meios de comunicação no ciberespaço, especialmente a internet. Essas manifestações e apropriações, que têm trazido uma nova discursividade, uma nova linguagem, é lógico, apontam a necessidade de estudos e debates para pensarmos no ensino da escrita frente a esses novos desafios. Essa pesquisa pretende contribuir para esse debate.

A contemporaneidade nos coloca diante de um novo tipo de textualidade, uma textualidade fragmentada, cinematográfica, dispersa, hipertextual, que, como já disse M. Mead (*apud* FERNANDES, 2009), emerge de uma nova sensibilidade cuja experiência não cabe na linearidade da palavra impressa. O advento das mídias eletrônicas e digitais tornou possíveis novos modos de narrar e impuseram modificações aos modos já existentes. São esses os modelos de narrativas disponibilizados culturalmente, que ressoam no imaginário, na linguagem e na maneira de se contar histórias. É preciso que se reflita, no processo escolar, sobre a complexidade do campo das narrativas na contemporaneidade. Muito da experiência narrativa de hoje não vem mais apenas das narrativas orais e do repertório escrito, literário, mas também, e muito, das narrativas midiáticas, audiovisuais e das experiências com a textualidade digital.

A escola não pode pretender que as crianças e jovens, tendo o convívio frequente com essas diversas mídias, narrativas e linguagens, tenham como modelo de narração apenas o texto escrito em seu formato tradicional, modelo da cultura letrada. É preciso discutir sobre os desafios que esse contexto traz para os educadores, para a escola, para a aprendizagem, para o ensino da linguagem

escrita. Saber como crianças e jovens de hoje narram apresenta-se, assim, como uma reflexão substantiva no que tange às implicações dessas mudanças no ensino da escrita.

A pesquisa aqui apresentada tem o objetivo de tornar observáveis esses modos de narrar marcados por outras linguagens, discutindo sobre como a escola pode acolher tais formas de escrever, compor textos e intertextos nas narrativas produzidas por jovens e crianças e, ao mesmo tempo, o desafio que deve enfrentar para assegurar o trabalho com a produção de textos escritos, com a coerência e coesão própria à linguagem escrita, que se organiza diferentemente da textualidade apoiada na visualidade.

Esses modos de narrar serão desvelados a partir de marcas, nos textos narrativos de crianças e jovens em contexto escolar, de apropriações de elementos diversos das narrativas visuais ou verbo-visuais, como os quadrinhos; audiovisuais, oriundas da TV, cinema, games; e digitais, multimidiáticos, como os games, fanfics, blogs, dentre outros. O recorte que será dado a esses diferentes formatos será a partir do que se mostrará nos próprios textos produzidos pelos sujeitos do universo pesquisado.

A perspectiva bakhtiniana de linguagem nos permite incluir no rol dos gêneros discursivos, aqueles oriundos das tecnologias de comunicação e informação, dos meios audiovisuais e digitais, e em especial aqueles que são atravessados, de algum modo, pela linguagem verbal. Machado (2005) afirma que com a perspectiva bakhtiniana podemos compreender os gêneros discursivos em esferas de produção de linguagem não restritas ao mundo verbal e defende retomarmos a idéia de gênero de Bakhtin (1994) para o conjunto da comunicação mediada. A autora sugere que as formulações do autor podem ser redimensionadas nas esferas diversificadas pelos meios de comunicação e assinala que nossas interações com a televisão, o cinema e os formatos digitais – que trazem enunciados concretos da comunicação mediada pelas mídias – se devem muito às experiências e conhecimentos que adquirimos com gêneros primários e secundários, sejam orais, sejam escritos.

A classificação dos textos em verbais ou visuais tende, assim, a se esmaecer e a nos fazer conviver com textos e linguagens híbridas. O movimento dos gêneros na cultura contemporânea, e o da expansão da escrita, exigem que se conceba a textualidade para além da organização verbal. O conceito de “texto” não pode se esgotar no oral e na escrita da mesma forma que as linguagens não se esgotam no oral e no escrito. O texto, muito frequentemente, apresenta-se como uma combinatória de diferentes linguagens: um produto híbrido, um conjunto articulado de signos podendo fazer uso de linguagens verbais e visuais. As dinâmicas entre as modalidades oral e escrita se dão não por ruptura, mas por um *continuum* entre seus modos de uso, que definem gêneros (MARCUSCHI, 2001). Parece haver uma tendência a tomar o audiovisual e o digital também num *continuum* com seus hibridismos, ressaltado por muitos autores (em especial MARTIN-BARBERO e REY, 2004).

Os gêneros discursivos e formatos dos meios de comunicação midiáticos formam-se, assim, nesse cruzamento de linguagens. As diferentes narrativas apresentam-se, por vezes, num intenso intercâmbio de gêneros e linguagens, já que desenhos e filmes refletem ou retomam games, quadrinhos viram cinema, mangás apresentam características cinematográficas, e mais, personagens viram brinquedos, brinquedos inspiram filmes, games, animações, e assim por diante. Buckingham (2007) ressalta, inclusive, que as mídias estão se fundindo em uma forma de intertextualidade definida pela mercantilização e cultura de consumo. Brougère (2004), por sua vez, ressalta esse caráter de convergência entre mídias e também entre essas e os brinquedos e brincadeiras atuais. A cultura midiática infantil é cada vez mais atravessada por diversos discursos. Brougère (1997, 2004) ressalta essa questão, mostrando como o brinquedo contemporâneo se articula a uma rede de narrativas que se sustentam mutuamente, tornando-se “um elemento num conjunto de suportes de difusão da cultura infantil” BROUGÈRE (2004, p.145). Tratam-se, como ressaltam Souza e Salgado (2008), de fenômenos transmídia da era contemporânea:

As brincadeiras hoje se constituem conectadas aos desenhos animados, aos videogames, aos filmes, websites, jogos de cartas, brinquedos, revistas, compondo um sistema de comunicação e informações, ao mesmo tempo coeso e de muitas interfaces. Nessa rede, o texto matricial dilui-se por completo (...); está em meio de muitos outros textos que os o reescrevem, dando-lhe outros sentidos e arrancando-lhe de sua condição de origem. Na ausência de um texto original ou principal, a cultura lúdica que se configura nessa rede transmídia é tecida no entrecruzamento de informações, saberes e significados que circulam, simultaneamente, em diversos suportes tecnológicos cujas narrativas complementam-se (SOUZA e SALGADO, 2008, p.210)

Ora, não apenas o brincar, mas também outros aspectos importantes da cultura infantil, como as produções verbais infantis – e no que nos interessa aqui, a escrita de histórias – estão imbricadas nessa rede de outras narrativas e artefatos, que não pode ser desconsiderada ao debruçar-se analiticamente sobre elas.

A perspectiva bakhtiniana mostra-se fecunda para conceber que os textos – verbais ou constituídos de códigos duplos, verbais e visuais – estão sempre imersos numa rede de outros textos, mantendo com eles relações dialógicas, intertextuais. Bakhtin (1981, 1994) argumenta que a experiência discursiva é sempre um processo de apropriação mais ou menos criativo das palavras do outro. É isso que fazem as crianças, e é isso que fazem as próprias narrativas de hoje e de sempre. Ainda mais as de hoje.

Investigar marcas, intertextos, diálogos entre a linguagem verbal, escrita e as linguagens verbo-visuais e digitais supõe abordar e posicionar-se quanto às relações tecidas entre a oralidade, a escrita, o visual/audiovisual, e também o digital, que veicula, de modo próprio, com sua própria gramática fragmentada, hipertextual, essas outras linguagens.

Também nesse aspecto as formulações de Bakhtin (1994) sobre gêneros discursivos e hibridismos dos textos e das linguagens podem se somar àquelas dos estudos culturais e as do campo da comunicação para pensarmos nos processos híbridos que estão na base do intercâmbio entre linguagens. Segundo Martin-

Barbero e Rey (2004), as culturas oral, escrita e audiovisual configuram modos diferentes de ver, ouvir, aprender, sentir, experimentar e de ser. Não são, entretanto, estanques, hierarquizadas, mas se integram e transformam umas a partir das outras numa complexa hibridização. Os próprios gêneros de texto de diversas esferas discursivas (BAKHTIN, 1994) são heterogêneos, híbridos por natureza, constituídos de várias linguagens. Nos processos complexos de comunicação da sociedade contemporânea, essas linguagens – oral, escrita e visual – se encontram e se imbricam de modo também complexo, irredutível a cada uma delas em separado, sendo imprescindível avaliá-las à luz desses processos híbridos. Os gêneros textuais digitais permitem que essa hibridização ganhe materialidade devido a seu caráter não linear, seus hiperlinks, seus recursos multimídia, suas características próprias.

O escrito, hoje, em esferas discursivas que não as literárias e acadêmicas – mas também nelas – já não pode ficar apartado dessa hibridização, pois é convocado a participar dessa imbricação de linguagens e gêneros. A escola precisa implicar-se na reorganização que atravessa o mundo da leitura, da escrita, dos relatos, da constituição do universo de narrativas no mundo contemporâneo e repensar suas práticas no que tange o ensino da linguagem escrita e leitura. As práticas de leitura que formaram outras gerações são diversas das práticas que estão formando as novas gerações de leitores. É preciso pensar em um conceito ampliado de letramento – ou letramentos – que abarque as práticas sociais letradas que circulam na sociedade, não restritas à escrita, mas que impliquem uma pluralidade de escritas, textos, linguagens. Inclui-se, assim, no saber ler, “saber ler” e fazer usos de uma diversidade de gêneros: livros e jornais impressos, mas também jornais televisivos, filmes, desenhos animados, videoclipes, games, hipertextos.

É preciso encontrar modos de acolher e legitimar as novas formas de narrar, escrever, criar e recriar a linguagem, compor textos e intertextos nas narrativas verbais ou verbo-visuais produzidas pelas crianças. Por outro lado, no entanto, é preciso que, nas práticas escolares de produção de linguagem escrita, possa ser assegurado o trabalho com a coesão e

a coerência dos textos escritos e com as características relativamente estáveis dos gêneros, ainda que na tensão com a emergência de elementos que possam denotar novos modos de narrar. Esses podem se configurar como elementos criativos da linguagem, apropriações legítimas de narrativas visuais a que as crianças estão expostas, construções interessantes e que aportam sentidos suplementares aos textos, apropriações, criações e recriações legítimas da linguagem própria aos gêneros digitais, novos elementos na longa história da escrita, sempre se fazendo. Fernandes (2007) indaga sobre a importância de compreendermos todo esse contexto cultural das crianças “para se ter uma percepção melhor de quando as narrativas escritas por elas trazem realmente elementos novos e criativos da linguagem e quando estes denotam uma dificuldade com a escrita que aparece sob novos formatos” (FERNANDES, 2007, p. 6-7). Poderíamos complementar: quando também denotam uma dificuldade com os mecanismos de construção da textualidade próprios à narrativa escrita.

Para finalizar, ressalta-se, mais uma vez, que uma profunda reorganização atravessa o mundo das escritas, dos relatos, das narrativas, novos repertórios se colocam como base intertextual e modelo de linguagem e narração para a produção de narrativas pelas crianças. Isso não é sem consequência e merece ser mais amplamente compreendido, para refletirmos sobre o papel da escola face a esses novos modos de narrar e à apropriação pelas crianças das narrativas visuais e digitais ao comporem seus textos. Certo é que – e não só referente aos “textos” que circulam socialmente em diversos meios, mas também àqueles produzidos pelas crianças – a escola precisa reconhecer, e reconhecer como legítimas, a diversidade de escritas, a heterogeneidade de textos e a diversidade de linguagens.

REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M.M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1981
- _____. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1994

BROUGÈRE, Gilles. **Brinquedos e companhia**. São Paulo: Cortez, 2004

BUCKINGHAM, David. **Crescer na era das mídias eletrônicas**. São Paulo: Loyola, 2007

FERNANDES, A.H. **Infância e narrativa**: reflexões sobre as revoluções culturais na infância da contemporaneidade. In: 30ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação, 2007, Caxambu-MG. Anais do 30ª Reunião ANPED, 2007. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT16-3831--Int.pdf>

_____. **Infância e cultura**: o que narram as crianças na contemporaneidade? Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Educação. Tese (doutorado), Rio de Janeiro, 2009.

LEITE, M.H.; SOUSA, M.W.; GIOIELLI, R.P.; MATHIAS, J.R.A. Mediações sociais e práticas escolares. In: SOUSA, M.W. (org.), **Recepção, mediação e espaço público**: novos olhares. São Paulo: Paulinas, 2006

MACHADO, Irene. Gêneros discursivos. In: BRAIT, Beth (Org.). **Bakhtin: conceitos chaves**. São Paulo: Contexto, 2005. p. 151-166.

MARCUSCHI, L.A. **Da fala para a escrita**: atividades de retextualização. São Paulo: Cortez, 2001

MARTÍN-BARBERO, Jesús; REY, Germán. **Os exercícios do ver**: hegemonia audiovisual e ficção televisiva. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2004

MELO, J.M.de, TOSTA, S.P., **Mídia e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008

ARANHA, G. Narratologia e jogos eletrônicos. In: OSWALD, M.L.M. e PEREIRA, R.M.R (orgs). **Infância e juventude**: narrativas contemporâneas. Petrópolis: DP et Alii; Rio de Janeiro: Faperj, 2008

SALGADO, Raquel Gonçalves. Entre a ficção e a realidade: as facetas do poder infantil na cultura contemporânea. In: Oswald, M.L.M. e Pereira, R.M.R (orgs). **Infância e juventude**: narrativas contemporâneas. Petrópolis: DP et Alii; Rio de Janeiro: Faperj, 2008

SARMENTO, Manoel J. **Imaginário e culturas da infância**. Cad. Educ. Fae/UFPEL, Pelotas (21):51-59, jul./dez. 2003. Disponível em: <http://www.cce.udesc.br/titosena/Arquivos/Textos%20para%20aulas/Cultura%20na%20Inf%20ncia.pdf>

SOUSA, M.W.de (org.), **Sujeito, o lado oculto do receptor**. São Paulo: Brasiliense, 2002

SOUZA, Solange Jobim; SALGADO, Raquel Gonçalves. A criança na idade média – reflexões sobre cultura lúdica, capitalismo e educação. In: SARMENTO, M. e GOUVEA, M.C.S. **Estudos da infância, educação e práticas sociais**, Petrópolis/RJ: Vozes, 2008

SOUZA, Solange Jobim, **Infância e linguagem**: Bakhtin, Vygotsky e Benjamim. Campinas, Papirus, 1994.

SOUZA, J.C.A de. **Gêneros e formatos na televisão brasileira**. São Paulo: Summus, 2004

Aprendizagens da Escrita: Situações Comunicativas em Debate

Lícia Maria F. BELTRÃO

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

e

Mary de A. ARAPIRACA

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

RESUMO

Retomando noções de alfabetização, momento em que crianças se inserem de modo formal e sistemático no mundo da escrita, considerando concepções contemporâneas e experiência de pesquisa que interroga sobre o que a criança escreve, quando ainda não sabe ler e escrever, o texto apresenta reflexões em torno de duas experiências de escrita, em situações sociocomunicativas intencionalmente escolhidas, objetivando trazer ao debate como tecnologias de informação e comunicação podem interferir em aprendizagens, sem que haja atenção para isso demonstrada pela escola bem como expõe a importância desse consagrado espaço de aprendizagens se inserir no debate, concordando que a criança se insere no mundo textual escrito de modo diverso e isso contribui para o seu desenvolvimento cognitivo de modo significativo.

Palavras-chave: Escrita; Tecnologia de Informação e Comunicação; Língua Materna; Aprendizagem

1. CONSIDERAÇÕES INTRODUTÓRIAS¹

As escritas sobre alfabetização, do ponto de vista teórico, metodológico e político passaram a se apresentar, a partir da segunda

¹O texto toma como referência o ensaio Lições de escrita: cenas e usos das 12h às 10h que compõe a tese A escrita do outro: anúncios de uma alegria possível, elaborada e apresentada por Lícia Beltrão, apresentada ao PPGE da FACED-UFBA, em 2006, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Mary de Andrade Arapiraca.

metade da década de 80, ampliadas e tecidas com outros tons, no cenário nacional e no de outros países como França, Espanha, Argentina, Portugal.

As pesquisas desenvolvidas por Jean Piaget, no âmbito da Psicologia Genética, interpretadas na dimensão pedagógica, puseram em questão as práticas de aprendizagem sob enfoque estritamente mecanicista, baseadas nas concepções da Psicologia Associacionista. Consideradas por Emilia Ferreiro e Ana Teberosky e traduzidas na perspectiva da aprendizagem da escrita, nos seus dois movimentos – leitura e produção –, pressupõem a criança como um sujeito cognoscente que constrói ativamente o saber típico dos objetos do conhecimento com os quais interage, logo desse objeto específico, no que o repertório de conhecimentos acumulados e organizados pela criança no decorrer de sua história de vida é valorizado.

Investigar as noções que as crianças tinham sobre a escrita, antes das interferências sistemáticas propostas pela escola, dispensar atenção às hipóteses que levantavam ante as escritas com as quais se cruzavam e concordar que, no seu rito de iniciação formal no mundo da escrita, elas se encontravam e se desencontravam em diversificados níveis de conceituação e de experiências ia-se instituindo nas discussões, ia-se tornando recorrente, lugar-comum nos fóruns de educação, sobretudo nos instalados em 90, ano internacional da alfabetização. Como se tornavam recorrentes abordagens como estas apresentadas por Barbosa (1994, p. 74), a pretexto de se pensar as questões pedagógicas envolvidas na construção da escrita e de premissas no sentido

de atualizar a alfabetização proposta pela escola:

[...] Fica superada a visão da alfabetização como domínio de uma técnica; o processo passa a ser visto como uma aprendizagem conceitual.

Estabelece-se a distinção entre a intervenção do ensino e o processo de aprendizagem; a possibilidade de assimilação da informação veiculada depende do nível de conceituação da criança.

O objetivo do processo é proporcionar oportunidades de uso da escrita, a fim de levar a criança à compreensão da estrutura da língua, entendida como um sistema de representação da linguagem.

Enfatizam-se as produções espontâneas da criança, pois essas revelam como ela está utilizando a escrita; essa utilização passa por etapas reconhecíveis, antes mesmo de a criança atingir o nível denominado alfabético.

Os erros de escrita se transformam em índices que evidenciam etapas constitutivas do processo.

O domínio ortográfico é adiado para uma fase posterior ao domínio alfabético.

A sala de aula se transforma em um ambiente alfabetizador, proporcionando a interação constante da criança com o objeto a ser conhecido.

Determina-se um uso social (e não escolar) da escrita. [...]

Aos que se envolviam com as práticas de ensino e com pesquisas focalizando a escrita, a bibliografia produzida à época tinha muito que dizer. A concepção de alfabetização, como prática de aquisição de uma técnica de codificação da linguagem oral em linguagem escrita e de decodificação da linguagem escrita, cujo sentido se deslocou produzindo outra: a de alfabetização como processo de construção que permitisse se chegar à compreensão de como a linguagem está representada na escrita e como funciona socialmente, convocou mudanças que se iam tornando, pouco a pouco, visíveis.

Das dinâmicas pedagógicas, ao tipo de léxico que referendava as práticas de escrita, tal como produção textual, estratégias, processos de colocar em texto, enunciação, interlocutor

real, textualização, situação de produção, superestrutura, esquema tipológico, reescrita, conforme pesquisas lideradas por Jolibert (1994), nos sentimos atraídas, certa feita, por uma pergunta que também funcionava como título de um artigo produzido e publicado na revista *Leitura: teoria & prática* por Mayrink-Sabinson (1990, p.21) : “Para que serve a escrita, quando você ainda não sabe ler/escrever?” Lemos o artigo, com a curiosidade guiada pela entonação interrogativa. Reconhecida a opacidade das funções que a escrita serve ao mundo letrado, e das muitas funções que ultrapassam a experiência infantil, a pesquisadora revela sua intenção: refletir sobre os usos e funções atribuídos à escrita por uma criança, no período que vai de 1 a 4 anos, e sobre o papel do adulto letrado na constituição desses usos e funções.

Da leitura do artigo, depreendemos que o procedimento adotado para anotação dos dados fora um diário, que os mesmos faziam parte de um estudo longitudinal-observacional sobre a aquisição da escrita e que, entre muitas observações, se podia notar que os primeiros usos feitos da escrita, ou de material contendo escrita eram o que se podia chamar de “usos rituais”, e se constituíam incorporações de comportamentos não-verbais e verbais dos adultos observáveis em situações bem específicas e repetidas no dia-a-dia.

Aquela experiência foi escolhida por nós a pretexto da ampliação de estudos sobre a escrita escolar, tomando como referência os momentos em que o estudante se encontrasse distante da escola, ocupado com seus afazeres, com suas circunstâncias, com seu viver. Seriam esses momentos fecundos para perguntarmos: O estudante escreve, quando está em outros espaços, senão os escolares? O que escreve? O que não escreve? Ocupa-se com a escrita como prática social? A que condiciona a escrita? Que lições aprendidas, reaprendidas, experimentadas em casa se podem articular com as lições escolares?

Com esse fim – acompanhar o envolvimento de um estudante com a escrita para além dos muros da escola, considerando intenções, usos pessoais, gêneros e tipos textuais de maior evidência, os conhecimentos revelados nas produções, enfim questões do

afeto e da cognição -, selecionamos, intencionalmente, a escrita de F., estudante com quem tínhamos relação de muita proximidade e a quem sua família nos confiara escritos seus da classe de Educação Infantil, 1993 até 2003, quando cursava a 6ª série do Ensino Fundamental.

Para esta reflexão destacamos duas situações de escrita e com elas intencionamos trazer discussões de questões mais específicas sobre como tecnologias da informação e comunicação podem interferir no campo do ensino-aprendizagem da língua materna, sem que, necessariamente, a escola, lócus por excelência da instituição deste debate, esteja envolvida.

O fato de reconhecermos que as histórias pedagógicas relatando fracasso escolar mantêm injustamente os professores como protagonistas, sobre quem se atribuem muitas responsabilidades, nos motivou a tratar a questão na perspectiva da escola. Assim, o intencional deslocamento, além de valorizá-la como lugar privilegiado, como já aludimos, para certos tipos de debate, nos conduz a ler a escola, reafirmando com Bourdieu (1996), que (a escola) é um mercado linguístico no qual transitam os artefatos sobre os quais professores podem tencionar discussões, como ainda podemos ressaltar sua importância e adequação para acolher o argumento de Rancière (1995) em torno da constituição de uma política de escrita que aqui repetimos com interesse de ratificá-lo:

[...] antes de ser o exercício de uma competência, o ato de escrever é uma maneira de ocupar o sensível e dar sentido a essa ocupação. Não é porque a escrita é o instrumento do poder ou a via real do saber, em primeiro lugar, que ela é coisa política. Ela é coisa política porque seu gesto pertence à constituição estética da comunidade e se presta, acima de tudo, a alegorizar essa constituição. [...]

As questões da escrita, a nosso ver, somente avançarão, na medida em que toda a comunidade que a escola congrega assumir papéis e funções cujo objetivo particular e peculiar de cada um concorra para um objetivo comum: a emancipação de todos, do estudante

sobretudo, e a preservação de suas subjetividades.

2. ESCRITAS EM ESTUDO

Em razão dos critérios estabelecidos para a produção do texto em questão, optamos por recriar a situação da escrita em estudo, sob forma de narrativa, com o cuidado de não ocultar o que objetivamos com cada uma das situações destacadas.

2.1. Quando Escrever é Melhor que Falar

Às sete horas da noite de um dia que teimava em terminar, enquanto tratava, **por telefone**, de assuntos urgentes a propósito de atividades profissionais, a Srª X foi surpreendida pela presença de F. (6 anos) no seu gabinete, portando um **texto escrito**, em mãos. Embora apresentado à distância, foi possível ler:

- Posso brincar com Juliana? (a imagem de Juliana é desenhada)

A primeira leitura da situação exposta nos permite reconhecer, com prontidão, o procedimento escolhido por F: não podendo interromper a situação comunicativa constatada, porque certamente ruídos poderiam ocorrer na relação comunicativa, optou por escrever aquilo que estava impedida de perguntar, falando. Ou de outro modo, podemos reconhecer que, ao escolher escrever no lugar de falar, demonstrou não somente conhecimento sobre as modalidades de uso da língua, a oral a escrita, a gestual, já que, certamente, esperava uma resposta formulada por gestos, mas ainda a função social da língua e a pertinência de uso de cada modalidade, quando presente se faz uma tecnologia de comunicação que de modo imperativo apela para o acionamento da língua na modalidade oral.

Prosseguindo, podemos ainda dizer que a escrita produzida é uma mostra de que F. não está acumulando informações conceituais sobre a escrita, não está aprendendo por imitação o que ocorre em contextos artificiais, carentes de significados; não está aprendendo por repetição,

por exercícios mnemônicos, conhecimentos enciclopédicos, impostos pela rotina e por critérios alheios aos estudos próprios da língua materna nas séries iniciais.

Na perspectiva de Pérez e García (2001), podemos supor que deva estar continuamente explorando, experimentando, indagando, tateando, interagindo, relacionando-se com outros – sujeitos e objetos –, sob mediação de um adulto experiente.

Com a colaboração de Vygotsky (1984), podemos dizer que a produção resultou da referência conceitual que ela vai constituindo sobre a escrita, resultante de experiências imediatas e acumuladas, não linearmente, mas dinamizadas pelo efeito das trocas estabelecidas com seus semelhantes nas interações sociais, por intermédio da linguagem. Não podemos dizer, contudo, se experiência como tal foi vivida em situação escolar, como situação de desafio, visando a aprendizagens em que a criança compreenda que, em determinadas situações comunicativas há uma razão para falar, há uma razão para escrever e, finalmente que, em certas circunstâncias, escrever, tecnologia tão antiga, pode se configurar mais conveniente do que falar .

2.2. @.com

Precisando se comunicar com sua mãe, F. enviou o e-mail que segue transcrito, sem inserir nem deletar sinal:

```
“oiee maeee!!!to aki na kasa de cella!!!!  
Si lig... eu vo sai co cella mona, uma miga  
minha i de cella, i o pai dela q xego... naum  
vo demora mtooo la naum!!!! Eu ligu  
pedindu pa mi buscaR!!!!bjuuuuuuuuu!  
=*****”
```

Observamos que a produção de F. “@.com.” se iniciou por ensaio e erro: movendo mouse, teclando, deletando. Ao mesmo tempo, codificava a vida com o “abc...xyz”, gesto comum a de alguns tantos garotos da sua geração. O acesso ao mundo da escrita, portanto, se deu por duas vias: a do texto impresso e a do texto eletrônico.

Isso que não foi privilégio da nossa geração demanda compreensão e ação. Concordando com Chartier (1999), as

tecnologias contemporâneas incorporam antigos avanços tecnológicos e introduzem mudanças que nos impõem pensar concepções sobre texto, no que a escrita se inclui. A compreensão do que se tem chamado de “texto em mutação” sugere, a nosso ver, a instalação de um fórum permanente que privilegie estudos e debates sobre os diferentes tipos de escrita e leitura, individuais e coletivos, potencializados pelo suporte digital. Algo afetado, quem sabe, por um pensamento de Lévy (1999, p. 36) que recortamos:

[...] As passagens do texto mantêm entre si virtualmente uma correspondência, quase que uma atividade epistolar, que atualizamos de um jeito ou de outro, seguindo ou não as instruções do autor. Carteiro do texto, viajamos de uma margem à outra do espaço do sentido valendo-nos de um sistema de endereçamento e de indicações que o autor, o editor, o tipógrafo balizaram. Mas podemos desobedecer às instruções, tomar caminhos transversais, produzir dobras interditas, estabelecer redes secretas, clandestinas, fazer emergir outras geografias semânticas. [...]

Isso a que Lévy também chama de leitura e atualização do texto se deve à plasticidade, à flexibilidade da linguagem, à facilidade com que se adéqua aos comandos do homem e dos suportes que tem criado, na sucessão do tempo, para sua materialização.

A comunidade escolar, contudo, ainda mostra estranheza, quando não rejeita a informação disponível on-line, a concepção de memória coletiva, as conexões favorecidas no ciberespaço.

A mensagem eletrônica emitida por F. nos lembra ainda as diferentes e progressivas maneiras de se escrever os textos alfabéticos, desde a escrita de palavras sem a segmentação, hoje comum, à ausência de sinais de pontuação. Lembrou-nos também a aversão demonstrada a essa escrita a que chamam de internetês. Em reportagem, editada no Jornal A Tarde, (2005, p.4)² sobre “Hieróglifos virtuais” colhemos a opinião preocupada de uma pedagoga:

² Fazemos alusão à matéria jornalística; não a incluímos, contudo, nas referências.

Essa linguagem pode criar um vício de escrita. Com o computador em casa disponível e plugado na Internet, as crianças passam mais tempo usando programas de bate-papo, atualizando blogs e fotoblogs e enviando e-mails aos colegas e, para não perderem tempo, desenvolveram uma escrita abreviada que pode render problemas na hora de escrever sério.

No caso de F., percebemos que o seu computador continuou disponível e plugado na internet. Constatamos que isso, até então, não lhe rendeu problemas. Talvez, soluções. Ao participar de projetos interligados aos do Laboratório de Informática, produziu textos adequados às condições de produção. Quando a professora de Língua Portuguesa orienta a produção de textos convencionais, corresponde com estratégias e operações linguísticas plausíveis como estas que podem ser apreciadas a seguir:

Sapatos trocados?

A história fala de minha mãe, professora L.. Já tem 32 anos de experiência com aulas de Português, mas nenhuma com sapatos. [...]” F, 5ª série, 2002.

Os cavaleiros negros

Estava eu lá na rua, tomando meu sorvete, a caminho do bar do Joaquim, sei lá quando...Três cavaleiros começaram a atacar o bar... (emocionante!). Eles eram todos bem altos, usavam capas pretas e máscaras, sem contar com as botas cortantes (oh!)... [...]”F., 5ª série, 2002. [sic]

E o sonho virou realidade

Luciane é uma menina de 15 anos que trabalha junto com o pai fazendo carvão. Ela tem sonhos como qualquer outra menina de sua idade, só que os seus são mais difíceis de realizar. Ela trabalha o dia todo. Que tempo teria para mostrar seu talento, e como consequência, ganhar sua cama cheirosa e macia que sempre sonhou. [...] F., 6ª série, 2003. [sic]

Como se isso não fosse suficiente, constatamos ainda que a sua caixa coletora de bilhetes, recadinhos e cartas tem acolhido um cem números de escritas, de correspondências que não cessam de lhes chegar.

Tais ocorrências sugerem que apelemos para a compreensão e para mais estudos sobre a turma do www, motivo de considerações de Pretto (2001), para quem toda turma, porque sabe o sentido de ALT+TAB, tecla; que valorizemos o fato de essa geração ter a seu dispor, visando à produção textual: sua memória pessoal, a memória adicional livresca e a memória artificial, disponível no computador, que reconsideremos o papel dos meios eletrônicos de interação para além de instrumental, que acreditemos na transmissão e partilha da memória social como ações tão velhas quanto a humanidade, conforme nos diz Lévy (1999) e que reflitamos sobre as palavras de Chartier que seguem transcritas:

[...] Insistir na importância que manteve o manuscrito após a invenção de Gutenberg é uma forma de lembrar que as novas técnicas não apagam nem brutal nem totalmente os antigos usos, e que a era do texto eletrônico será ainda, e certamente por muito tempo, uma era do manuscrito e do impresso [...]. (CHARTIER, 2002, p.28).

3. CONSIDERAÇÕES CONCLUSIVAS

Ao introduzirmos as reflexões deste texto, perguntamos: O estudante escreve, quando está em outros espaços, senão os escolares? O que escreve? O que não escreve? Ocupa-se com a escrita como prática social? A que condiciona a escrita? Que lições aprendidas, reaprendidas, experimentadas em casa se podem articular com as lições escolares? Na expectativa de responder, considerando o diálogo mantido com duas situações de escrita escolhidas, podemos dizer: sim, o estudante escreve, quando está em outros espaços senão os escolares, com precisão e pertinência. O que escreve está articulado com situações sociocomunicativas que correspondem a demandas que são suas, em duas circunstâncias específicas que se lhes impõe a escrita como uma prática social. A escrita, nas duas situações, estão condicionadas à interação direta com interlocutores que por ele são escolhidos. As lições experimentadas em ambas as situações podem, sim, ser articuladas com as

lições escolares, desde que a escola assuma concepções da escrita como prática social, em situações sociocomunicativas concretas, reais, atente para a relação possível e necessária com as tecnologias de informação e de comunicação.

Enfim, ao lermos a escrita de um estudante, produzida fora do ambiente escolar, considerando usos sociais, pessoais, gêneros, tipos e suportes - do papel à tela, consideramos a importância de a Escola, agência social da cultura escrita, responsável pela comunidade de escrita que acolhe, estar atenta à mediação de aprendizagens de sujeitos, em formação, pelos quais têm responsabilidades. Consideramos também a importância de a Escola estar atenta às aprendizagens que as situações sociocomunicativas provocam, sobretudo, quando essas situações às tecnologias de informação e de comunicação estão atreladas.

Fonte de inesgotável de saberes e dizeres, garantia selada pela sua proliferação permanente, a escrita que alimenta a escrita, gera também a incomensurabilidade, surpreende a estabilidade, promete renovação permanente. Tudo isso sobre o que tivemos muito bom proveito, repetimos com Bakhtin (1997, p. 413-414):

[...] Não há uma palavra que seja a primeira ou a última, e não há limites para o contexto dialógico (esse se perde num passado ilimitado e num futuro ilimitado). Mesmo os sentidos passados, aqueles que nasceram do diálogo com séculos passados, nunca estão estabilizados (encerrados, acabados de uma vez por todas). Sempre se modificarão (renovando-se) no desenrolar do diálogo subsequente, futuro. Em cada um dos pontos do diálogo que se desenrola, existe uma multiplicidade inumerável, ilimitada de sentidos esquecidos, porém, num determinado ponto, no desenrolar do diálogo, ao sabor de sua evolução, eles serão rememorados e renascerão numa forma renovada (num contexto novo). Não há nada morto de maneira absoluta. Todo sentido festejará um dia seu renascimento. O problema da grande temporalidade.

4. REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. Tradução da obra em língua francesa de Maria Ermantina Galvão G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BARBOSA, José Juvêncio. **Alfabetização e leitura**. São Paulo: Cortez, 1984.
- BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas lingüísticas: o que falar quer dizer**. Tradução de Sergio Miceli et al. São Paulo: EDUSP, 1996.
- CHARTIER, Roger. **Os desafios da escrita**. Tradução de Fulvia M. L. Moretto. São Paulo: Editora UNESP, 2002.
- _____. **A aventura do livro: do leitor ao navegador**. Tradução de Reginaldo de Moraes. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- PÉREZ, Francisco Carvajal; GARCIA, Joaquim Ramos (Org.). **Ensinar ou aprender a ler e a escrever?** Tradução de Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- JOLIBERT, Josette e colaboradores. **Formando crianças produtoras de textos**. Tradução de Walkíria M. F. Settineri, Bruno Charles Magne. Apresentação a edição brasileira: Maria Carmem Silveira Barbosa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. vol II.
- LÉVY, Pierre. **A ideografia dinâmica: rumo a uma imaginação artificial**. Tradução de Marcos Marcionilo e Saulo Krieger. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
- _____. **O que é o virtual?** Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 1999.
- MAYRRINK-SABINSON, Maria Laura. Para que serve a escrita, quando você ainda não sabe ler/escrever? **Leitura: teoria & prática**. Porto Alegre: Mercado Aberto, v. 9, n.16, p. 20-25, dez. 1990.
- PRETTO, Nelson. Mídia e educação: televisão, computadores e leitura. In: AZEREDO, José Carlos de (Org.). **Letras e comunicação: uma parceria no ensino de língua portuguesa**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2001. p. 52-66.
- RANCIÈRE, Jacques. **Políticas da Escrita**. Tradução de Raquel Ramallete et. al. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995.
- VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

Blogs para Quê? A Escrita de Si no Ambiente Virtual: Possibilidades e Alternativas de Letramento

Dinéa Maria S. MUNIZ

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

e

Raquel N. L. BEZERRA

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

RESUMO:

Pretende-se observar o papel da leitura e seu corolário, a expressão escrita, tendo em vista a sua função na vida cotidiana, considerando a distribuição dos seus usos (MARCUSCHI, 2007). A linguagem é aqui concebida como interação entre sujeitos que, ativamente, trabalham na produção, recepção e compreensão de textos, e adota-se a noção de “escrita de si”, um tipo textual que se materializa tanto em gêneros tradicionais, como o diário, quanto em gêneros estabelecidos no contexto da web, como os blogs, espaço virtual de publicação, edição e comentários de textos de cunho predominantemente pessoal. “Escrita de si”, aquela em que o produtor fala de si mesmo, “de si para si”, “de si para outros” (MACHADO; LOUSADA; ABREU-TARDELLI, 2007). O que se pretende discutir é a possibilidade de que essa escrita de si seja uma ferramenta de grandes possibilidades para o desenvolvimento de capacidades relativas à expressão escrita no espaço virtual dos blogs fora e dentro da escola.

Palavras-chave: Leitura; Letramento; Escrita de si e escola; *Blog*

1. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Se o ensino-aprendizagem da língua materna na escola – no caso brasileiro, ensino de Português, no nível Fundamental, e Língua Portuguesa e Literatura, no nível Médio - é o mesmo que o ensino do ler e escrever, precisamos pensar novas formas de trabalhar, do ponto de

vista pedagógico¹, para que aprendizagem da língua se dê.

Estamos nos dando conta de que, cada vez mais, as novas tecnologias da informação e da comunicação vêm se impondo na vida social, no Brasil, isto é, as práticas sociais de leitura e de produção textos já não são as mesmas de anos passados. Vivemos hoje, no mundo contemporâneo, a era da internet e da cibernética e isso afeta, de forma imperativa, países em desenvolvimento como o nosso. A escola, desde muito, está sendo convocada a pensar novas possibilidades de ensino-avaliação de aprendizagens. A da língua materna entre essas.

Este parece ser um momento bastante propício a outras reflexões. Novos conceitos sobre o papel da escola estão sendo formulados por pessoas que pensam a educação na contemporaneidade (NÓVOA, 2006). Sobre as necessidades de mudanças, esse autor observa que

[...] devemos afirmar a urgência de uma participação efetiva da comunidade científica no processo reformador: disponibilizando recursos e conhecimentos, formando recursos humanos qualificados, desenvolvendo dispositivos de acompanhamento científico, apoiando a organização de práticas de avaliação e regulação, enfim, criando uma base científica de suporte à reforma. Deixando

¹ “Pedagógico” tem a ver como com o sentido do termo tal como discutido por Libâneo (2006) em seu artigo *Que destino os educadores darão à pedagogia?* Os sentidos de dogma, imposição de valores e coisa que o valha estão completamente descartados aqui. As críticas à escola têm contribuído para que o que é pedagógico seja, algumas vezes, mal visto. O resgate do sentido da expressão faz parte das considerações que queremos defender. Não fazê-lo significa trabalhar contra o que acreditamos.

claro que, em matéria educativa, há sempre alternativas. E ajudando a construí-las (NÓVOA, 2006, p. 97-98).

O que percebemos é que, cá, como no outro país de língua portuguesa ao qual o educador lusitano se refere, o ambiente escolar foi empobrecido, sobretudo porque os cursos de formação não conseguiram, ainda, contribuir para a superação de práticas escolares viciadas e repetidas por quem vive se deixando impregnar por um discurso de que há sempre algo ou alguém impondo o que se deve fazer na escola em lugar do que precisa ser feito, ou melhor, em lugar do que pode ser feito. “A formação de professores tem sido um dos aspectos mais frágeis do processo reformador”, diz Nóvoa (2006, p.93). Talvez, por isso, e porque “a maioria das escolas não proporciona um ambiente acolhedor, o que dificulta a identificação do professor com o seu local de trabalho” é que “as experiências inovadoras constituem ainda a exceção, deparando-se por vezes com bloqueios e incompreensões a nível local, regional e central” (NÓVOA, 2006, p.93).

No caso brasileiro, em uma turma de formação de professores para o ensino de Português e de Língua Portuguesa e Literatura², uma turma de alunos de licenciatura em Letras, em disciplina de fim de curso, estudantes revelam não serem capazes de antever as possibilidades de inovação e as condições de autonomia desejáveis para o desenvolvimento do trabalho pedagógico, ao fazerem afirmativas descabidas como a que transcrevemos a seguir: uma aluna do curso de letras chamada a refletir sobre as possibilidades de escolha de materiais textuais no ensino da língua materna na escola básica nos dirige uma consideração desprovida de base científica. E o faz depois de uma interessante leitura do texto de Castilho (2001) sobre políticas de ensino da língua. Quando estivemos tomando a língua materna na escola como objeto de discussão, disse a estudante:

[...] não adianta nada escolher os textos. A direção da escola obriga a usar o livro didático.

² Nomenclatura das disciplinas de ensino de língua materna na escola básica brasileira (Português, para o Nível Fundamental, e Língua Portuguesa e Literatura, para o Nível Médio).

Ou seja, esses estudantes, quando estão fazendo estudos em disciplinas em que se preparam para o estágio curricular supervisionado obrigatório, pensam e admitem a possibilidade de serem títeres nas mãos de gestores tiranos e obsoletos. Perguntamos: em que escola o diretor “obriga” o professor consciente de seu trabalho a usar o livro didático? Convidamos a estudante e suas colegas: vamos pesquisar isso? Exortamos a turma a divulgar dados de investigação quando eles existirem de fato.

O trabalho de muitos anos em escolas de ensino fundamental e médio³ nos autoriza a afirmar que os diretores de escolas públicas nas quais vivemos a experiência do ensino da língua materna nunca nos impediram de dar as nossas aulas sem livros didáticos, mediando o nosso esforço de compreender o que poderíamos fazer. Talvez existam essas escolas em que diretores se dêem ao direito de intervir no trabalho pedagógico a esse ponto, mas ainda não as conhecemos. Vamos, pois, pesquisar e mostrar o que existe na escola⁴. Para isso, precisamos experimentar, corajosamente, novas práticas dentro mesmo do ambiente escolar e observar o impacto que elas causam.

Por essa razão, a título de experimentar as novidades na escola, interessa, neste trabalho, compreender sob que condições os indivíduos tomam para si o exercício da escrita, entendendo-se que o produto dessa atividade deverá necessariamente estar identificado a um gênero e a uma tipologia textual e, por conseguinte, a uma prática estabelecida no seio da dinâmica social. Nesse contexto, compreendemos serem os *blogs*, associados à escrita de si, uma possibilidade de inovação no ensino-aprendizagem de língua materna em contexto escolar. Em matéria jornalística sobre *blogs*, o jornal A Tarde de 3 de abril de 2010 traz importantes constatações sobre o uso que tem sido feito desse artefato no conjunto dos gêneros textuais nascidos por força do advento das novas tecnologias da informação e da comunicação. Por que ignorar o fenômeno da criação cada vez maior dos *blogs*, perguntamos, para em seguida responder: por nada. Um *nada que é tudo*, como diz Fernando Pessoa no poema:

³ Lembrando que o ensino privado é uma concessão do Estado, quando falarmos de escola, estamos elegendo o território do público como espaço em relação ao qual dirigimos nossas reflexões, ensino com o qual temos compromisso político e uma experiência mais próxima.

⁴ Cf. nota anterior.

PRIMEIRO / ULYSSES

O mytho é o nada que é tudo.
O mesmo sol que abre os céus
É um mytho brilhante e mudo -
O corpo morto de Deus,
Vivo e desnudo.
Este, que aqui aportou,
Foi por não ser existindo.
Sem existir nos bastou.
Por não ter vindo foi vindo
E nos creou.

Assim a lenda se escorre
A entrar na realidade,
E a fecundal-a decorre.
Em baixo, a vida, metade
De nada, morre (1960, p. 8).

Blogs para quê? Perguntamos e respondemos que, quando se trata de ensino de língua materna, podemos e queremos pesquisar o *blog* como uma ferramenta de ensino e, dentre outras possibilidades, como um lugar para a “escrita de si”, ou, ainda, como um lugar para fazer e discutir poesia.⁵

Refletindo sobre a relação entre o *blog* e as práticas de *escrita de si*, Komesu (2005) considera que a utilização crescente do computador e da internet demanda pesquisa de caráter social. A autora, defendendo as considerações de Crystal, formuladas em *Language and the Internet*, alude à centralidade da linguagem.

Relembrando que, nas palavras do lingüista britânico, “o único meio de comunicarmos a percepção do que é ser humano em determinado ambiente é através da linguagem”⁶, defendemos um aumento significativo, na escola e fora dela, da utilização desse poderoso instrumento de perpetuação de tudo que é próprio da nossa espécie: a linguagem. Impulsionadas pela força e presença das novas TICs, defendemos isso, propondo a pesquisa sobre as possibilidades oferecidas pela *escrita de si* nos *blogs* que, na internet, se oferecem como espaço de maior liberdade de interação.

2. A ESCRITA DE SI E A APRENDIZAGEM DA LÍNGUA PORTUGUESA

⁵ Cf. RABINOVITZ, K. (2010).

⁶ Entrevista de David Crystal, concedida à VEJA. Publicada em 12 de setembro de 2007. Disponível em: http://veja.abril.com.br/120907/p_088.shtml. Acesso em 18 abr. 2010.

Em importante estudo realizado na década de 90, Marcuschi (2007) estabelece uma distinção entre apropriação/distribuição da escrita e leitura, do ponto de vista formal e institucional (associando esse elemento à alfabetização) e os usos e papéis da escrita e leitura (relacionando-o ao letramento). Ao estabelecer os limites conceituais entre alfabetização (aprendizado mediante ensino), letramento (processo de aprendizagem social e histórica da leitura e da escrita) e escolarização (prática formal e institucional de ensino), levanta a questão sobre em que contextos e condições são usadas a oralidade e a escrita, que usos sociais são feitos delas, observando que, a despeito do enorme prestígio de que goza a escrita, o tempo diário gasto com a ação de escrever, quando atinge seu máximo, não passa de 5% do total em vigília, e com o ato de ler, emprega-se um pouco mais, e acrescenta:

A grande parte do tempo é utilizada com a comunicação oral, o que caracteriza nossa sociedade, indistintamente da classe social, idade, formação e profissão, como profunda e essencialmente oralista. A escrita é quase sempre um recurso com características de especialização [...] (MARCUSCHI, 2007, p. 20).

Essas afirmações nos conduzem à reflexão sobre o papel da escola, uma vez que é nela e através dela que a alfabetização e parte significativa dos letramentos ocorrem. Se as atividades escolares se dão predominantemente em torno da leitura e da escrita, por que se lê e, principalmente, por que se escreve tão pouco em contextos não escolares? Acreditamos que o fator de raridade da escrita decorre da ausência de sentido (ou de finalidade) dessa atividade no espaço não escolar, ou melhor, de que seu sentido é a própria atividade escolar. Entretanto, é sabido o interesse do sistema educacional em que seus sujeitos sejam usuários proficientes da língua nas mais diversificadas atividades sociais, para o exercício pleno da cidadania, e que esse exercício se dá não só no espaço escolar, mas também, e principalmente, fora dele. Cabe, portanto, à própria escola, mediante a docência da língua materna, promover práticas de letramento numa perspectiva não endógena, isto é, atividades de leitura e escrita que visem ao exercício de práticas cujo sentido extrapole seus limites. Nessa

perspectiva propomos a reflexão em torno da chamada escrita de si no espaço virtual dos *blogs*.

2.1. A Escrita de Si: Características, Possibilidades e Funcionamento Textual

Machado, Lousada e Abreu-Tardelli (2007) apresentam uma classificação de gêneros textuais de acordo com os temas que abordam e os destinatários possíveis, do que resulta a seguinte classificação: Gêneros “de si para si”: em que o produtor fala de si mesmo e que são destinados a ele mesmo; gêneros “de si para outros”, em que o produtor fala de si mesmo e que são destinados a outros; gêneros em que o produtor não fala de si mesmo e que são destinados a outros.

Os dois primeiros grupos correspondem ao que as autoras designam como “escrita de si”, uma vez que neles os produtores tomam a si mesmos como tema, abordando questões pessoais. A esse processo de escrita (sobre si) correspondem gêneros textuais como *curriculum vitae*, autobiografia, diário íntimo, e-mail, blog, biodata, diário de pesquisa etc. Quando se observam a produção e os usos desses gêneros textuais organizados em torno da “escrita de si”, com facilidade se constata que se mantém no âmbito do privado, o que indica certa centralidade dos chamados “gêneros públicos”. Constata-se, assim, certo desprestígio dessa escrita, cujas razões são apontadas por Machado, Lousada e Abreu-Tardelli, quando enumeram alguns fatores capazes de explicá-las:

Falta de conhecimento sobre esse gênero, mesmo na esfera acadêmica; [...] uma valorização excessiva do ensino dos chamados “gêneros públicos”, em detrimento da chamada “escrita de si”, quer seja por desconhecimento, quer seja por esquecimento deliberado de sua importância no processo de aprendizagem e na constituição da identidade; [...] uma concepção errônea de que esse tipo de produção não passaria de uma escrita íntima, de caráter privado, em que se depositariam “apenas” as experiências e os sentimentos pessoais do leitor (2007, p. 11).

Ignoram-se, portanto, ainda segundo as autoras, o valor heurístico da escrita privada e da importância das emoções no desenvolvimento humano. Subjacentes a esse estado de coisas,

concepções errôneas de leitura e escrita tornam as práticas escolares de abordagem ao texto um conjunto de atividades que confere relevância à escrita funcionando nos gêneros que se prestam aos usos acadêmicos ou que têm por base a função referencial da linguagem, a escrita sendo aí compreendida como desempenho vinculado a contextos intelectuais de caráter profissional ou escolar. No caso da escola básica, a escrita, se não for transcritiva, resume-se à atividade de fazer redação. Nessa escrita não há espaço para a subjetivação. O resultado desse cenário é que os sujeitos do processo educativo, sujeitos em formação, restringem suas práticas de texto ao contexto escolar, pois não encontram em outros espaços ou contextos o sentido ou a razão suficiente para outra escrita significativa.

A propósito dessa relação entre contexto de atuação social e produção escrita de textos, Marcuschi (2007) observa que “inevitáveis relações entre escrita e contexto devem existir, fazendo surgir gêneros textuais e formas comunicativas, bem como terminologias e expressões típicas” (p.19), e acrescenta que a escola deveria saber mais sobre essa questão, a fim de enfrentar sua tarefa com “maior preparo e maleabilidade”. É, pois, no contexto do ambiente virtual que emerge um gênero de texto que, segundo nossa compreensão, pode favorecer práticas capazes de consolidar a escrita como atividade significativa num contexto exógeno ao espaço escolar.

3. AS POSSIBILIDADES DOS BLOGS: UM GÊNERO FERRAMENTA DE ENSINO DA LÍNGUA MATERNA

O Blogger é um serviço gratuito para comunicação, auto-expressão e liberdade de expressão. Nós acreditamos que o Blogger aumenta a disponibilidade de informações, incentiva o debate e viabiliza novas conexões entre as pessoas.

Mostre quem você é! Comece um blog.⁷

⁷ Esse enunciado estão nas páginas de abertura de sites muito populares que hospedam *blogs* no contexto brasileiro: o primeiro está no *Blogger*. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/daeca/wp/2008/09/>. Acesso em 28 abr. 2010; o segundo, no *Wordpress*, disponível em: <http://pt-br.wordpress.com/>. Acesso em 28 abr. 2010.

Os *blogs* têm existência recente. Seu funcionamento tem regras estabelecidas por domínios que, tendo simplificado a linguagem HTML, possibilitam a criação, definição de cores e aparência de um site pessoal onde a qualquer momento se pode publicar e editar textos e/ou imagens, interagir com outras pessoas que leem e se manifestam mediante outro texto que, dentro do *blog* lido, será publicado ou não, a depender da autorização do “proprietário” daquele espaço: esses textos são desencadeadores de discussões ou polêmicas entre um número potencialmente indefinido de pessoas. Essa interação não ocorre com a dinâmica temporal instantânea das salas de bate-papo, mas dentro da assincronia entre elaboração e emissão / publicação que é própria dos gêneros textuais escritos. O *blog*, a despeito dessas possibilidades, pode também não ser comentado por nenhum leitor, se essa for a vontade de seu proprietário, que tem o poder de administrar e alterar esses níveis de “interferência”.

Por essas características, o *blog* é um espaço de liberdade, não só no que diz respeito a suas regras de funcionamento, mas principalmente quanto ao seu conteúdo e temática. É, portanto, um ambiente favorável à escrita de si, que pode transitar do “para si” a “para outros”, conforme defina o escritor. As finalidades do *blog* são igualmente livres, definidas conforme a necessidade ou desejo de seu proprietário. A propriedade ou administração do *blog* pode, ainda, ser compartilhada por um grupo de pessoas reunidas num interesse comum.

Essas características, apresentadas aqui sumariamente, são suficientes para levantar a questão de como os *blogs* podem ser empregados como ferramentas didáticas no ensino de língua materna. Algumas considerações podem ser defendidas, a saber:

- a) O emprego desse gênero textual associa dois elementos capazes de seduzir o sujeito escolar: a liberdade da subjetivação pela escrita e o manejo de ferramentas digitais, acessíveis através dos atuais programas de criação de páginas virtuais pessoais;
- b) A criação desses ambientes de produção e compartilhamento de textos pode ser iniciada, mediada e orientada pelo professor de língua materna, que lhe dará a finalidade que melhor lhe parecer, no âmbito de sua própria disciplina ou em

projetos interdisciplinares. A propósito disso, não se pode ignorar a urgência de se consolidarem práticas escolares com base nas novas tecnologias da informação e da comunicação, conforme políticas públicas específicas nesse âmbito;

- c) O *blog* pode também ser empregado como um espaço útil ao compartilhamento dos registros de pesquisas, individuais ou em grupo. Daí o movimento, anteriormente enunciado, de associá-lo à escrita diarista, através da qual se pode propiciar aos alunos a oportunidade de:

- Descobrir seus próprios pensamentos e aprofundá-los, como uma forma de pesquisa interna;
- Avaliar, questionar, buscar justificativas para eles;
- Ter um conhecimento mais apropriado de si mesmos;
- Exercer uma constante auto-avaliação e auto-crítica sobre suas ações e sobre os trabalhos em desenvolvimento;
- Construir uma espécie de “reservatório de textos”, que pode ser útil para trabalhos futuros;
- [...]
- Exercitarem-se na escrita. (MACHADO; LOUSADA; ABREU-TARDELLI, 2007, p. 113).

Essas atividades podem ser observadas tanto no âmbito da Educação Básica quanto em contextos universitários. Experiências recentes em turmas de cursos eletivos de leitura e produção de textos acadêmicos⁸, formadas por alunos adultos, de graduação e pós-graduação dos mais variados campos de conhecimento, e cuja finalidade é o desenvolvimento de capacidades da produção textual escrita, indicam haver uma hesitação ou receio, por parte dos sujeitos, diante do fato de a escrita do *blog* ser uma publicação (no sentido de escrita tornada pública) e, por conseguinte, sujeita ao julgamento de outrem. As iniciativas espontâneas, até o momento, restringem-se a poucos indivíduos, excetuando-se os casos dos que já possuem ou possuíram um *blog*, ocorrência também muito restrita. Tal hesitação parece resultar do desconhecimento das regras de

⁸ Curso oferecido como atividade de extensão pelo ProPEEP – Programa de Pesquisa, Ensino e Extensão de Português, coordenado pela Prof^a. Dr^a. Iracema Luiza de Souza.

funcionamento desses ambientes, de modo que a mediação do professor é fundamental para que a escrita de si no ambiente virtual se efetive.

4. PARA IR FINALIZANDO... COM O DESEJO DE RETOMAR

O que se pretende com a proposta de pesquisa que fazemos aqui é discutir de que modo pode a escrita de si constituir-se ferramenta para o desenvolvimento de capacidades relativas à expressão escrita. A questão a ser tratada nessa investigação diz respeito ao fato de se ter observado que, nas práticas escolares ou acadêmicas, textos costumam ter finalidade restrita e circulação limitada, o que concorre para uma formação de escritores pouco familiarizados com outros contextos e possibilidades de interação lingüística em suportes que requeiram o emprego da lecto-escrita. Os *blogs*, sendo novos e poderosos instrumentos de comunicação entre indivíduos, se mantidos livres das restrições formais e pragmáticas do ambiente escolar, podem permitir o desenvolvimento da escrita como uma prática pessoal, contínua e espontânea, proporcionando ao aluno uma experiência de leitura e de letramento que se estenda e se perpetue como prática cotidiana. É, possivelmente, uma alternativa ao que Marcuschi (2007) chamou de “escolarização do letramento”. A nosso ver, uma situação de má escolarização. Tendência decorrente do fato de que as práticas sociais de escrita costumam ficar ao controle da escola, em alguns casos, de modo desmedido e aterrorizante, desfavorecendo muito mais que possibilitando o desenvolvimento das práticas sociais de leitura e escrita como seria o desejável. Trata-se de uma situação que poderá ser vencida se pesquisas que vierem a ser realizadas revelarem propostas inovadoras, libertárias e desafiadoras para o ensino da língua materna na escola. E é esse o nosso desejo.

5. REFERÊNCIAS

CASTILHO, Ataliba de. Políticas lingüísticas no Brasil: o caso do português brasileiro. **Lexis: revista de lingüística y literatura**, v. 25. n. 1-2, p. 271-297, [Lima] 2001.

CRYSTAL, David. Uma revolução sem gramática. *Veja*, São Paulo, n. 2025, 12 set. 2007.

disponível em:
http://veja.abril.com.br/120907/p_088.shtml.
Acesso em 18 abr. 2010.

KOMESU, F. *Blogs e as práticas de escrita sobre si na Internet*. In: MARCUSCHI, L. A.; XAVIER, A.C. **Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção de sentido**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005. p. 110-119.

LIBÂNEO, José Carlos. Que destino os educadores darão à pedagogia? In: PIMENTA, S.G. (Coord.) **Pedagogia, ciência da educação?** São Paulo, Cortez, 2006.

MACHADO, A. L. [Coord.]; LOUSADA, E.; ABREU-TARDELLI, L. S. **Trabalhos de pesquisa: diários de leitura para a revisão bibliográfica**. São Paulo: Parábola, 2007.

MARCUSCHI, L. A. **Da fala para a escrita: atividades de retextualização**. São Paulo: Cortez, 2007.

PESSOA, Fernando. Mensagem. In: _____. **Obra poética**. Rio de Janeiro: José Aguilar, 1960.

RABINOVITZ, Karina. *Entre blook e blog. Um lugar para fazer e discutir poesia*. **A Tarde**, Salvador, 3 abr. 2010. Cad. 2, p. 10, c. 1-6.

Leitura, Escrita, outros Letramentos: Repensando a Formação dos Formadores de Leitores e Produtores de Texto na Cultura Digital

Obdália S. F. SILVA

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

RESUMO: Esta pesquisa instaura um debate sobre a necessidade da reconfiguração do eixo das discussões sobre a formação do professor de Língua Portuguesa, para enfrentar os desafios propostos pelas mudanças nas concepções de linguagem, leitura/escrita, letramento, no contexto da sociedade informática. Considerando a evolução e as transformações nas interfaces de leitura e escrita, bem como as possibilidades dinâmicas, interativas, não-lineares e multissemióticas, oferecidas pela hipertextualidade digital, objetiva-se, neste texto: discutir sobre como esses sujeitos se relacionam com a leitura e a escrita, no contexto atual; compreender como se desenvolve a práxis pedagógica que consolida a aprendizagem de leitura/escrita na universidade; refletir sobre a relevância de se promover uma discussão, no curso de Licenciatura em Letras Vernáculas, a respeito das transformações nos processos de letramento, na cultura digital, considerando que esse curso é um espaço-tempo de preparação de professores de Língua Portuguesa, os quais formarão futuros leitores e produtores de texto.

Palavras-chave: Leitura; Escrita; Letramentos; Hipertexto Digital; Formação de Professores de Língua Materna

1. OS PILARES DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE LÍNGUA MATERNA

Na história do ensino de língua materna, as práticas de leitura e escrita têm constituído grandes desafios para o professor dessa área, pois, se por um lado, sabemos da importância desses processos para o exercício da cidadania, bem como para a aquisição e produção de conhecimentos, por outro lado, percebemos que os resultados obtidos dessa práxis não têm sido os melhores, nesse sentido.

As experiências de leitura e escrita dos professores – e de seus alunos – espelham a concepção de leitura que herdaram: a língua apresentada como objeto exterior ao aprendiz; a visão reducionista sobre o processo

psicolinguístico de ler: “a leitura se realiza com o movimento dos olhos da esquerda para a direita da página, com a identificação de grupos de letras constituintes das palavras, as quais, acrescidas umas às outras, resultam em frases” (BRITO, 2001, p. 25).

Em contrapartida, as mudanças na sociedade digital ou de rede têm possibilitado o vasto acesso das pessoas ao acervo cultural da humanidade, cada vez mais ao alcance do leitor, sob as mais variadas formas, contrariando as práticas que restringem a leitura a instrumento para a obtenção de melhores condições de vida, avaliada em função de interesses utilitaristas. Entram em crise, portanto, os processos de ensino-aprendizagem da língua materna que se limitam às definições, classificações, ao estudo das regras e das normas gramaticais.

Num espaço-tempo em que a humanidade se transforma e reconfigura suas ações cotidianas, para acompanhar o ritmo das transformações que se dão no âmbito da comunicação, na sociedade digital, o ato de ler/escrever tem tomado novas dimensões, estabelecendo novos parâmetros para a constituição do leitor atual. Essa evolução cibernética impulsiona a repensar os processos de formação do professor de língua materna, o ensino-aprendizagem de leitura e escrita na escola e a relação do aluno e do professor de língua portuguesa com essas práticas.

Observa-se, nas escolas básicas, que as práticas dos professores de Língua Portuguesa – que frequentam ou frequentaram os cursos de Licenciatura em Letras Vernáculas – retratam a sua formação escolar, marcada por uma dicotomia denunciada, mas dificilmente superada, entre teoria e prática. Como enuncia Tardif,

[...] uma boa parte do que os professores sabem sobre o ensino, sobre os papéis do professor e sobre como ensinar provém de sua própria história de vida, e sobretudo de

sua história de vida escolar [...] Os professores são trabalhadores que foram durante aproximadamente 16 anos (em torno de 15.000 horas), antes mesmo de começarem a trabalhar [...] Essa imersão se manifesta através de toda uma bagagem de conhecimentos anteriores, de crenças, de representações e de certezas sobre a prática docente. Esses fenômenos permanecem fortes e estáveis através do tempo (2002, p. 260-261).

Os problemas do ensino-aprendizagem de leitura e escrita e da formação do professor de língua materna envolvem, além das instâncias formais de formação do profissional – deveras bastante deficitárias –, suas subjetividades, sua visão de mundo, as próprias oportunidades de reflexões do professor em relação à sua prática e, principalmente, a experiência – quase sempre tomada como modelo – que tiveram durante o seu processo de formação.

Nessa perspectiva, qualquer dado sobre o assunto não deve ser analisado isoladamente, mas sim, articulado com o complexo quadro de fatores ligados aos cursos de formação de professores de língua materna, na nossa sociedade. Como diz Geraldi, é preciso que se tenha em mente que “[...] toda e qualquer metodologia de ensino articula uma opção política – que envolve uma teoria da compreensão e interpretação da realidade – com os mecanismos utilizados em sala de aula (2002, p. 40).

Portanto, ao tentar construir uma compreensão sobre problemas de formação de professor de língua materna e ensino-aprendizagem de língua portuguesa, é relevante considerar as circunstâncias político-históricas sobre as quais está alicerçada a formação do professor de língua materna.

Segundo Matencio (1994), na década de 30, quando foram implantados os cursos de Letras no Brasil, inseridos na Faculdade de Filologia, tinha-se o objetivo de preparar candidatos ao magistério do ensino secundário, normal e superior; realizar pesquisas nos vários domínios da cultura. Somente na década de 60, a linguística foi introduzida nos cursos de Letras, abrindo espaço, também, para o ensino de literaturas em língua portuguesa. Posteriormente, a linguística tomou novos rumos, evoluindo da análise do nível frásico para o texto e o discurso. O contexto em

mergulhados em seu espaço de trabalho

que ocorreram esses avanços foi marcado pelo clima da ditadura militar.

A partir do final da década de 70, surgiram intensas reflexões em torno de revisão das práticas de ensino da língua portuguesa e de busca de novos paradigmas teórico-metodológicos que pudessem atender às exigências das propostas de mudança, na escola, para a construção de um ensino capaz de responder às necessidades e desafios socialmente colocados.

Do final da década de 70 ao início dos anos 80, a universidade ampliou seu papel na formação de professores, surgiram os cursos de “reciclagem”, reflexões teóricas e propostas de abordagens que interferiram nos referenciais teóricos de trabalho com a linguagem; construíram-se conhecimentos que, apesar de terem provocado reflexão sobre a prática pedagógica e a interação linguística, e de se tornarem importantes para a formação do professor e para o ensino da língua materna, não proporcionaram, por si só, ações mais eficazes em sala de aula, visto que ainda faltava aos professores espaço para reflexão sobre sua práxis.

A partir dos anos 80, iniciou-se um processo de estabelecimento de abordagens pedagógicas críticas: com o surgimento da Linguística Textual, no Brasil, começou-se a questionar o ensino da gramática normativa, a escola objetivou mudar suas perspectivas em relação à produção textual escrita, preocupando-se com os aspectos que poderiam tornar proficientes os textos elaborados pelos alunos.

Os efeitos da pesquisa linguística começam a manifestar-se no ensino de língua portuguesa. Os interesses da escola migraram da memorização de regras gramaticais para a criação de estratégias de processamento de informações que os indivíduos teriam que operacionalizar na organização de textos-produtos do tipo proficiente. Entretanto, os pressupostos teóricos postulados pela Linguística Textual, não sendo bem compreendidos pelas escolas, abriram espaço para o retorno de um ensino arcaico de língua materna.

Nesse sentido, ainda no século em que estamos, é pertinente repensar sobre os caminhos e as perspectivas a que se aspira, no processo vigente de formação de professores de língua

materna, pensando nesses sujeitos como formadores de leitores e produtores de texto. As práticas atuais revelam as consequências da formação sustentada por esses pilares da história do ensino de língua materna: leitura e escrita ainda presas ao livro didático e restritas ao exercício de copiar, decorar e reproduzir informações.

Diante do exposto, torna-se imperativa a reflexão crítica sobre a formação teórico-prática dos docentes de língua portuguesa, como condição indispensável ao desenvolvimento de um processo de mudança que vise a um ensino de leitura/escrita numa ótica política de língua que abale as estruturas de um ensino de linguagem historicamente mantido – sem engajamento profundo com a pesquisa e a prática social –, a partir do qual o professor tem fundamentado seu discurso pedagógico.

2. PROFESSORES DE LÍNGUA PORTUGUESA E OS DESAFIOS FRENTE AOS NOVOS LETRAMENTOS

Um grande desafio que o tempo presente exige do professor de língua materna é, além da capacidade para reaprender, para reconstruir seus conceitos e conhecimentos, a competência para socializar o aprendizado, para multiplicá-lo, o espírito investigativo que gera o desejo de conhecer e de partilhar esse conhecimento com o outro, considerando que “[...] não existe, pois, uma ação isolada por parte do sujeito que ensina. Os sujeitos do ato educativo convivem numa relação absolutamente horizontal, onde quem ensina, aprende e quem aprende também ensina” (D’ÁVILA, 2003, p. 277).

O tempo presente é tecido de mudanças complexas, de relações entre o “eu” e o “tu”, marcadas pelas dimensões histórica e política; pois, como esclarece Freire, “o homem não pode ser compreendido fora de suas relações com o mundo, de vez que é um ‘ser em situação’, um ser do trabalho e da transformação do mundo” (1997, p. 28). No ensino-aprendizagem da língua materna, essas transformações se dão nos níveis pedagógico, metodológico e ideológico e implicam, necessariamente, repensar a formação do sujeito-professor, tanto como profissional quanto como pessoa, seus projetos, suas crenças e atitudes, valores e ideais, visto que “[...] não é possível construir um conhecimento pedagógico

para além dos professores, isto é, que ignore as dimensões pessoais e profissionais do trabalho docente” (NÓVOA, 1995, p. 32).

Na atualidade, os processos de compreensão das relações culturais, os modos de conhecer, de produzir e divulgar conhecimentos estão assentados sobre novos parâmetros que alteraram, substancialmente, os padrões educativos e, sem dúvida alguma, as práticas de leitura e escrita, isto é, de letramentos na sociedade atual, chamada de digital ou informática, entre outros adjetivos.

Professores e alunos vivem momentos de transição do letramento impresso para os letramentos digitais. Envolvidos com novos letramentos, ambos precisam efetuar processos de compreensão mentais mais complexos, além daqueles que já dominavam no texto do papel – ainda que precariamente. Como enuncia Barreto:

Novos materiais de ensino e novos suportes de leitura são elementos centrais à formação profissional do leitor que ensina e/ou do professor que lê [...] O leitor-professor é o sujeito que deve estar preparado para lidar com as tecnologias de leitura. E, é claro, com as leituras das tecnologias. Ser preparado para formar leitores no processo de ensinar/aprender novos gestos de leitura de diferentes suportes materiais desses meios [...] (2001, p. 199-200).

Nessa discussão, entende-se letramento como conjunto de práticas sociais que envolvem usos heterogêneos de leitura e de escrita, com diferentes finalidades (SOARES, 1999; KLEIMAN, 2008; XAVIER, 2005). Ensinar a língua materna, nessa concepção, exige do professor ancorar sua prática pedagógica nos seguintes pilares: linguagem, como fenômeno social de interação verbal que se desenvolve na trama das relações sociais (BAKHTIN, 2004; VYGOTSKY, 2005); leitura como um ato de interação social, diálogo entre leitor e autor, socialmente determinados (KOCH, 2000; LAJOLO, 1988; SOARES, 1999); escrita como atividade de construção de sentidos/significados históricos e socioculturais, exercício crítico da capacidade de expor, argumentar/contrargumentar (GERALDI, 2001; KLEIMAN, 2008).

Alicerçado nessa base conceitual, o professor poderá experienciar e desenvolver com seu seus alunos, atividades de leitura e escrita que

considerem: os letramentos propostos pelo amplo universo hipertextual; as mudanças ocorridas no meio social e nos suportes em que os textos se apresentam; as linguagens oriundas desses suportes, nas quais palavra, som e imagem convergem e se complementam, convidando o professor a reformular/ampliar alguns conceitos até então cristalizados. Para tanto, há que se considerar o que diz Barreto:

É preciso pensar a apropriação das novas tecnologias na perspectiva da articulação de linguagens. É preciso repensar as práticas de linguagem desenvolvidas nos espaços educativos. É preciso redimensionar os padrões de interação nas salas de aula: romper com a repetição da palavra autorizada/consentida, no sentido de tornar mais significativas as práticas pedagógicas.

[...]

A apropriação educacional das novas tecnologias exige a mudança do modelo de comunicação que tem sustentado as práticas escolares [...]. Os novos textos exigem novas leituras e, sem dúvida, constituem um imenso desafio para a escola, historicamente comprometida com os sentidos supostamente únicos, postos como verdadeiros (BARRETO, 2002, p. 51).

Para um melhor entendimento dos novos gestos de leitura e escrita na sociedade cibernética, é importante que se compreenda a dinâmica atual dos processos de produção de leitura e de textos, que se constroem a partir de uma lógica hipertextual, cuja característica fundante é a interatividade, proposta pelo hipertexto digital.

O hipertexto digital é concebido como evento textual-interativo que virtualiza o concreto e concretiza o virtual, possibilitando uma leitura/escrita não-linear e não hierarquizada, com vias de acesso ilimitado a outros textos, de forma instantânea (LANDOW, 1997; LÉVY, 1993). O hipertexto digital “autoriza, materializa as operações [da leitura clássica], e amplia consideravelmente seu alcance” (SILVA, 2003, p. 266), para além da linearidade, do encadeamento lógico-sequencial, do controle da autoria

Na metáfora hipertextual, a relação sujeito/objeto, eu/mundo, eu/outro, leitura escrita, autor/leitor se dá num movimento dinâmico, em que a leitura transforma-se numa atividade participativa de "escrita-leitura" e o leitor assume

o estatuto de “escritor-leitor”, em uma relação dialógica que dilui as fronteiras entre quem escreve e quem lê: “Todo aquele que participa da estruturação do hipertexto [...] já é um leitor [...] a partir do hipertexto, toda leitura tornou-se um ato de escrita” (LÉVY, 1996, p. 46). Nesse espaço virtual, “a dialética que une os sujeitos implica, ao mesmo tempo, a construção de si e do outro; mundo interior e exterior se relacionam, produzindo subjetividades, à medida que geram sociabilidade e constroem a linguagem.

Escrever e ler na cultura digital vão além da transcrição fonética, consagrada na história da cultura ocidental; configuram-se como práticas que levam à retomada do convite outrora feito pelo poeta Carlos Drummond de Andrade: “Penetra surdamente no reino das palavras. / Lá estão os poemas que esperam ser escritos. [...] / Calma, se te provocam. / [...] Cada uma tem mil faces secretas sob a face neutra [...]” (2001, p. 248-249).

Segundo Santaella (2004), as mudanças sociais e culturais provocaram, também, uma revolução nas categorias de leitor: navegou-se do leitor contemplativo – o que se recolhia ao seu gabinete para o ato da leitura – para o leitor movente – o que lê em qualquer lugar onde esteja: na rua, no ônibus, no metrô..., “o típico leitor das metrópoles aceleradas” –; chegando-se, na atualidade, ao terceiro tipo de leitor, o imersivo: aquele que mergulha profundamente no mar dos hipertextos digitais.

Xavier (2005) também chama atenção para as características dos sujeitos leitores da geração digital: possuem senso de contestação, são ativos, participativos, constroem conhecimento na coletividade. Esse perfil leitor exige, portanto, a reconfiguração das práticas pedagógicas: o professor precisa ser pesquisador, articulador do saber, gestor e motivador da aprendizagem e não mais o repetidor de informações, o detentor do saber, nem o instrutor de regras (idem). Para Silva (2003), esse é um desafio com tripla dimensão: o professor precisa, ao mesmo tempo, se dar conta do hipertexto, fazê-lo potencializar sua ação pedagógica sem perder sua autoria, e compreender também que o paradigma clássico não é invalidado, nesse processo. Portanto,

[...] De mero transmissor de saberes [o professor] deverá converter-se em formulador de problemas, provocador de

interrogações, coordenador de equipes de trabalho, sistematizador de experiências, e memória viva de uma educação que, em lugar de aferrar-se ao passado [transmissão], valoriza e possibilita o diálogo entre culturas e gerações” (idem, p. 265).

Os desafios pontuados por Xavier e Silva comprovam que o papel do professor de língua portuguesa amplia-se significativamente, na medida em que ele deixa de ser o centro das atenções para assumir um novo perfil de educador, criando um ambiente cooperativo, desafiador e aberto ao questionamento, capaz de mobilizar conhecimentos e atitudes investigativas de seus alunos, convidando-os a e resolver problemas, a escolher seus próprios caminhos.

3. A EXPERIÊNCIA DE PESQUISA COM OS SUJEITOS FORMADORES DE LEITORES E PRODUTORES DE TEXTOS

Considerando todos esses desafios propostos pela sociedade cibernética, realizou-se uma pesquisa de campo, de cunho etnográfico, envolvendo vinte graduandos do curso de Licenciatura em Letras Vernáculas, de um dos *Campi* da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), tendo como objetivos: discutir sobre como esses sujeitos, professores de língua materna em formação, se relacionam com a leitura e a escrita, no contexto atual; compreender como se desenvolve a práxis pedagógica que consolida a aprendizagem de leitura/escrita na universidade; refletir sobre a relevância de se promover uma discussão, no referido curso, a respeito das transformações nos processos de letramento, na cultura digital.

Constituiu-se campo de pesquisa um curso de extensão semi-presencial, a partir do uso das interfaces: fórum, chat, diário, wiki e biblioteca digital, disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) denominado Moodle.

Nesse período de diálogo com os sujeitos, através de entrevistas e escritas nas referidas interfaces desse AVA, alguns questionamentos serviram como disparadores para a reflexão sobre as práticas de leitura e escrita e a formação do professor de língua materna, do contexto do papel ao digital: que concepções e práticas de leitura gerada no meio escolar, formaram estes alunos, professores em formação e formadores de leitores,

antes de chegarem à universidade? , Da educação básica à universidade, que relação mantêm com o texto, tanto em termos de leitura como de produção? Como a universidade tem compartilhado com o graduando da responsabilidade de construção ativa do conhecimento e da sua formação como formadores de leitores e produtores de textos? Que competências leitoras desenvolvem esses sujeitos, num tempo em que os textos são cada vez mais "hipertextos" e os letramentos se dão nos ambientes virtuais e interativos?

As reflexões e discussões sobre essas questões, a partir das manifestações orais e escritas dos sujeitos dessa pesquisa, mostram que a escola ainda prepara indivíduos para a decifração dos signos impressos, em detrimento da leitura/escrita que produz sentido e proporciona ao sujeito-leitor um entendimento do mundo no qual ele está inserido. As práticas leitoras têm contemplado o texto apenas na sua dimensão cognitiva e didatizada. Na visão de um dos sujeitos envolvidos na pesquisa, a escola tem sido conivente com essa situação:

Fomos acostumados desde as séries iniciais a fazermos os nossos trabalhos copiando, na íntegra, textos de livros e enciclopédias e isso sempre foi aceitável pelos nossos professores. Entramos na universidade ainda com essa consciência reduzida, motivada pela cultura da cópia, que nos foi pregada durante toda a vida escolar, e nesse ambiente entramos em contato com outro meio da pesquisa ainda mais dinâmico e rápido que os livros, a internet (MM).

Essa (de)enunciação do sujeito revela a urgência de se empreender processos desencadeadores de ações pedagógicas significativas para o ensino-aprendizagem de leitura e produção textual, na formação de professores de língua materna, tomando essas práticas, que trazem no seu âmago outros letramentos, como atividades dinâmicas, constituídas por um conjunto de processos complexos de ordem individual e social.

Os resultados apontaram para a necessidade de se problematizar o processo de formação do professor de Língua Portuguesa, no que diz respeito à atualização/ (re)construção dos processos pedagógicos referentes à leitura e escrita, visando à formação de profissionais críticos, que possam responder, com autonomia,

às exigências feitas pelo contexto social cibernético, fortemente marcado por grandes revoluções tecnológicas.

4. FINALIZANDO... PARA INSTAURAR OUTRAS PORTAS

A textualidade digital propõe novos modos de relação com a leitura e escrita; desafia o professor a apropriar-se criticamente das novas práticas de letramento que abarcam, na/pela articulação das várias linguagens, textos com as mais diversas texturas. Portanto, é preciso que se priorize, nos cursos de formação do professor de língua materna, práticas pedagógicas em que esses sujeitos possam construir conhecimentos, de modo crítico e autônomo, reinventem experimentando uma evolução histórica de si e do outro, na qual diferentes temporalidades se tocam e, às vezes, se confundem e se misturam, numa relação dialética, dinâmica e plural dos sujeitos.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Carlos Drummond de. *Antologia poética*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

BAKHTIN, Mikhail. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 2004.

D'ÁVILA, Cristina Maria. Pedagogia cooperativa e educação a distância: uma aliança possível. *Revista da FAEBA*, Salvador, v. 12, n. 20, p. 273-285, jul./dez. 2003.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GERALDI, João Wanderley (org.). *O texto na sala de aula*. São Paulo: Ática, 2002.

GERALDI, João Wanderley. Da redação à produção de textos. In: GERALDI, João Wanderley; CITELLI, Beatriz (coords.). *Aprender e ensinar com textos de alunos*. São Paulo: Cortez, 2001. p. 17-24.

KLEIMAN, Ângela B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, Ângela B. (org.). *Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2008.

KOCH, Ingedore Villaça. *Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura*. Campinas, SP: Pontes, 2000.

LANDOW, George. P. (comp.). *Teoría del hipertexto*. Buenos Aires: Paidós, 1997.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LÉVY, Pierre. *O que é virtual*. Trad. Paulo Neves. São Paulo: Ed. 34, 1996.

MATENCIO, Maria de Lourdes Meirelles. *Leitura e produção de textos e a escola*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1994.

NÓVOA, António. Formação de professores e formação docente. In: NÓVOA, António (org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

SANTAELLA, Lucia. *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. (coord.). *A leitura nos oceanos da internet*. São Paulo: Cortez, 2003.

SOARES, Magda Becker. As condições sociais da leitura: uma reflexão em contraponto. In: ZILBERMAN, Regina e SILVA, Ezequiel Theodoro da. *Leitura: perspectivas interdisciplinares*. São Paulo: Ática, 1999.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

XAVIER, Antonio Carlos. Letramento Digital e Ensino. In: SANTOS, Carmi Ferraz & Mendonça, Márcia (orgs.). *Alfabetização e letramento*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

Orientação dos Estudantes de Enfermagem em Contexto de Prática Clínica

Irene OLIVEIRA

Instituto de Ciências da Saúde - Universidade Católica Portuguesa
R. Dr. António Bernardino de Almeida s/n, 4200-072 Porto, Portugal

e

Margarida VIEIRA

Instituto de Ciências da Saúde - Universidade Católica Portuguesa
R. Dr. António Bernardino de Almeida s/n, 4200-072 Porto, Portugal

RESUMO

O Ensino Clínico (EC) constitui, dentro do plano de estudos do Curso de Licenciatura em Enfermagem (CLE), um componente de extrema importância. O artigo pretende apresentar o modelo de orientação de estudantes de enfermagem do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa em Ensino Clínico, que se encontra em implementação num dos hospitais parceiros na formação. Faz-se uma revisão da evolução dos modelos de orientação e da prática que antecedeu este modelo nas instituições em causa e apresenta-se o modelo e estratégias que têm sido implementadas, bem como os resultados da sua avaliação na fase exploratória. Vários são os problemas encontrados na orientação em EC, tais como a falta de preparação dos enfermeiros dos Serviços, a sobrecarga de trabalho e o seu desconhecimento acerca dos objectivos da EC.

Os estudos mencionados na revisão da literatura e a nossa recente experiência acerca do modelo “Serviço-Escola”, têm revelado que a colaboração existente entre as Escolas de Enfermagem e as Instituições de Saúde onde a EC se realiza, pode ser importante para a promoção da aprendizagem dos alunos. No entanto, é ainda, necessária investigação que venha a contribuir no futuro para a clarificação e compreensão desta problemática.

Palavras-Chave: Orientação, Ensino Clínico, Estudantes de Enfermagem, Dedicated Education Unit, Serviço-Escola.

INTRODUÇÃO

O Ensino Clínico (EC) constitui, dentro do plano de estudos do Curso de Licenciatura em Enfermagem (CLE), um componente de extrema importância, devendo ocupar, pelo menos, cinquenta por cento da carga horária total do Curso, tal como está previsto tanto na legislação nacional[1], como na Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho[2]. O objectivo principal do EC é a aquisição por parte dos estudantes de enfermagem das competências que os tornem habilitados a exercer a profissão, tendo por base as competências, definidas pela Ordem dos Enfermeiros em Portugal para o Enfermeiro de Cuidados Gerais[3], assim como as orientações internacionais sobre o assunto.

No entanto, dadas as circunstâncias actuais do Ensino de Enfermagem em geral e em Portugal em particular, são várias as dificuldades que se podem encontrar, sobretudo, as relacionadas com os locais onde os estudantes de enfermagem têm de realizar o EC, pelo que se torna importante analisar e reflectir sobre a situação actual, de forma a encontrar modelos de orientação em

EC que favoreçam a aprendizagem dos estudantes de enfermagem.

O artigo pretende apresentar o modelo de orientação de estudantes de enfermagem do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa em Ensino Clínico, que se encontra em implementação num dos hospitais parceiros na formação.

REVISÃO DA LITERATURA

Orientação em Prática Clínica em Portugal

A partir de 1968 o EC assumiu contornos uniformes e semelhantes no Curso de Enfermagem ministrado nas várias Escolas em Portugal, uma vez que o Plano de Estudos era comum. As principais diferenças começaram a surgir a partir de 1988 com a integração do Ensino de Enfermagem no Ensino Superior Politécnico[4], permitindo que cada Escola, embora tendo por base directivas europeias, traçasse o seu plano de estudos. Até então, o modelo predominante de educação de alunos em EC, consistia na supervisão directa feita pelos professores das escolas de enfermagem, praticamente, em tempo integral. A partir desta altura, os professores tiveram de reduzir o tempo de permanência nos campos da prática clínica, em virtude das novas exigências de formação académica, das novas funções que tiveram de assumir e, também, do maior número de estudantes admitidos. Por outro lado, as funções dos enfermeiros passaram a incluir a colaboração na formação realizada no Serviço. Assim, a função de orientação e supervisão do EC passou também a ser delegada em enfermeiros, quer dos próprios serviços onde os alunos realizassem o EC, quer doutros serviços contratados pelas escolas, mantendo a responsabilidade directa dos professores de enfermagem. Esta circunstância também se veio a verificar, de uma forma geral, noutros países como o Reino Unido, a Irlanda, os Estados Unidos da América, o Canadá[5], entre outros.

Em Portugal esta mudança trouxe uma grande heterogeneidade quanto aos EC, uma vez que a sua organização acabou por estar sujeita ao critério de cada escola, ao grau de preparação e colaboração dos enfermeiros que orientam os estudantes, assim como às especificidades próprias dos serviços que os recebem. Os problemas podem passar pela falta de preparação pedagógica, dos enfermeiros dos serviços, ou pela falta de conhecimento destes acerca dos objectivos do EC e do estadió de desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, por informação insuficiente da parte das Escolas. Para além disso, há ainda a acrescentar a estes factos, a dificuldade de orientar no mesmo serviço alunos provenientes de mais do que uma instituição de ensino, com filosofias, objectivos e percursos diferentes, a sobrecarga de trabalho dos enfermeiros que

orientam alunos, assim como, a constatação de alguma discrepância entre o que é ensinado em sala de aula e o que é ensinado no contexto da prática.

Por outro lado, toda esta problemática está ligada com o tipo de relação que se estabelece entre a Escola e as Instituições onde os estudantes realizam o EC, sendo desejável a existência de uma grande sintonia e de um envolvimento recíproco. As fronteiras da Escola não terminam no seu espaço físico, mas vão muito mais além, a tal ponto, que esses locais da prática, são ou podem ser considerados também Escola, ou seja, tal como já defendia Amador “urge que tanto as Escolas como os Serviços se empenhem em estudar, desenvolver e aprimorar formas que tornem esta colaboração ainda mais efectiva [...]. Ela deve ser transformada em estímulo para unir o que de melhor existe em cada um dos locais”[6].

Em síntese, desta articulação entre a Escola e os contextos onde o EC se realiza, tem forçosamente de existir um processo de permuta, de troca, de reciprocidade, de envolvimento, de alinhamento de perspectivas, para que os alunos se desenvolvam e adquiram as competências necessárias, para que os enfermeiros também se desenvolvam e para que a qualidade dos cuidados de enfermagem prestados à pessoa, seja sempre melhorada, suportada também pelos contributos que, nesta ligação, a investigação pode dar para a escola e para os contextos da prática.

Unidades Dedicadas à Educação

Dado o exposto, foi sentida a necessidade de procurar modelos alternativos e inovadores de orientação de Ensino Clínico. Nesta perspectiva, realizamos revisão da literatura acerca de experiências noutros países, nos quais foi adoptado um modelo alternativo de Orientação em Prática Clínica baseado numa parceria de colaboração entre as Escolas e as Instituições de Saúde, com a criação de serviços ou unidades inteiramente dedicados à educação dos estudantes de enfermagem, ou seja, as “Dedicated Education Unit” (DEU), na Austrália, Nova Zelândia[7] e Estados Unidos da América (EUA), e as “Collaborative Learning Unit” (CLU) no Canadá. A DEU é referida como uma nova abordagem pioneira na educação em EC, implementada em 1997 pela Escola de Enfermagem da Flinders University em Adelaide na Austrália (FUSA), desempenhando um papel importante no fortalecimento das relações entre os enfermeiros da prática clínica e os professores da Escola, criando um contexto de prática clínica mais positivo e maximizando a possibilidade dos alunos de enfermagem atingirem os objectivos propostos para o ensino clínico[8]. As DEUs são referidas como unidades de cuidados de saúde que se foram desenvolvendo através de estratégias de colaboração entre os enfermeiros da prática e os enfermeiros da Escola[9], estando na sua concepção subjacentes vários pressupostos, entre eles a reflexão na prática, o ensino dos alunos realizado pelos seus pares e a orientação feita em simultâneo por enfermeiros e professores do EC[10]. Segundo os autores, as DEUs trouxeram ganhos para a Escola de Enfermagem, para as instituições de saúde participantes, para os estudantes e providenciaram uma firme estrutura para o ensino pós-graduado e para a investigação em Enfermagem. Constatou-se que através de uma adequada combinação entre ensino feito por estudantes e ensino realizado por professores e enfermeiros, os estudantes foram capazes de desenvolverem as suas competências práticas para níveis elevados e com melhoria dos cuidados de saúde [10]. Estas constatações foram também confirmadas por estudos de avaliação da DEU realizados mais tarde [9], e por um estudo comparativo entre a DEU e os modelos tradicionais de orientação em EC[11].

Entretanto, outras experiências de implementação da DEU foram surgindo, não só noutros locais da Austrália[12], mas também noutros países, como por exemplo nos Estados Unidos da América em Tacoma[13], em Portland[14] e, ainda, no Canadá com a criação das “Collaborative Learning Unit” (CLU). A CLU é referida como uma adaptação da DEU australiana, mas implementada pela Universidade de Victória na Columbia Britânica no Canadá, tendo surgido em 2003, sendo considerada uma unidade onde todos os membros da equipa com os alunos e a Universidade trabalham juntos para criar um contexto de aprendizagem positivo e para prestarem cuidados de enfermagem de elevada qualidade[15] e, cujo os pressupostos subjacentes, são o valor profissional da co-aprendizagem, assim como a aprendizagem ao longo da vida. Segundo as autoras, a CLU apresenta várias vantagens tais como: diminuição da discrepância entre as expectativas a nível académico e as expectativas a nível da prática, procura por parte de todos os intervenientes (professores, enfermeiros e alunos) do desenvolvimento do conhecimento da enfermagem como profissão, criação de oportunidades de investigação para a Escola de Enfermagem, para os enfermeiros das instituições de saúde e para os alunos, no sentido de melhorar a prática baseada na evidência, aumento da eficácia do sistema de saúde, através da promoção da qualidade dos cuidados de enfermagem prestados e envolvimento doutros profissionais de saúde.

Em Portugal, actualmente, não há registo da implementação deste modelo, contudo, na década de cinquenta foi relatado o aparecimento das “Enfermarias-Escola” nos Hospitais da Universidade de Coimbra, cujo objectivo era criar condições consideradas ideais para o EC dos estudantes[16] [17]. Nesta experiência é referido o grande envolvimento da escola com os serviços que recebiam os estudantes, sendo que a responsabilidade da assistência aos doentes das “Enfermarias-Escolas” era partilhada pela Escola, a qual tratava também de implementar todas as alterações necessárias na estrutura, no equipamento e no funcionamento geral do serviço, para que este possuísse as condições necessárias à realização do EC.

ORIENTAÇÃO EM ENSINO CLÍNICO - INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE (ICS) DA UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA (UCP)

Assim, dados os problemas encontrados e referidos no contexto actual nacional da educação dos estudantes de enfermagem em EC, os relatos encontrados acerca das “enfermarias-escola” no passado em Portugal e os recentes modelos de DEU e CLU implementados noutros países, o ICS-Porto da UCP, sentiu a necessidade de partir para a experiência de implementação de um modelo que fortalecesse a ligação entre a Escola e o local de EC, que promovesse não só a aprendizagem dos estudantes, mas também o desenvolvimento dos enfermeiros dos serviços e, ao mesmo tempo, aumentasse a qualidade dos cuidados prestados aos doentes. Neste sentido, o ICS-Porto considerou que seria importante estabelecer um modelo de orientação baseado nas unidades dedicadas à educação a que designou de “Serviço-Escola”, a desenvolver no Hospital da Prelada (HP) no Porto, com o qual mantém protocolo de colaboração para a área do ensino.

O Ensino Clínico no HP existe desde a sua construção, há trinta anos. Não sendo a única, é a instituição que recebe maior número de estudantes de enfermagem do ICS-Porto, a partir do 2º ano curricular, e de três dos seis Ensinos Clínicos do Curso. Até ao final do ano lectivo 2008-2009 os professores que faziam a orientação directa dos alunos em EC eram, maioritariamente, do quadro de professores efectivos do ICS, mas gradualmente,

passaram a ser enfermeiros contratados (a situação predominante nos últimos anos). Os orientadores poderiam ser enfermeiros do HP (a maioria das situações), ou enfermeiros doutras instituições hospitalares, sendo que em ambos os casos, exerciam a sua actividade de orientação de alunos em horário próprio, para além do seu horário normal como enfermeiros, auferindo da remuneração respectiva. Acrescentar que, em todos os locais de EC em que os alunos são orientados por enfermeiros contratados, o Ensino Clínico é sempre da responsabilidade de um professor da Escola que, periodicamente, se desloca aos locais de EC e que também colabora na orientação e avaliação dos estudantes.

Em Maio de 2008 a assinatura de um Protocolo de colaboração mais abrangente entre a UCP e a entidade titular do HP, veio incrementar a colaboração entre o HP e o ICS, reflectindo-se também no domínio do Ensino de Enfermagem, como consta nos artigos n.º 3 e n.º 4 do referido Protocolo[18]. Desta forma, durante o ano lectivo 2008-2009, foram feitas várias reuniões de consolidação do projecto, visando a transformação do HP em Hospital de Ensino e, no final do ano lectivo 2008-2009, concluiu-se que, se bem que toda a colaboração anterior tenha sido muito proveitosa para ambos lados, seria necessário introduzir algumas alterações para atingir aquele desígnio. Foi redefinido o número total de alunos por turno em cada serviço, o número de alunos atribuídos a cada enfermeiro orientador, assim como, o tipo de horário e a criação de um subsídio de função que estes enfermeiros passariam a usufruir.

Assim, em cada serviço destinado ao EC dos 2º e 3º Anos, o número de estudantes por enfermeiro orientador passou para 4 a 5, o orientador passou a ser enfermeiro do Serviço, devendo exercer essa orientação no seu horário habitual de trabalho, e não em horário extra, e teria como funções, para além de fazer parte da equipa de trabalho, supervisionar/coordenar os estudantes, auferindo de um subsídio de função. Tornou-se fundamental proceder à formação e preparação dos enfermeiros orientadores, aumentar a colaboração entre estes e o Professor da Escola responsável pelos estudantes no HP, que passaria por reuniões mensais.

Neste 1º semestre do ano lectivo em curso fizeram EC no HP, 17 alunos do 3º Ano em permanência 4 dias por semana, distribuídos por 4 Serviços do Hospital. Neste período de tempo, considerado experimental, optou-se por fazer o diagnóstico da situação existente, elencando possíveis problemas que interfiram na aprendizagem dos estudantes, e delineando estratégias de solução e linhas orientadoras de intervenção para a transição dos locais para “Serviço-Escola”. Neste sentido, as metas delineadas para o próximo semestre passam: (i) pela definição e apresentação por parte do ICS dum perfil do orientador do EC para a selecção dos enfermeiros que irão orientar os alunos no HP; (ii) pela diversificação das experiências dos estudantes na prestação de cuidados aos doentes atribuídos; (iii) por flexibilização por parte do HP dos horários dos enfermeiros orientadores, para que possam participar nas sessões de orientação tutorial aos estudantes realizadas pelo professor, de forma a que haja entre todos uma maior sintonia e uniformidade na orientação; e (iv) promover uma maior participação dos orientadores nas sessões de formação planeadas pelo ICS. As previsões do ICS para o próximo semestre apontam para que a experiência de implementação do modelo “Serviço-Escola” no HP, ocorra em 1º lugar em apenas dois dos Serviços que recebem estudantes em EC, que serão considerados então os Serviços piloto de implementação do projecto e onde se iniciará a sensibilização dos profissionais para a participação em projectos de investigação.

CONCLUSÃO

O Ensino Clínico é um componente de extrema importância no Curso de Licenciatura em Enfermagem, uma vez que é a partir dele que os estudantes de enfermagem desenvolvem as competências necessárias que lhes vão permitir exercer a profissão.

Decorrente das mudanças verificadas no Ensino de Enfermagem, vários são os problemas encontrados, tais como a falta de preparação dos enfermeiros dos Serviços e o seu desconhecimento acerca dos objectivos da PCL.

Os estudos mencionados na revisão da literatura acerca dos modelos baseados nas DEU e CLU, e a nossa recente experiência de implementação do modelo de “Serviço-Escola”, têm revelado que o tipo de colaboração existente entre as Escolas de Enfermagem e as Instituições de Saúde onde a PCL se realiza, pode ser importante para a promoção da aprendizagem dos alunos, bem como para a melhoria dos cuidados prestados. No entanto, é ainda, necessária investigação que venha a contribuir no futuro para a clarificação e compreensão desta problemática.

REFERÊNCIAS

- [1] PORTUGAL, Ministério da Educação – Portaria n.º 799-D/99 de 18 de Setembro: Regulamento Geral do Curso de Licenciatura em Enfermagem. D.R.: I Série-B, n.º 219 – 99-09-18 (1999),p.6510(2)(Art.3º).
- [2] PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO EUROPEU – Directiva 2005/36/CE de 7 de Setembro de 2005: reconhecimento das qualificações profissionais. Jornal Oficial da União Europeia – 05-09-30 (2005), p. 255/41(Artigo 31 - n.º 5).
- [3] ORDEM DOS ENFERMEIROS - Competências do enfermeiro de cuidados gerais. Lisboa: Ordem dos Enfermeiros, 2004.
- [4] PORTUGAL, Ministério da Saúde – Decreto-Lei n.º 480/88 de 23 de Dezembro: Integração do Ensino de Enfermagem no Ensino Superior Politécnico. D. R.: I Série, n.º 295 – 88-12-23 (1988).
- [5] CASN Task Force on Clinical/Practice Education– Clinical Practice Education Survey 2003 (Version: 10-04-2004). Ottawa: CASN – Canadian Association of Schools of Nursing, 2004.
- [6] AMADOR, Maria Virtuosa Pereira – Educação em Enfermagem: uma análise etnográfica da colaboração serviços-escolas nos estágios clínicos. São Paulo: Escola de enfermagem da Universidade de São Paulo, 1991, p.322.
- [7] DEU PROJECT TEAM – Dedicated Education Units – a New Way of Supporting Clinical Learning. Kai Tiaki Nursing New Zeland. Nova Zelândia 14:11 (Nov.2008) 24-25.
- [8] EDGEcombe, K. [et al.] – Dedicated education units : 1 A new concept for clinical teaching and learning. Contemporary Nurse : A Journal for the Australian Nursing Profession (CONTEMP NURSE). Australia. ISSN: 1037-6178. 8:4 (Dec.1999) 166-171.
- [9] WOTTON, Karen; GONDA, Judith – Clinician and student evaluation of a collaborative clinical teaching model. Nurse Education in Practice. Reino Unido. ISSN: 1471-5953. 4 (2004) 120-127.
- [10] GONDA, J [et al.] – Dedicated education units: 2 An Evaluation. Contemporary Nurse: A Journal for the Australian Nursing Profession (CONTEMP NURSE). Australia. ISSN: 1037-6178. 8:4 (Dec.1999) 172-176.

- [11] HENDERSON, A. [et al.] – Students' perception of the psycho-social clinical environment: an evaluation of placement models. *Nurse Education Today*. Reino Unido. ISSN: 0260-6917. 26: 7 (Out. 2006) 564-571.
- [12] RANSE, K; GREALISH L. – Nursing students' perceptions of learning in the clinical setting of the Dedicated Education Unit. *Journal of Advanced Nursing*. Reino Unido. ISSN:0309-2402. 58: 2 (2007) 171-179.
- [13] MILLER, T.W. – The Dedicated Education Unit: a practice and education partnership. *Nursing Leadership Forum*. EUA. ISSN: 1076-1632. 9: 4 (2005) 169-173 p.170.
- [14] MOSCATO, SR [et al.] – Dedicated Education Unit: an innovative clinical partner education model. *Nursing Outlook*. EUA. ISSN:0029-6554. 55:1 (Jan.- Feb. 2007) 31-37.
- [15] LOUGHEED, Mary; FORD, Arlene G. – The Collaborative Learning Units Model of Practice Education for Nursing: a Summary. Canada: Collaboration for Academic Education Nursing (CAEN). Set. 2005.
- [16] CARVALHO, Maria Amélia – Escola de Enfermagem Doutor Ângelo da Fonseca (Coimbra). Servir. Lisboa (1954).
- [17] VIEIRA, Margarida – Ser Enfermeiro: Da Compaixão á Proficiência. Lisboa: Universidade Católica Editora Unipessoal Lda., 2007. ISBN 972-54-0146-8.
- [18] Protocolo de Cooperação entre a Santa Casa da Misericórdia do Porto e a Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional do Porto, Maio de 2008.

GACE - Um Portal de Apoio à Consultadoria Estatística em Saúde

Rui Pimenta

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto,
Instituto Politécnico do Porto, Portugal

Paulo Veloso Gomes

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto,
Instituto Politécnico do Porto, Portugal

Margarida Vieira

Instituto de Ciências da Saúde
Universidade Católica Portuguesa, Portugal

Elísio Costa

Instituto de Ciências da Saúde
Universidade Católica Portuguesa, Portugal

RESUMO

A sociedade actual, baseada na tecnologia e na comunicação, obriga a uma reformulação dos conteúdos e da metodologia de ensino-aprendizagem da estatística e, simultaneamente, reforça a necessidade de uma formação mais profunda, uma vez que a capacidade estatística é uma competência nuclear para o exercício pleno da cidadania. Emerge, assim, uma mudança de rumo, da transmissão mais ou menos passiva de conhecimentos para a construção activa de uma cultura estatística.

A Internet e as novas tecnologias de comunicação despoletaram um novo paradigma, modificando a tipologia das relações, entre os diversos actantes no campo educativo. Os professores especialistas em estatística deverão assumir o papel de consultores e facilitadores das tarefas de investigação.

Neste trabalho é apresentada a metodologia de construção de um portal colaborativo de apoio à interacção entre consultores e investigadores, no âmbito do desenvolvimento de projectos de investigação, contribuindo assim com uma ferramenta potenciadora da capacidade estatística e de comunicação entre consultores e investigadores.

Palavras-chave: Consultoria estatística, portal colaborativo, Gestão do conhecimento.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade actual, em constante mutação, face a novas descobertas e desenvolvimentos ao nível da ciência e da tecnologia, obriga a uma reflexão sobre o papel da Escola num mundo em constante mudança, sendo ela própria um agente activo nessa mudança.

A Estatística desempenha um papel preponderante neste desenvolvimento uma vez que proporciona ferramentas metodológicas gerais para analisar a variabilidade, determinar relações entre variáveis, desenhar as suas próprias experiências e tomar decisões em situação de incerteza [1].

Torna-se assim necessária uma Escola que prepare para pensar e reflectir sobre a sociedade que a rodeia, de forma crítica e criativa, não actuando apenas a partir de verdades adquiridas que são impostas [1].

Este processo implica uma mudança de paradigma relativo ao processo de ensino-aprendizagem: da metodologia tradicional centrada no professor para uma metodologia centrada no estudante que assume o papel de investigador.

Literacia Estatística

O conceito de literacia estatística tem vindo a aparecer na literatura de forma a reconhecer o papel do conhecimento

estatístico na formação de qualquer cidadão. Gal [2] afirma que os adultos numa sociedade industrializada se devem encontrar capacitados para:

- (a) Interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, os argumentos apoiados em dados ou os fenómenos estocásticos que os indivíduos podem encontrar em diversos contextos, incluindo os meios de comunicação, mas não se limitando a eles;
- (b) Discutir e comunicar as suas opiniões em relação a tais informações estatísticas quando seja relevante.

Em todos as áreas, desde as ciências humanas às ciências da saúde, a estatística é utilizada na resolução de problemas de investigação. Assim, afigura-se imprescindível uma cultura estatística em todos os campos do conhecimento, sendo necessária formação adequada, não só dos técnicos que produzem estas estatísticas, como dos profissionais e cidadãos que devem interpretar e tomar decisões baseadas nesta informação, assim como os que devem colaborar na obtenção dos dados requeridos.

O ensino deve promover a literacia e o raciocínio estatísticos, mas a importância da estatística não assume apenas este carácter geral, na medida em que a estatística é ela própria um instrumento de criação de ciência.

Raciocínio Estatístico

Além da cultura e competência estatística é preciso desenvolver o raciocínio estatístico, que é hoje em dia tão necessário a um cidadão capaz, como a capacidade de leitura e de escrita. Este termo utiliza-se cada vez com maior frequência para referir o raciocínio específico que reconhece a variabilidade presente em múltiplos fenómenos e que utiliza métodos de análise, redução e controlo desta variabilidade, para tomar decisões ou efectuar previsões.

Wild e Pfannkuch [3] recomendam o desenvolvimento do raciocínio estatístico e descrevem um modelo que compreende cinco componentes principais:

- Reconhecer a necessidade dos dados;
- Transnumeração;
- Percepção da variação;
- Raciocínio com modelos estatísticos;
- Integração da estatística no contexto.

Exemplos de cada uma destas componentes encontram-se detalhadamente analisados em Pimenta [4] e em Pimenta e Batanero [5]. Para a aplicação do raciocínio estatístico é importante ter a noção de que os dados são factos não estruturados [6], sendo um conjunto de um ou mais símbolos que são usados para representar algo [7] sobre os quais ainda não incidiu uma interpretação.

Quando os dados são interpretados num determinado contexto convertem-se em informação [7]. A informação surge da selecção de dados sumarizados e apresentados de uma forma útil para o beneficiário [6]. O conhecimento permite retirar ilações sobre estruturas duradouras de informação [7].

Papel dos Projectos no desenvolvimento da Literacia e Raciocínio Estatísticos

Ao realizar um projecto, com apoio do consultor (professor especialista em estatística), o investigador (estudante de qualquer ciclo ou docente) começa geralmente por colocar um problema prático inerente à sua actividade profissional e a estatística surge como um meio para o resolver. Para responder à pergunta inerente ao problema torna-se necessário recolher dados que, na maioria das vezes, são provenientes da sua própria prática. Ao trabalhar com dados, a Estatística assume um papel fulcral pois fornece meios para resolver problemas da vida real, permitindo o desenvolvimento da capacidade de raciocinar estatisticamente [8].

A figura 1 apresenta os principais passos a ter em consideração no desenvolvimento de um projecto de investigação.

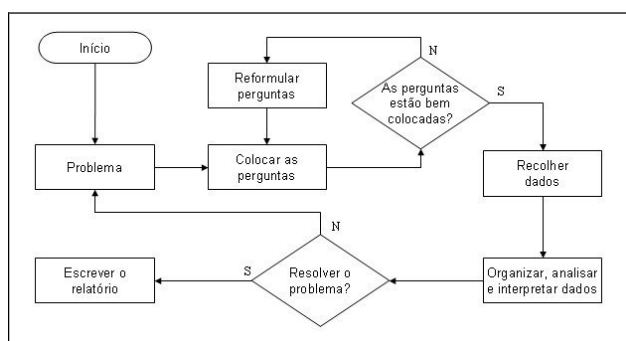


Figura 1 - Desenvolvimento de um projecto de investigação.

É muito importante que os investigadores estejam conscientes das etapas e de tudo o que é necessário para a sua realização. As ideias educacionais implícitas num projecto são profundas e englobam não só a produção de um único resultado mas também a ligação múltipla entre várias tarefas realizadas anteriormente, promovendo no investigador a capacidade de raciocinar estatisticamente [9].

Esta capacidade não consiste apenas na análise dos dados, mas é todo um processo que pressupõe saber passar de um problema geral às questões que são passíveis de resposta, saber quais os dados necessários para responder às questões levantadas, saber planejar uma experiência que permite obter os dados, analisar os dados e interpretá-los [10]. Pretende-se assim, que o investigador adquira um conhecimento procedimental, também designado por know-how, que representa o conhecimento para realizar uma tarefa, centrando-se no caminho necessário para obter um resultado [11].

O projecto de investigação possibilita a integração de conhecimentos adquiridos nas aulas de estatística e noutros domínios [12] para a realização, com sucesso, de uma tarefa prática baseada em situações reais. Se por um lado a aprendizagem através da integração de conhecimentos vindos de diversas fontes, e muitas vezes em tempos desfasados, é mais exigente que uma aprendizagem sequencial de quantidades de informação isoladas; por outro lado, é muitas vezes a melhor preparação para o exercício de uma profissão [13].

A realização de um projecto de investigação permite desenvolver a capacidade de reconhecer a necessidade de recorrer a um consultor na elaboração dos seus trabalhos e assim diminuir, num futuro próximo, erros de aplicação de métodos estatísticos nas publicações [14].

A Consultoria Estatística

A consultoria estatística pode ser concebida como um dispositivo de estudo de problemas de análise de dados em cooperação. O consultor necessita da contribuição do cliente, tanto como o cliente necessita da contribuição do consultor e ambos necessitam de estruturas de suporte adequadas, nomeadamente a utilização de recursos virtuais [15].

O investigador deverá saber quando os seus conhecimentos já não são suficientes e se torna necessário recorrer a um especialista/consultor em estatística. O consultor necessita de conhecimentos suficientes das áreas de aplicação da estatística de modo a garantir a compreensão e comunicação mútuas, sendo mestre do seu próprio ofício e conhecedor de muitos outros [16].

A consultoria estatística na realização de projectos proporciona um ambiente rico para a educação do especialista em estatística sendo benéfica para o investigador e para o consultor. O investigador começa a olhar a estatística não apenas como um instrumento de análise de dados mas também como um processo em que as questões são levantadas antes da recolha dos mesmos, de acordo com a situação problemática que se pretende resolver. O consultor ao deparar-se com o tipo de problemas que surgem na área específica dos seus investigadores pode obter ideias úteis para definir o programa da sua disciplina e as estratégias de ensino de acordo com as necessidades identificadas. O consultor deve, assim, ser um tradutor e um comunicador pois tem de compreender o suficiente das outras disciplinas para compreender os seus problemas, traduzi-los estatisticamente e comunicar as respostas de forma compreensível [16].

Dada a necessidade de criar serviços de apoio e consultoria estatística nas instituições de ensino superior e centros de investigação, tornam-se particularmente pertinentes as investigações oriundas do campo da educação de forma a identificar os diferentes níveis de compreensão alcançáveis e úteis para os investigadores, assim como as práticas educativas adequadas que podem levar a estes modos de compreensão.

Neste trabalho é apresentada a metodologia de construção de um portal colaborativo de apoio à interacção entre consultores e investigadores, no âmbito do desenvolvimento de projectos de investigação, contribuindo assim com uma ferramenta potenciadora da capacidade estatística e de comunicação.

2. METODOLOGIA PARA O DESENHO E DESENVOLVIMENTO DO PORTAL

Um dos aspectos fundamentais na definição dos requisitos para o desenvolvimento do projecto está relacionado com a natureza colaborativa do portal. Este integra um sistema sócio-tecnológico que permite implementar o processo de consultoria estatística, tendo-se optado por aplicar a metodologia já experimentada por Gomes [17]. Esta metodologia tem em conta os aspectos sociais e tecnológicos do sistema, bem como o relacionamento entre os vários actantes envolvidos, entre outros, o Gabinete de Apoio e Consultoria Estatística (GACE) a projectos, consultores, investigadores, docentes, o portal e os procedimentos.

Para o enquadramento metodológico recorreu-se aos conceitos da Teoria Actor-Network (ANT) na análise e desenho do sistema sócio-tecnológico em questão, incidindo essencialmente nas funcionalidades específicas de apoio à participação e colaboração entre investigadores e consultores.

Uma actor-network é um sistema de relações, trocas, alianças e negociações entre os actantes. Um actante pode ser considerado como uma rede simplificada de interacções e associações de elementos heterogéneos, que constituem eles próprios uma rede [18, 19]. A abordagem através da ANT é particularmente interessante e contribui com conceitos e ideias

importantes para o estudo e desenvolvimento de sistemas de informação em ambiente *web* e plataformas de trabalho colaborativo [20, 21].

O conjunto das interações bem como a decomposição e agregação dos actantes envolvidos, permite estudar, compreender e influenciar a transformação da rede existente na nova rede [17].

A abordagem utilizada para o desenho e desenvolvimento do portal incorporou os conceitos da ANT no processo de engenharia de requisitos, permitindo uma participação democrática por parte de todos os actantes, incrementando dessa forma o potencial colaborativo que as novas tecnologias proporcionam.

3. PORTAL DE APOIO À CONSULTORIA ESTATÍSTICA

Em resposta às necessidades expressas pelo GACE e pelos investigadores da Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto (ESTSP), foi criado com o apoio da Faculdade de Engenharia do Porto e do Instituto Superior de Engenharia do Porto, um ambiente de trabalho virtual que possibilita a participação e colaboração entre consultores e investigadores em estatística e os investigadores e docentes da ESTSP (Figura 2). Este ambiente de trabalho colaborativo promove o desenvolvimento de uma cultura estatística em termos institucionais seguindo a filosofia do ensino baseado em recursos virtuais sugerido em trabalhos recentes sobre o tema (Copeland-Smith, 2002; Cronje, 2002; Pimenta, 2005).



Figura 2 - Portal GACE.

Os processos de aprendizagem surgem de forma natural no âmbito da consultoria estatística, nos quais o consultor terá de ser capaz de levar o cliente a perceber o alcance dos métodos estatísticos aplicados, os pressupostos subjacentes aos mesmos e as principais conclusões obtidas [15].

A Consultoria Estatística na ESTSP

Os Projectos de Investigação na ESTSP constituem uma iniciação à investigação científica que se pretende séria e de qualidade e tem como objectivo dotar os investigadores, futuros especialistas na sua área de conhecimento, de capacidades para a prática de investigação. Embora não sejam obrigatoriamente projectos estatísticos, o número de projectos que envolvem actividades de recolha e análises de dados é bastante elevado e têm vindo a aumentar de ano para ano.

O GACE presta serviços de consultoria recorrendo a recursos virtuais de acordo com os seus objectivos principais:

- A promoção de uma cultura de investigação a nível institucional;
- O incremento da capacidade estatística, desenvolvendo a nível pessoal habilidades para a investigação;
- O aconselhamento estatístico ao nível do planeamento da investigação, aquisição e análise de dados e da redacção dos relatórios finais;

- A organização de seminários, workshops e cursos breves relacionados com todos os passos da investigação e com os tópicos da bioestatística não cobertos pelos programas curriculares em funcionamento na ESTSP.

O portal integra um ambiente de trabalho que é composto por duas áreas distintas, mas simultaneamente complementares. Uma área está vocacionada para o ensino da estatística e a outra área tem como fundamento o apoio estatístico a projectos. O sistema permite ainda recolher e tratar toda a informação gerada, de modo a ser feita uma avaliação e aprendizagem do funcionamento do próprio sistema, para que possam ser implementadas melhorias no seu funcionamento.

Área de Ensino de Estatística

Esta área tem como objectivo a transmissão de conhecimentos, a auto-aprendizagem e a aplicação dos conhecimentos adquiridos, bem como a definição de algumas fontes de referência no âmbito da estatística. Revela interesse não só para os investigadores mas também para docentes e investigadores de outras áreas que pretendam adquirir ou consolidar os seus conhecimentos estatísticos.

Para promover a transmissão de conhecimentos, são disponibilizados conteúdos abrangendo os mais diversos assuntos de interesse nesta área. O utilizador tem ao seu dispor um conjunto de tutoriais que poderá percorrer de acordo com as suas necessidades, como por exemplo: "Formulação de hipóteses", "Processo de amostragem", "Análise de dados". Para permitir o treino da aplicação dos conhecimentos adquiridos, são disponibilizados estudos de casos, problemas formulados, exercícios e exercícios resolvidos, permitindo assim efectuar uma auto-avaliação dos conceitos assimilados.

Existe também um motor de pesquisa interno que permite aceder a uma base de dados de referências externas e a diversas fontes de informação.

Área de Consultoria Estatística a Projectos

Esta área proporciona um ambiente de trabalho colaborativo para prestar consultoria e apoiar os projectos desenvolvidos pelos investigadores, docentes e outras entidades externas à escola (Figura 3).



Figura 3 - Área de apoio a projectos.

Para garantir a qualidade do serviço prestado pelos consultores e dos projectos submetidos, o processo de consultoria é composto por três fases, a fase de submissão, de desenvolvimento e de conclusão.

A figura 4 descreve as etapas para a submeter um projecto ao GACE: o candidato fornece os dados necessários para que possa ser feita uma apreciação, tais como o nome, ano, curso, disciplina, o título do projecto, a calendarização e uma cópia do anteprojecto.

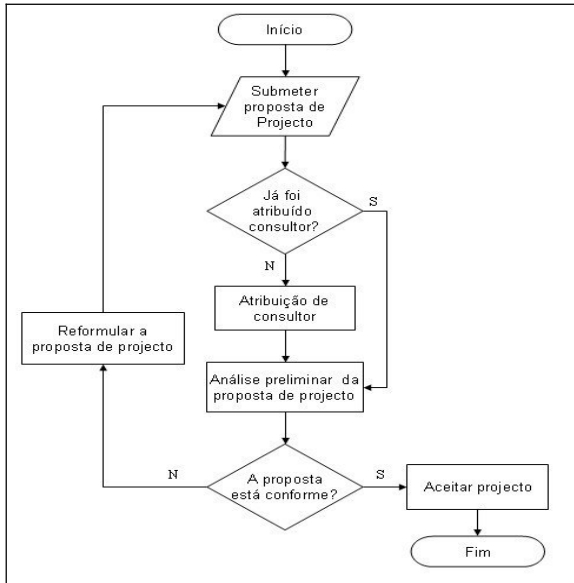


Figura 4- Submissão de um projecto ao GACE.

Torna-se importante que no primeiro contacto com o GACE o investigador explique brevemente:

- O tópic que vai investigar;
- Motivação para a escolha do tema;
- Como pretende levar a cabo a investigação.

A cada projecto é atribuído um consultor que será responsável pelo seu acompanhamento desde a candidatura até à sua conclusão. O consultor faz o aconselhamento quanto à metodologia a desenvolver e quanto ao planeamento do trabalho experimental, considerando a dimensão, a recolha das amostras e a formulação das hipóteses.

Na fase de desenvolvimento do processo de consultoria é dada prioridade à utilização do portal, reduzindo a necessidade do encontro presencial entre o consultor e o investigador, eliminando limitações geográficas e reduzindo o tempo de espera.

O investigador, mediante o acesso à agenda do consultor, pode verificar a sua disponibilidade e efectuar a marcação para uma reunião presencial ou não (Figura 5).



Figura 5 - Área para marcação de entrevistas.

A figura 6 descreve o modo de marcação de uma entrevista entre o investigador e o consultor. A sessão de entrevista poderá decorrer em ambiente web ou pode ser presencial de acordo com a necessidade expressa.

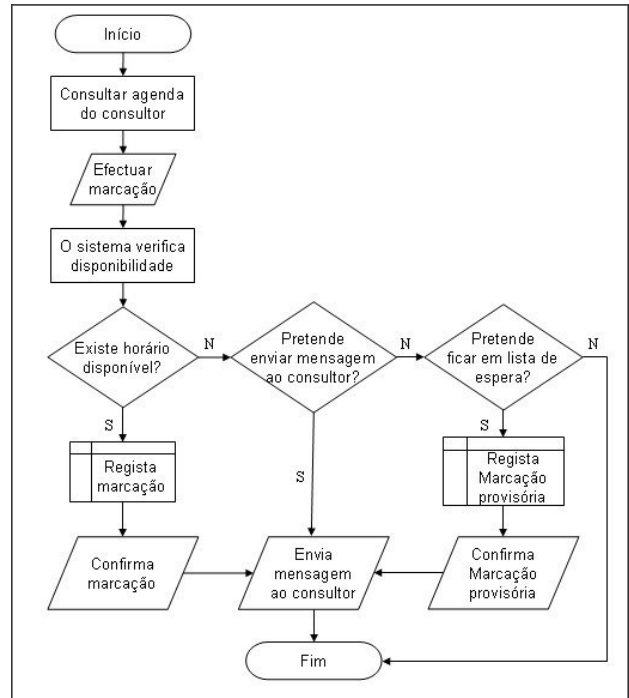


Figura 6 - Marcação de entrevista com o consultor do projecto.

O sistema, por sua vez, verifica a disponibilidade do consultor confirmando a marcação efectuada ou colocando a solicitação em lista de espera. O investigador e o consultor são notificados sobre o estado da marcação, podendo ser desencadeado um processo de negociação caso se verifiquem incompatibilidades.

Quando o investigador coloca ao consultor um determinado problema, este será analisado por ambos, assumindo o consultor o papel de tradutor e comunicador, tornando-se um elemento facilitador da aprendizagem (Figura 7).

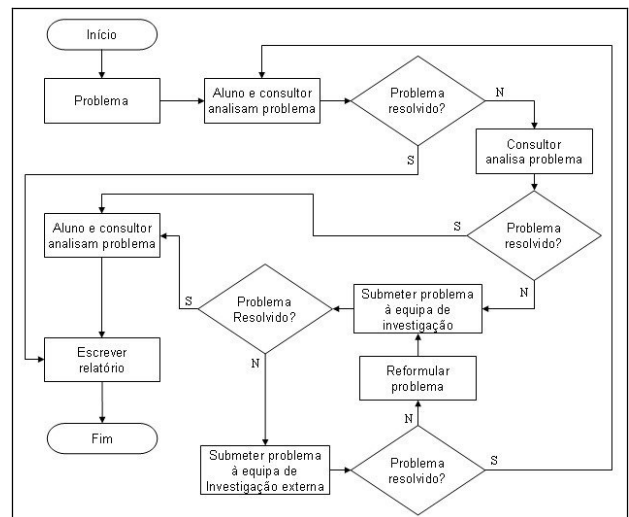


Figura 7 - Análise e resolução de problemas.

A primeira abordagem ao problema é sempre feita em conjunto na tentativa de encorajar o investigador para que este recorrendo às ferramentas disponíveis procure encontrar a melhor solução.

Caso isso não se verifique, o consultor tentará encontrar essa resposta para o que contará, em caso de necessidade, com o apoio da restante equipa de consultores/investigadores. Nos casos mais complexos a equipa de investigadores, através de protocolos com equipas de investigadores de outras instituições, tentará encontrar a solução para o problema colocado. Em casos extremos elaborará uma proposta para reformular o problema inicial.

Avaliação do Portal: Com o objectivo de avaliar o processo de consultoria e o funcionamento da implementação do portal, o sistema incorpora um conjunto de funcionalidades que permitem recolher e tratar toda a informação gerada pela sua própria utilização. O tratamento e análise da informação recolhida permite monitorar e estudar a utilização do sistema, e através da observação de indicadores específicos, avaliar o seu funcionamento (Figura 8). Esta avaliação a par com uma cuidada e criteriosa observação, permite efectuar uma aprendizagem sobre o funcionamento do próprio sistema, com o objectivo de implementar melhorias no seu funcionamento.



Figura 8 - Dados de utilização do Portal.

A avaliação do sistema tem por base indicadores que permitam retirar conclusões sobre o tipo de utilização a que este é sujeito, como por exemplo:

- *Número de projectos submetidos:* permite estudar a evolução e o grau de aceitação que o sistema está a ter perante a comunidade de utilizadores;
- *Número de projectos submetidos reformulados:* permite verificar a capacidade estatística do investigador antes do seu primeiro contacto com a equipa de consultores;
- *Número de consultas presenciais e virtuais:* permite verificar se o ambiente de trabalho é de facto adequado para a interacção necessária à resolução dos problemas colocados;
- *Número de problemas colocados:* permite verificar o nível de participação dos investigadores e a evolução do seu grau de conhecimento e capacidade estatística ao longo do desenvolvimento do projecto; [25]
- *Grau de complexidade dos problemas.* Rácio entre o número de problemas resolvidos pelo consultor ou pelo investigador com a colaboração daquele e número total de problemas submetidos por esse investigador;
- *Rácio entre o número de projectos submetidos e o número de problemas colocados:* permite avaliar a eficácia dos conteúdos e ferramentas de auto-aprendizagem disponibilizadas.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Existe uma evidência considerável de erros metodológicos nos artigos publicados que poderiam ser evitados se os estudos envolvessem a contribuição de um consultor [26]. Torna-se assim praticamente inconcebível que um estudo, qualquer que seja a sua dimensão, seja planeado e executado sem o aconselhamento prévio de um consultor [14].

A consultoria estatística desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da compreensão da estatística. Como Barnett [16] afirma: “*resolver problemas estatísticos, comunicar as respostas aos não estatísticos, produz novos métodos relevantes e ensina os outros a fazer. A consultoria é um estímulo para a investigação estatística e uma base para ensinar estatística*”.

Para haver consultoria, o investigador tem que comunicar o problema ao consultor, incluindo ideias-chave da área da investigação [27]. Em conjunto têm que fazer suposições necessárias para a análise estatística. O consultor pode ajudar o investigador a clarificar determinadas questões. Por outro lado, o consultor deverá comunicar ao investigador as técnicas a usar e os resultados para que todos entendam o estudo. Uma colaboração deste tipo permite que o consultor desenvolva técnicas e competências de consultoria para aplicar em diferentes tipos de problemas.

Os consultores têm a oportunidade de ensinar os seus clientes com os seus próprios dados e exemplos, constituindo assim, as competências ao nível da consultoria, uma importante peça na preparação de estatísticos [15].

A consultoria estatística fornece a possibilidade de melhorar a investigação em geral e o uso da estatística em particular, pois esta promove a compreensão das ideias estatísticas básicas e a aprendizagem de como usar correctamente a estatística e interpretar os resultados [28, 29]. Um dos aspectos importantes relacionados com a criação do conhecimento é a integração da informação com o conhecimento existente [7].

É de salientar também que os investigadores são obrigados a explicar o que querem investigar e, conseqüentemente, a passar de um problema geral às perguntas concretas, aprendendo, deste modo, as noções estatísticas no contexto específico do seu problema concreto. Considerando estas vantagens, é importante o apoio estatístico prestado pelo consultor na realização de projectos de investigação.

Cabe à Educação Estatística proporcionar, ao investigador, o desenvolvimento da sua capacidade de raciocínio estatístico que é actualmente essencial ao exercício da cidadania [4]. Emerge, assim, uma mudança de rumo, da transmissão mais ou menos passiva de conhecimentos para uma construção activa de uma cultura estatística [2, 30].

A tecnologia actual coloca o desafio de redesenhar o processo de ensino-aprendizagem da estatística de modo a que se atinja o objectivo de transmitir tanto o raciocínio quanto a cultura estatística. Apesar do aumento notável do uso de conceitos estatísticos em diferentes disciplinas, têm-se evidenciado que a estatística se usa incorrectamente, que não se compreendem conceitos aparentemente elementares [25] e que a importância atribuída ao consultor, dentro da equipa de investigação, é ainda insuficiente [30].

Neste trabalho, foram exploradas de uma forma inovadora as potencialidades das tecnologias de informação e comunicação como suporte às actividades académicas, pedagógicas e de investigação aplicadas ao acompanhamento de uma área em que os investigadores apresentam maiores dificuldades ao nível da aprendizagem. Para esse efeito, foi desenvolvido um portal *web* que potencia a participação e colaboração entre investigadores e consultores.

A presença de indicadores no sistema de informação permite retirar conclusões sobre o tipo de utilização a que está a ser submetido, bem como avaliar o processo de consultoria estatística de forma a efectuar uma aprendizagem que contribui para a sua melhoria e desenvolvimento.

Torna-se evidente que todos os actuaes têm de aceitar a rapidez da mudança tecnológica e envolver-se nesta mudança pois só assim se pode caminhar para a consolidação de uma verdadeira cultura estatística que funcione como um mecanismo facilitador da construção activa do conhecimento. Por outro lado, importa realçar que ser estatisticamente culto implica necessariamente saber utilizar eficientemente as técnicas e procedimentos estatísticos e ter capacidade para comunicar esse conhecimento [31].

5. REFERÊNCIAS

- [1] J.C. Régnier, A propos de la formation en statistique. Approches praxéologiques et épistémologiques de questions du champ de la didactique de la statistique. Revue du Centre de Recherche en Éducation de l'Université Jean Monnet de Saint-Étienne, 22-23, 157-201, 2002.
- [2] I. Gal, Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25, 2002.
- [3] C. Wild e M. Pfannkuch, Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 221-248, 1999.
- [4] R. Pimenta, Assessing statistical reasoning through project work. ICOTS7 – 7th International Conference on Teaching Statistics. Salvador de Bahia, Brazil: International Association for Statistical Education e International Statistical Institute, CD-ROM, 2006.
- [5] R. Pimenta e C. Batanero, Raciocínio Estatístico: Avaliação a partir de projectos em ciências da saúde. Actas do V Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática. Porto. Associação Ibero-Americana de Educação Matemática, CD-ROM, 2005.
- [6] R.A. Buckingham, et al., Information systems curriculum: a basis for course design. In Buckingham, R.A., Hirschheim, R.A., Land, F.F., Tully, C.J. (Eds), *Information Systems Education: Recommendations and Implementation*. Cambridge, Cambridge University Press, 1987.
- [7] P. Beynon-Davies, *Information Systems: An Introduction to Informatics in Organizations*. Hampshire, Palgrave., 2002.
- [8] R. Pimenta, Os Projectos e o Processo de Ensino-Aprendizagem da Estatística. In Fernandes, J. A., Viseu, F., Martinho, M. H. & Correia, P. F. (Orgs.) (2009). Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2009.
- [9] R.L. Scheaffer, A.E. Watkins e J.M. Landwehr, What every high school graduate should know about statistics. In S. P. Lajoie (Ed.), *Reflections on statistics: Learning teaching and assessment in grades K-12* (pp. 3-31). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1998.
- [10] C. Batanero, J.D. Godino e A. Vallecillos, El análisis de datos como útil y objecto de la didáctica de la matemática. *Educación Matemática*, 4(1), 46-53., 1992.
- [11] A.J. Rhem, *UML For Developing Knowledge Management Systems*. New York, Auerbach Publications, 2006.
- [12] S. Starkings, Assessing Student Projects. In I. Gal & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistical education*. Amsterdam: IOS Press, 1997.
- [13] R. Pimenta, M. Faria, I. Pereira, e M. Vieira, Comparison of Attitudes Towards Statistics in Graduate and Undergraduate Health Sciences' Students. ICOTS8 - 8th International Conference on Teaching Statistics. In Press, 2010.
- [14] D. Altman, S. Goodman e S. Schroter, "How statistical expertise is used in medical research". *Journal of American Medical Association*, 287(21), 2817-2820, 2002.
- [15] J.D. Godino, C. Batanero e J.R. G. The statistical consultancy workshop as a pedagogical tool. In C. Batanero (2001) (Ed.), *Training researchers in the use of statistics* (pp. 339-353). Granada: International Association for Statistical Education e International Statistical Institute, 2000.
- [16] V. Barnett, Statistical consultancy - a basis for teaching and research. R. Davidson & J. Swift (Eds.), *Proceedings of the Second International Conference on Teaching Statistics* (pp. 303-307). Victoria, Canada: International Association for Statistical Education, 1988.
- [17] P.V. Gomes, Participação e colaboração mediada por computador em instituições universitárias: uma abordagem através da teoria Actor-Network. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Portugal, 2004.
- [18] J. Underwood, Not Another Methodology: what ANT tells us about systems development. 6th International Conference on Information Systems Methodologies, Salford UK, 1998.
- [19] J. Law, Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity. Centre for Science Studies, Lancaster University, 1992.
- [20] G. Walsham, Actor-Network Theory and IS research: current status and future prospects. *Information Systems and Qualitative Research*. A. S. Lee, J. Liebenau and J. I. DeGrooss. London, Chapman & Hall: 466-480, 1997.
- [21] A. Tatnall e A. Gilding, Actor-Network Theory and Information Systems Research. 10th Australasian Conference on Information Systems, Australia, 1999.
- [22] C. Ben-Zvi, Towards understanding the role of technological tools in statistical learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 2 (1 e 2), 127-155, 2000.
- [23] J. Cronjé, Metaphors and models in Internet-based learning. *Computers & Education*, 37(3-4), 241-256, 2001.
- [24] S. Copeland-Smith, From online learner to online teacher. In B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Teaching Statistics*. Cidade do Cabo: International Association for Statistical Education. CD-ROM, 2002.
- [25] C. Batanero, et al., "Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts". *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547, 1994.
- [26] C. Batanero e R. Pimenta, (Ab) usos da estatística em ciências da saúde. Comunicação apresentada no XII Congresso da Sociedade Portuguesa de Estatística. Évora. Portugal, 2004.
- [27] F. Jolliffe, Learning from experience. In C. Batanero (Ed.), *Training researchers in the use of statistics* (pp. 355-370). Granada: International Association for Statistical Education, 2001.
- [28] B. Jersky, Statistical consulting with undergraduates – a community outreach approach. In B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the 6th International Conference on Teaching of Statistics*. Cidade do Cabo: International Association for Statistical Education, CD-ROM, 2002.
- [29] A. Mji e M. Glencross, Statistical consultancy in a South African university: using a research resource centre to empower social science researchers. In B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the 6th International Conference on Teaching of Statistics*. Cidade do Cabo: International Association for Statistical Education, CD-ROM, 2002.
- [30] C. Batanero, *Training researchers in the use of statistics*. (Ed). Granada: International Association for Statistical Education e International Statistical Institute, 2001.
- [31] D.S. Moore, Teaching statistics as a respectable subject. In F. Gordon & S. Gordon (Ed.), *Statistics for the Twenty First Century* (pp. 14-25). Washington, DC: Mathematical Association of America, 1992.

Atitudes face à estatística em diferentes grupos de profissionais de saúde em formação

Rui Pimenta

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto,
Instituto Politécnico do Porto, Portugal
rep@estsp.ipp.pt

Ilídio Pereira

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto,
Instituto Politécnico do Porto, Portugal

Elísio Costa

Instituto de Ciências da Saúde
Universidade Católica Portuguesa, Portugal

Margarida Vieira

Instituto de Ciências da Saúde
Universidade Católica Portuguesa, Portugal

RESUMO

Uma grande parte das decisões que os profissionais de saúde tomam no seu dia-a-dia tem suporte estatístico num modelo que integre a prática clínica baseada na evidência. A atitude que estes profissionais têm face à estatística pode condicionar o exercício da competência estatística na sua prática clínica e o correcto desenvolvimento da intuição estatística.

Neste trabalho, analisámos as diferentes componentes das atitudes face à estatística de estudantes e profissionais em formação, em distintas áreas de formação clínica e em distintos ciclos formativos, através das suas respostas ao Inquérito Atitudes Face à Estatística (SATS 28). Pretendemos, em primeiro lugar, avaliar a e analisar a relação entre as componentes das atitudes na nossa amostra. De seguida, recorreremos a técnicas de visualização radial para verificar que componentes das atitudes permitem explicar melhor a variação das respostas dos estudantes. Por último, pretendemos comparar as atitudes face à estatística em diferentes grupos de profissionais em formação tomando em linha de conta a sua situação face à graduação.

Recorremos a uma análise de variância a dois factores para estudar a interacção entre os factores área de formação e situação face à graduação e comparar os resultados obtidos nos diferentes grupos que decorrem desta análise. Os nossos resultados mostram que os estudantes das ciências da saúde têm, geralmente, uma atitude positiva face à estatística embora a dificuldade percebida seja mais relevante do que em estudos realizados anteriormente noutras áreas de formação.

Registámos diferenças estatisticamente significativas na atitude face à estatística ($p < 0.001$) nos dois factores em estudo, área de formação e situação face à graduação, sendo a interacção entre os factores igualmente significativa ($p = 0.008$).

Palavras-chave: Atitudes, Estatística, Ciências da Saúde

1. INTRODUÇÃO

A maior parte das decisões tomadas pelos profissionais de saúde quer na prática clínica quer no desenvolvimento de investigações tem subjacente uma base estatística. A Estatística surge, assim, como uma ferramenta para a construção activa do conhecimento, ao nível da compreensão dos trabalhos de investigação clínica, da possibilidade que fornece de realizar uma avaliação crítica da investigação publicada e da base metodológica que fornece. Esta base metodológica é um auxílio precioso para que estes profissionais possam levar a cabo as suas próprias investigações, tal como lhes é exigido pela sociedade actual baseada na tecnologia e na informação, e desenvolvam adequadamente um nível de intuição estatística que lhes permita tomar decisões sob incerteza integrando as melhores práticas da medicina baseada evidência.

A aprendizagem e correcta utilização do instrumental estatístico encontram-se condicionadas pela atitude que este grupo de profissionais demonstra face à estatística. Vários autores defendem que geralmente uma atitude menos positiva face à estatística se deve à ansiedade face à matemática [1-3] e que este tipo de sentimento pode influenciar tanto a aprendizagem e o desenvolvimento da intuição estatísticas quanto a sua competência cognitiva [4]. Outros autores defendem que numa sociedade baseada na tecnologia, a compreensão conceptual deve assumir um papel preponderante em relação à álgebra defendendo formas mais efectivas de aprendizagem estatística [5,6]. A análise das atitudes face à estatística tem já uma certa tradição [7,8]. No entanto, as investigações realizadas têm-se centrado essencialmente em estudantes de economia, psicologia, engenharia e de cursos de formação de professores. Todavia, na sociedade actual a cultura estatística é uma componente essencial no exercício de qualquer profissão [8] e muito particularmente no campo das ciências da saúde [6]. Neste trabalho pretendemos avaliar e comparar as atitudes face à

estatística num grupo que praticamente ainda não foi objecto de estudo e se torna particularmente relevante devido ao número crescente de cursos envolvendo a bioestatística nesta área: os estudantes e profissionais da área das ciências da saúde [9].

A melhoria da atitude face à estatística torna-se assim num objectivo fulcral do ensino da bioestatística. As atitudes positivas contribuem para incrementar: a correcta utilização do instrumental estatístico, a compreensão da variação inerente aos dados e a agilidade no processo de tomada de decisão sob incerteza.

A atitude não constitui uma entidade observável, é uma construção teórica que pode ser medida a partir de outras variáveis directamente observáveis. Auzmendi [10] define as atitudes como aspectos não directamente observáveis mas inferidos, compostos tanto por crenças como por sentimentos e por predisposições comportamentais face ao objecto a que se destinam (no nosso caso a estatística). Actualmente os estudos que consideram as atitudes um construto multidimensional são os mais frequentes, embora as primeiras investigações sobre as atitudes face à estatística a considerarem um construto unidimensional [11].

Pretendemos, em primeiro lugar, avaliar a e analisar a relação entre as componentes das atitudes na nossa amostra. De seguida, através do recurso a técnicas de visualização radial vamos averiguar quais as componentes das atitudes que mais influenciam a variabilidade das respostas. Por último, pretendemos avaliar e comparar as atitudes face à estatística, de diferentes grupos profissionais da área da saúde em formação, tomando em linha de conta a sua situação face à graduação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

Participaram, neste estudo, 1188 estudantes e profissionais de ciências da saúde envolvidos em cursos de graduação ou pós-graduação em várias instituições de ensino superior (públicas e privadas, politécnicas e universitárias) da região Norte de Portugal (275 indivíduos do sexo masculino, média de idade +/- dp 23,93 +/- 5,95 anos; 913 indivíduos do sexo feminino, média de idade +/- dp 25,03 +/- 8,83 anos). Um primeiro grupo (n=580, 48,8%; média de idade +/- dp 22,20 +/- 7,16 anos) estava inscrito em cursos de graduação e um segundo grupo em cursos de pós-graduação (n=608, 51,2%; média de idade +/- dp 27,23 +/- 8,49 anos). Considerando a divisão dos estudantes por áreas de formação tem-se: Medicina (n=285, 24%; média de idade +/- dp 22,48 +/- 9,17 anos), Enfermagem (n=354, 29,8%; média de idade +/- dp 27,82 +/- 7,27 anos), Laboratoriais e Farmácia (n=215, 18,1%; média de idade +/- dp 24,34 +/- 10,78 anos) e Terapias (n=334, 28,1%; média de idade +/- dp 23,78 +/- 5,02 anos).

Instrumento

As atitudes face à estatística foram medidas através do *Survey of Attitudes Towards Statistics – SATS28* [12]. Os autores definem as atitudes como um construto multidimensional com 4 componentes:

- *Afectivo*: Sentimentos positivos ou negativos face à estatística (Gosto de estatística, Sinto-me inseguro quando resolvo problemas de estatística, Sinto-me frustrado quando faço testes de estatística, Nas disciplinas de Estatística sinto-me tenso, Desfruto da disciplina de estatística, A estatística assusta-me);
- *Competência cognitiva*: Percepção de auto-competência, conhecimento e habilidades intelectuais, quando aplicadas à estatística (Não entendo muito de estatística devido à minha maneira de pensar, Não faço ideia do que se lecciona em estatística, Cometo muitos erros matemáticos quando aplico estatística, Posso aprender estatística, Compreendo as fórmulas estatísticas, Tenho dificuldade em compreender conceitos estatísticos);
- *Valor*: Apreciação da utilidade da estatística, relevância e valor da estatística na vida pessoal e profissional (A estatística não tem utilidade, A estatística é uma necessidade na minha formação como profissional, Os meus conhecimentos estatísticos facilitar-me-ão o acesso ao mundo laboral, Na minha profissão não irei usar estatística, Os conceitos estatísticos não se aplicam fora do trabalho, Utilizo a estatística no meu "dia-a-dia", Os resultados estatísticos raramente se aplicam na vida diária, A estatística não é útil na prática profissional diária, A estatística não é importante na minha vida);
- *Dificuldade*: Dificuldade entendida da estatística como disciplina (As fórmulas estatísticas são fáceis de entender, A estatística é uma disciplina complicada, A maioria das pessoas aprende estatística rapidamente, Aprender estatística requer muita dedicação, A estatística implica muito cálculo, A estatística é muito técnica, A maioria das pessoas tem de mudar a sua forma de pensar para usar estatística).

Iniciámos por traduzir o SATS original de inglês para português europeu. De seguida, recorreremos a um professor cuja língua mãe era o inglês para proceder à retroversão da versão em português europeu novamente para o inglês. Esta versão retrovertida foi comparada com a versão original para averiguar a similaridade. Registámos uma correspondência muito forte entre as duas versões o que indica que a versão em português europeu é consistente com a forma original do SATS28. No nosso estudo cada item foi valorizado de 1 a 5, onde 1 indica “discordo totalmente” e 5 indica “concordo totalmente”. Nove itens estavam redigidos na forma positiva e dezanove na forma negativa. Para efectuar a presente análise todos os itens foram convertidos na forma positiva.

No que diz respeito à fiabilidade, o α de Cronbach ascendeu a 0.87 reflectindo um bom nível de consistência interna. O coeficiente de generalizabilidade foi de 0.88, para os itens, e ascendeu a 0.99, no caso dos inquiridos o

que nos possibilita a generalização dos nossos resultados a outros estudantes e profissionais de ciências da saúde em formação com recurso ao mesmo instrumento.

Análise Estatística

De forma a analisar estatisticamente os dados recorreu-se à análise factorial, ao coeficiente de correlação de Pearson, a uma ANOVA a 2 factores e a intervalos de confiança. A visualização dos dados para reconhecer a semelhança entre os grupos e construir os seus perfis foi efectuada através de uma visualização radial N-dimensional.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização das atitudes e relação entre componentes em estudantes de ciências da saúde

Pontuação total e componentes

Como podemos observar na tabela 1, os estudantes de ciências da saúde apresentam um índice de pontuação total superior à média teórica (correspondente à situação de indiferença), facto que demonstra uma atitude face à estatística globalmente positiva. No que se refere às componentes, os índices estandardizados são todos positivos, com excepção do referente à dificuldade.

	Média	Desvio Padrão	Média estandardizada
Afectiva	3,17	0,70	0,24
Cognitiva	3,64	0,55	1,16
Valor	3,59	0,62	0,95
Dificuldade	2,84	0,50	-0,32
Pontuação total	3,32	0,44	0,73

Tabela 1 – Estatísticas descritivas para os índices das componentes e pontuação total.

Os estudantes e profissionais de ciências da saúde em formação consideram a estatística uma matéria difícil mas apresentam uma boa percepção das suas competências quando aplicadas à estatística, reconhecem valor a esta matéria e apresentam igualmente sentimentos ligeiramente positivos no que diz respeito a esta matéria. Os baixos valores relativos à dispersão revelam um bom grau de acordo entre as respostas.

Relação entre componentes

Relativamente aos índices relativos à pontuação total e às componentes assumimos a normalidade através da análise da simetria e da curtose [13,14].

Todos os coeficientes de correlação apresentados na tabela 2 eram significativos ($p < 0.001$). O coeficiente de correlação com a pontuação total deve-se à componente afectiva o que reforça a importância do domínio afectivo nas atitudes já referido noutros estudos em amostras de estudantes de outras áreas como a economia [1] e a formação de professores [3].

Componente	Afectiva	Cognitiva	Dificuldade	Valor
Pontuação total	0,85	0,76	0,63	0,73
Afectiva	1,00	0,62	0,51	0,43
Cognitiva		1,00	0,44	0,34
Dificuldade			1,00	0,12
Valor				1,00

Tabela 2 – Correlações de Pearson entre componentes

Embora as diferentes componentes constituam aspectos diferenciados das atitudes, as correlações apresentadas mostram que cada uma destas componentes pode influenciar as outras. As componentes dificuldade e valor apresentam uma correlação fraca com as restantes componentes.

Análise Factorial

O coeficiente de Kaiser Meyer Olkin ascendeu a 0.90 demonstrando que os nossos dados são excelentes relativamente à aplicação da análise factorial. Realizamos de seguida uma análise factorial (com rotação varimax) dos itens que compõe a escala com o objectivo de verificar se nos factores retidos as componentes teóricas se encontravam claramente diferenciadas. Retivemos 6 factores que explicam 53.5% da variância total.

De seguida procedemos à interpretação dos factores encontrados na nossa amostra.

1º Factor – Componente afectiva, cognitiva e dificuldade: Este factor explica 23,3% da variância total considerando os itens ligados à componente afectiva e cognitiva e dificuldade mostrando que os sentimentos face à Estatística, a capacidade de aprendizagem e a dificuldade sentida se relacionam no grupo observado.

2º Factor – Componente Valor e cognitiva: Este factor explica 11,1% da variância total e agrupa os itens onde se constata a necessidade da estatística no dia-a-dia e a capacidade de aprendizagem. Isto leva-nos a pensar que o grupo analisado tem consciência da presença da Estatística na sociedade e da necessidade da mesma e que essa consciência depende da capacidade de aprendizagem.

3º Factor - Componente Valor e Afectiva e Cognitiva: Este factor explica 6,0% da variância total e agrupa os itens onde se constata a necessidade da estatística no “dia a dia” e os sentimentos face à estatística e a capacidade de aprendizagem. Isto leva-nos a pensar que no grupo analisado, os sentimentos positivos face à estatística estão relacionados com o valor dado à estatística na sociedade e também com a capacidade de aprendizagem.

4º Factor – Componente Afectiva, Cognitiva e dificuldade: Este factor explica 5,0% da variância total considerando os itens ligados à componente afectiva e cognitiva e dificuldade mostrando que os sentimentos face à Estatística, a capacidade de aprendizagem e a dificuldade sentida se relacionam no grupo observado.

5º Factor – Componente Dificuldade: Este factor explica 4,41% da variância total e agrupa os itens onde se constata a dificuldade sentida relativamente à estatística nos aspectos técnicos e de cálculo.

6º Factor – Componente Dificuldade: Este factor explica 3,7% da variância total e agrupa os itens onde se constata

a dificuldade sentida relativamente à estatística. Como existem dois factores separados relacionados com esta componente podemos afirmar que os itens relacionados com a dificuldade se separam em dois grupos os itens relacionados com a aprendizagem e os itens relacionados com a dificuldade no cálculo.

Enunciado do Item	C p	Factor					
		1	2	3	4	5	6
Não me assusta	A	0,72					
Não me sinto tenso	A	0,70					
Não me sinto frustrado	A	0,67					
Entendo	C	0,65					
Sinto-me seguro	A	0,64					
...							
Simplex	D	0,51		0,44			
Não tenho dificuldade ...	C	0,46					
Não cometo erros	C		0,72				
Aplica-se	V		0,67				
Utilizo	V		0,66				
Aplica-se	V		0,65				
Usarei	V		0,63				
Útil	V		0,63				
Importante	V		0,48				
Tenho ideia	C			0,69			
Facilita acesso ao trabalho	V			0,65			
Desfruto	A			0,57			
Utilizo	V		0,42	0,55			
Necessária na formação	V			0,43			
Gosto de Estatística	A			0,41	0,74		
Fórmulas fáceis	D				0,70		
Compreendo	C				0,48		
Posso aprender	C	0,47					
Técnica	D				0,76		
Cálculo	D				0,74		
Muda forma de pensar	D					0,67	
A maioria aprende	D					0,60	
Requer dedicação	D					0,59	

Tabela 4 – Correlações dos itens com as componentes rodadas (Cp – Componente, A- Afectiva, Competência Cognitiva, D- Dificuldade, V- Valor)

Como decorre da análise efectuada, as componentes teóricas não aparecem claramente separadas na nossa amostra tal como verificaram anteriormente outros autores [3,7,8].

Visualização Radial

A figura 1 apresenta-nos os gráficos Radviz por áreas de formação, segundo a situação face à graduação. Esta visualização é obtida construindo N linhas radiais desde o centro do círculo até ao seu perímetro intersectando as denominadas Âncoras Dimensionais. As variáveis correspondem aos pontos distribuídos ao longo da circunferência do círculo e afastados de forma equidistante. O ponto é alocado na posição para a qual é encontrado o equilíbrio atribuindo o peso correspondente a cada variável.

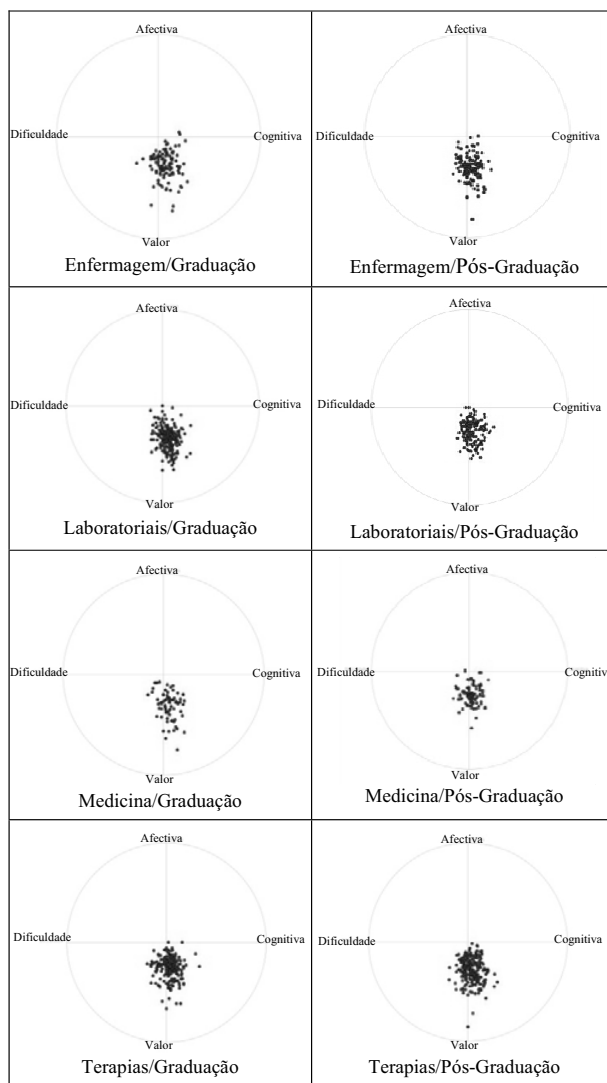


Figura 1 – Gráficos Radviz por áreas, segundo a situação face à graduação

Como pode ser observado na figura 1, a variável com maior relevância na explicação das diferenças entre indivíduos é a componente valor. Neste nível de análise não se registam grandes diferenças entre os diferentes grupos resultantes da combinação dos dois factores em estudo: Área de formação e situação face à graduação.

3.2 – Comparação das pontuações totais nas atitudes em diferentes áreas de formação

Com o objectivo de analisar se existem diferenças nas médias para a variável dependente pontuação total, relativamente às variáveis independentes, situação face à graduação e área, realizou-se uma análise de variância a dois factores. Verificou-se a normalidade pela análise da simetria e curtose e assumimos a homogeneidade das variância após aplicação do teste de Levene para poder prosseguir o nosso estudo [13,14]. A tabela 5 fornece-nos os resultados da análise de variância factorial.

Fonte	Soma Quadrados	G.I.	Média Quad.	F	Sig.	Pot. Obsv.
Sit. Face à Graduação	2438,4	1	2438,4	17,2	<0,001	0,99
Área	7167,0	3	2389,0	16,8	<0,001	1,000
Sit. Face à Graduação * Área	1687,7	3	562,6	4,0	0,008	0,84
Erro	167198	1180	141,7			
Total	65	1188				

Tabela 5 : Análise de variância da pontuação total em função da área e da situação face à graduação

Da análise efectuada inferimos que existe um efeito interacção entre os dois factores área e situação face à graduação ($p=0,008$), facto pelo qual não podemos analisar se há diferenças na pontuação total em cada um dos factores em separado dada a influência concomitante dos dois factores. Por isso, recorreremos aos intervalos de confiança para as médias para cada um dos níveis dos factores principais em conjunto.

No que diz respeito aos estudantes de graduação podemos verificar (figura 2) que embora todas as áreas profissionais apresentem pontuações totais positivas, podemos distinguir claramente dois grupos homogêneos: Por um lado, temos os estudantes das áreas de medicina e das ciências laboratoriais e farmácia que apresentam uma atitude mais favorável perante a estatística. Por outro lado, temos os estudantes de enfermagem e das terapias que apresentam um comportamento muito similar entre eles e que se traduz numa atitude menos favorável à estatística.

No que diz respeito aos estudantes de pós-graduação (figura 3), distinguimos novamente dois grupos homogêneos mas os estudantes de enfermagem integram agora o grupo que tem uma atitude mais positiva à estatística.

Da análise conjunta da figura 2 e 3, podemos concluir que apenas os estudantes de enfermagem apresentam diferenças significativas quando comparados segundo o factor situação face à graduação.

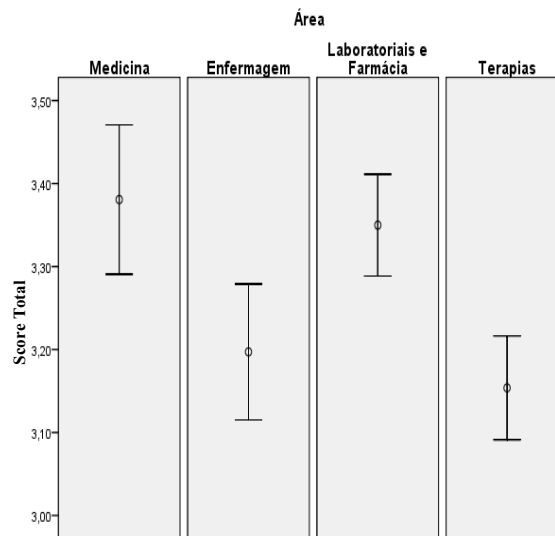


Figura 2 – Intervalos de confiança a 95%, para o índice de pontuação total dos estudantes de graduação, segundo a área de formação

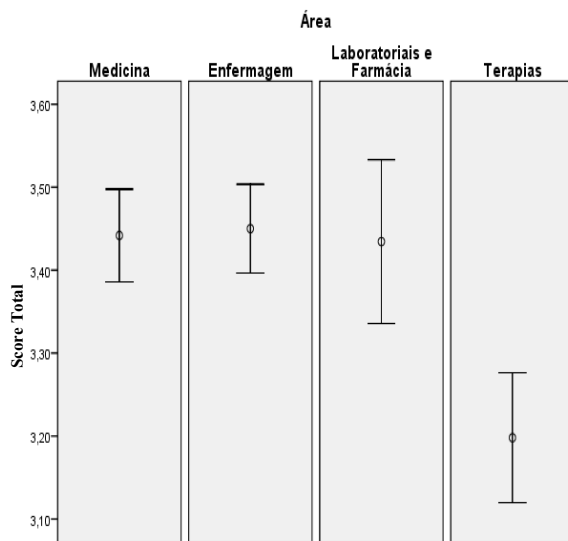


Figura 3 – Intervalos de confiança a 95%, para o índice de pontuação total dos estudantes de pós-graduação, segundo a área de formação

4. CONCLUSÕES

Este trabalho permite-nos concluir que a atitude dos profissionais de saúde face à estatística é globalmente positiva. No entanto, os estudantes de ciências da saúde consideram esta matéria demasiado difícil, ao contrário de estudos relacionados com outros grupos profissionais que, apesar de nesta componente obterem a pior classificação, a valorizam ligeiramente acima da situação da indiferença. Este facto obriga-nos a repensar a forma de ensinar bioestatística. A nossa análise mostra-nos que esta componente aparece claramente separada em 2 factores.

Por um lado, a estatística resulta difícil para este tipo de estudantes devido a parecer excessivamente técnica e exigir demasiado cálculo. Por outro lado os aspectos pedagógicos, relacionadas com a especificidade da aprendizagem desta disciplina quando comparada com a disciplinas da área da saúde.

As componentes teóricas não apareceram claramente separadas na nossa amostra o que se deve às elevadas correlações entre as componentes em estudo. Este facto mostra-nos que uma estratégia que pretenda promover atitudes mais positivas deverá actuar simultaneamente sobre as diferentes componentes das atitudes.

Outro contributo importante deste trabalho é a constatação da interacção entre os dois factores em estudo, área de formação e situação face à graduação, que resultou muito provavelmente do maior valor atribuído à estatística pelos estudantes de enfermagem ao nível da pós-graduação. Este resultado verifica-se uma vez que se encontram envolvidos em projectos de investigação nos quais a estatística surge como base metodológica, o que nem sempre ocorre ao nível da graduação.

Estas constatações obrigam-nos a reflectir atentamente nas recomendações de Moore [5] que sugere um ensino da estatística baseada nos dados, com ênfase nos conceitos em detrimento do cálculo e uma mudança de metodologia recorrendo à tecnologia e ao trabalho com projectos.

Podemos, ainda, evidenciar a existência de dois perfis diferentes, no que diz respeito à atitude face à estatística, quer nos estudantes de graduação quer nos estudantes de pós-graduação. Os alunos de Enfermagem denotaram uma atitude claramente mais positiva ao nível da pós-graduação passando a integrar o grupo que mais valoriza a estatística (Medicina e Laboratoriais).

Este trabalho permitiu-nos fazer uma aproximação ao conhecimento das atitudes em profissionais de saúde permitindo apontar caminhos sobre a acção didáctica a desenvolver pois o desenvolvimento de atitudes positivas é um dos mais importantes resultados a obter num processo de ensino aprendizagem da estatística.

9. REFERÊNCIAS

- [1] D.B. Mc Leod, "Research on affect in mathematics education: A reconceptualization", En: D.A. Grows(Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Macmillan N.C.T.M. New York, 1992, pp. 575-596.
- [2] D. B. Mc Leod, "Research on affect and mathematics learning in JRME: 1970 to the present, *Journal for Research in Mathematics Education*", 25(6), 1994, pp. 637-647.
- [3] A. Estrada, *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*, Tesis doctoral- Universidad Autónoma de Barcelona, 2002.
- [4] I. B. Fetta, *Calculator enhancement for introductory statistics*, Fort Worth: Saunders College Publishing, 1997.
- [5] D. S. Moore, "New pedagogy and new content: The case of statistics", *International Statistical Review*, 5(2), 1997, pp. 123-155.
- [6] R. Pimenta, "Assessing statistical reasoning through project work", *ICOTS7 – Seventh International Conference on Teaching Statistics*, Salvador de Bahia, Brazil: International Association for Statistical Education e International Statistical Institute, (CD-ROM), 2006.
- [7] A. Blanco, "Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística", *Revista Complutense de Educación*, 19(2), 2008, pp. 311-330.
- [8] J. Carmona, "Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística", *Statistics Education Research Journal* 3(1), 2004, pp. 5-28.
- [9] R. Pimenta, B. Faria, E. Costa e M. Vieira., "Comparison of attitudes towards statistics in graduate and undergraduate health science' students, *Proceedings of ICOTS 8 - Eighth International Conference on Teaching Statistics*, Lubljana- Slovenia, International Association for Statistical Education e International Statistical Institute, (CD-ROM)., 2010.
- [10] E. Auzmendi, *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Mensajero. Bilbao, 1992.
- [11] I. Gal, *Adult's statistical literacy, Meanings, components, responsibilities*", *International Statistical* [10] I. Gal e J.B. Garfield, "Monitoring attitudes and beliefs in statistics education", En: I. Gal y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education*, IOS, Press, Voorburg, 1997, pp. 37-51.
- [12] C. Schau, J. Stevens, T. Dauphine e A. Del Vecchio, "The development and validation of the survey of attitudes towards statistics", *Educational and Psychological Measurement*, 55(5), 1995, pp. 868-875.
- [13] M.H. Pestana e J. N. Gageiro, *Análise de Dados para Ciências Sociais - A Complementaridade do SPSS*, Lisboa: Edições Silabo, 2005.
- [14] Maroco, J., *Análise Estatística – Com utilização do SPSS*. Lisboa: Edições Silabo, 2007.

Conceitos apreendidos e esquecidos em bioquímica: Relação com os métodos e com as estratégias de estudo adoptados pelos estudantes

C. PRUDÊNCIO

Ciências Químicas e das Biomoléculas, Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto – Portugal; Centro de Farmacologia e Biopatologia Química (U38-FCT), Serviço de Bioquímica, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto - Portugal.

R. FERNANDES

Ciências Químicas e das Biomoléculas, Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto; Centro de Farmacologia e Biopatologia Química (U38-FCT), Serviço de Bioquímica, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto - Portugal.

R. FERRAZ

Ciências Químicas e das Biomoléculas, Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto - Portugal. Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa - Portugal.

M. VIEIRA

Ciências Químicas e das Biomoléculas, Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto - Portugal. Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa - Portugal.

R. FONTE

Gabinete de Comunicação e Rel. Internacionais, Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto, Instituto Politécnico do Porto, Portugal. Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Portugal.

T. ALFONSO

Departement Medizin, University of Fribourg, Switzerland.

RESUMO

O presente trabalho visa avaliar o conhecimento adquirido e retido na disciplina de Bioquímica do 1º ano de diferentes cursos de Tecnologias da Saúde. Os cursos estudados incluem cursos laboratoriais e cursos não laboratoriais. As metodologias e as estratégias usadas pelos estudantes para estudarem a disciplina e a sua associação ao conhecimento adquirido foram também alvo de estudo.

Os alunos do 1º ano foram avaliados no início e no final do semestre, com um questionário de escolha múltipla que cobre toda a matéria da disciplina. Nesta última fase de avaliação, os alunos preencheram um questionário relativo às estratégias e metodologias utilizadas para o estudo da disciplina. No ano seguinte e no ano após, os alunos do 2º ano e 3º anos, respectivamente fizeram o mesmo teste e questionário.

O conhecimento que é retido pelos alunos parece estar relacionado com a existência de aulas práticas, assim como com a metodologia e estratégia de estudo. De facto, o maior sucesso académico parece ser obtido através da utilização de materiais de aprendizagem activa como livros (18,2%), tutórias pelos professores (23,3%) e pesquisa na Internet (17,2%). Uma significativa diminuição da retenção o 2º e 3º ano para todos os alunos e entre o 1º e 2º ano para os alunos de cursos não laboratoriais foi observado.

Palavras-Chave

Ciências e Tecnologias da Saúde; Aquisição de conhecimentos e de competências; Metodologias e estratégias de estudo.

1. INTRODUÇÃO

Actualmente, na sequência do processo de Bologna (Soares, 2005), a educação, no âmbito do ensino superior, está em discussão em toda a Europa.

Uma das várias suposições diz respeito ao treino baseado na aquisição de competências, que é partilhado sem excepção por todas as ciências e tecnologias da saúde.

Desta forma, a avaliação de quais as competências são realmente adquiridas pelos alunos logo desde o 1º ano, assim como as metodologias e estratégias de estudo adoptadas pelos alunos de modo a atingir elevado rendimento académico, é necessário.

É seguro afirmar que “a compreensão do processo de ensino aprendizagem pelos professores, requer um profundo conhecimento da cognição, raciocínio, linguagem, inteligência e muito particularmente actividades e processos mentais de atenção, percepção e memória (...) entre outros” (Diaz and Santos, 2003).

Pode definir-se competências como um processo dinâmico em desenvolvimento de uma forma longitudinal, através do qual o individual usa o seu conhecimento, capacidades, atitudes e valores associados à sua profissão, com o objectivo de desenvolver, de uma forma eficiente, cada situação e actividade diária (Martinez-Carretero and Blay-Pueyo, 1998).

O conhecimento não é uma “cópia ou pintura da realidade” (Alfonso-Roca, 1999) mas um retrato da realidade pintado à mão por cada artista. O conhecimento e *know-how* são o 1º passo para a prática (Martinez-Carretero and Blay-Pueyo, 1998). Estes também constituem a base da conhecida pirâmide de Miller (Miller, 1990) ou seja o conhecimento que é realmente adquirido

torna-se numa base fundamental para a efectiva aquisição de competências. Todo o conhecimento humano parece ser um fenómeno multidimensional que inclui componentes biológicos, psicológicos e sociais (Alfonso-Roca, 1999).

No presente trabalho, tivemos como objectivo avaliar o conhecimento adquirido na disciplina de Bioquímica pelos alunos do 1º ano e a sua retenção bem sucedida nos anos seguintes. Desta forma o estudo foi efectuado em alunos que frequentam diferentes cursos de Tecnologias da Saúde, quer de natureza laboratorial (Análises Clínicas e Saúde Pública; Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica; Farmácia), quer de carácter não laboratorial (Cardiopneumologia; Medicina Nuclear; Neurofisiologia; Radiologia; Radioterapia) da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto (ESTSP), Instituto Politécnico do Porto (IPP). A utilização da avaliação como um *feedback* do desenvolvimento do *curriculum*, do desempenho dos alunos, da Instituição e dos outros *stakeholders*, tem sido usada por diversos autores (Kern *et al.*, 1998; Pérez *et al.*, 1998; Hutchinson, 1999; Wilkes and Bligh, 1999; Wolfhagen *et al.*, 1997; Garcia-Barbero, 1986; Lynn *et al.*, 1999).

O desenho escolhido para a obtenção dos resultados no presente trabalho foi esquematicamente o seguinte (adapted from Prudêncio *et al.*, 2004).

E - O₀ X O₁ O₂ O₃
 C - O₀ O₁ O₂ O₃

O- observação ou medida

X- intervenção educacional (disciplina de Bioquímica)

E- grupo experimental

C- grupo controlo ou de comparação

O₀, medida inicial (nota inicial)

O₁, medida final após X (nota final)

O_{2,3} medidas no 2º e 3º anos respectivamente, (após 1 e 2 anos de X).

Adicionalmente, pretende-se estudar as metodologias e estratégias utilizadas pelos alunos para o estudo da disciplina, do 2º semestre do 1º ano, enquadrada num ensino tradicional com 3h teóricas/semana (com 2h práticas/semana para os cursos laboratoriais), avaliando uma potencial relação entre os conhecimentos adquiridos e a sua forma de estudo.

Estes estudos foram inicialmente desenvolvidos entre os alunos do 1º ano, tendo sido depois estendidos aos alunos do 2º e 3º ano, usando a mesma metodologia, desta forma avaliando o conhecimento retido *versus* esquecido até ao final da graduação (3 anos de formação), contribuindo para as competências finais verdadeiramente adquiridas quando iniciam a sua vida profissional.

2. METODOLOGIA

Os alunos foram avaliados, de acordo com o descrito por (Prudêncio *et al.*, 2004), através de um exame com perguntas de escolha múltipla (que abrangem toda a matéria) no início (O₀) e no final da disciplina (O₁) no seu primeiro ano (n=179).

De modo a estudar a retenção dos conhecimentos adquiridos no final da disciplina (O₁), os alunos do 2º ano (n=108) e do 3º ano (n=93) foram também avaliados pelo mesmo exame (O_{2,3}), respectivamente após um e dois anos de aprovação na disciplina

(Prudêncio *et al.*, 2004). Neste último momento de avaliação os alunos preencheram um inquérito sobre as estratégias, metodologias e hábitos de estudo utilizados para o estudo da disciplina, adaptado com base em trabalhos disponíveis na bibliografia (Matorras and Rodriguez-Escudero, 1991; Prudêncio *et al.*, 2004). Um segundo grupo controlo (n=41) com alunos do 1º ano, de outros cursos da mesma Instituição Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto (ESTSP), que não tiveram a disciplina (cursos de Fisioterapia e de Terapêutica Ocupacional), foi usado de modo a minimizar a influência de factores alheios ao estudo (Kern *et al.*, 1998). A taxa de resposta foi de 79,5% para os alunos do 1º ano, 61,1% para os alunos do 2º ano, 32,5% para os alunos do 3º ano e 43,1% para o grupo controlo. Este estudo foi desenvolvido no estreito cumprimento de todos os requisitos éticos e com o consentimento informado dos alunos.

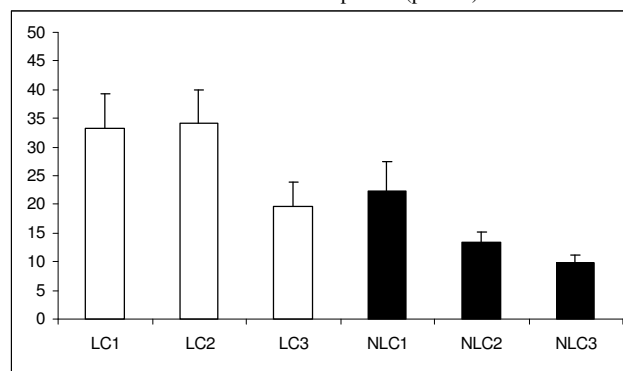
Os dados foram recolhidos e analisados usando o programa SPSS, versão 11.5 *for windows*. Foram calculados os valores médios para cada grupo e respectivo desvio padrão. Os dados foram comparados pelo teste Students' *t* (p<0.05).

Os resultados obtidos para toda a população em cada grupo de 1º ano, 2º ano ou de 3º ano dos cursos laboratoriais e não-laboratoriais, foram cruzados com as notas mais elevadas (≥ 75%) para cada material de estudo (Tabela 1) ou estratégia de estudo (Tabela 2).

3. RESULTADOS

O principal objectivo do presente trabalho foi avaliar o conhecimento adquirido com sucesso na disciplina de Bioquímica pelos alunos do 1º ano e não esquecidos nos anos seguintes, através da diferença percentual entre a nota final do 1º ano (O₁), 2º ano (O₂), e 3º ano (O₃) quando comparadas com as notas iniciais (O₀), como mostrado na Figura 1. As notas iniciais (O₀) foram obtidas imediatamente após a entrada dos alunos no 1º ano, avaliando assim o conhecimento adquirido anteriormente (formação da escola secundária) e posterior preparação os exmaes Nacionais que permitem o acesso à Universidade. As notas finais foram obtidas no final da disciplina para os alunos do 1º ano ou após um ano de frequência para os alunos do 2º ano ou após dois anos de frequência para os alunos do 3º ano, respectivamente O₁, O₂ e O₃.

Figura 1- Diferença percentual entre as notas finais O_n e as notas iniciais O₀. Os alunos avaliados pertencem aos cursos laboratoriais (LC) e cursos não-laboratoriais (NLC). As notas obtidas imediatamente após a frequência dos alunos de 1ºano (O₁) ou após um ano (O₂) ou após dois anos (O₃), sendo respectivamente alunos do 1º, 2º ou 3º anos. O₀ diz respeito à nota obtida antes da frequência dos alunos do 1ºano. Os resultados referem-se à média e desvio padrão (p<0.05).



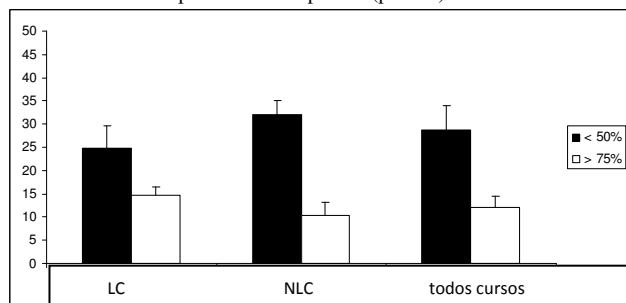
De acordo com os resultados apresentados na Figura 1, a diferença percentual entre a nota final e a nota inicial é idêntica para os alunos do 1º e 2º ano dos cursos laboratoriais (LC). Assim, a média para LC1 de 33,3% é semelhante a 34,1% obtida para LC2. No entanto, o valor obtido para LC3 é claramente significativamente ($p < 0.05$) menor (19,7%).

Ao contrário, os resultados obtidos para os cursos não laboratoriais (NLC) mostram uma significativa ($p < 0.05$) diminuição ao longo dos anos com uma percentagem de 22,4% para os alunos NLC1, de 13,3% para os alunos NLC2 e de 9,9% para os alunos NLC3.

O grupo controlo (alunos do 1º ano da mesma Escola que não tiveram a disciplina) apresentaram um resultado negativo de -14,6% (dados não apresentados).

A análise dos resultados obtidos pelos alunos quando se analisam os valores absolutos das notas obtidos (Figura 2) ao longo dos 3 anos, indica que só 12,1 % dos alunos conseguiram obter notas iguais ou superiores a 75%. Adicionalmente, 28,7% dos alunos reprovaram, com notas superiores a 50%. Quando a análise global é decomposta pelos dois grupos de alunos em estudo LC ou NLC, os resultados mostram que os alunos LC parecem obter notas significativamente mais elevadas ($p < 0.05$) quando comparadas com os alunos NLC respectivamente, 14,9% e 10,3% das notas $\geq 75\%$. Consistentemente, os alunos LC parecem reprovar significativamente ($p < 0.05$) menos do que os alunos NLC com respectivamente, 24,8% e 32,0%.

Figura 2- Número de alunos (reprovados) com notas mais baixas do que 50% (colunas pretas) e aqueles que obtiveram as notas mais elevadas maiores ou iguais a 75% (colunas brancas). As notas foram obtidas pelos alunos de cursos laboratoriais (LC) ou de cursos não laboratoriais (NLC), avaliados durante os 3 anos em que decorreu o presente estudo. Esta percentagem foi avaliada globalmente (todos os cursos) ou individualmente em cada grupo de cursos. Os resultados referem-se a valores médios e respectivo desvio padrão ($p < 0.05$).



Outro objectivo do presente estudo foi avaliar uma eventual relação entre o conhecimento retido e as metodologias ou estratégias usadas pelos alunos para estudar a disciplina. Assim, de modo a levar cabo este estudo, foi pedido aos alunos que escolhessem a opção que melhor se aplicava (Tabela 1). Os resultados obtidos indicam que os alunos estudam principalmente por notas que tiram durante as aulas, com uma média de 88,1% e uma resposta semelhante foi obtida em todos os cursos (Tabela 1). Estes resultados foram cruzados com as notas (valores percentuais absolutos) obtidas e verificou-se que o maior sucesso académico, usando as notas iguais ou superiores a 75% como medida, parecem ser obtidas usando sobretudo livros (18,2%), o material de estudo mais seleccionado apenas por 16,7% dos alunos (Tabela 1).

Tabela 1- Resultados apresentados pelos alunos relativamente ao material de estudo usado e sua *crossstabulation* com a notas finais mais elevadas ($\geq 75\%$).

MATERIAL DE ESTUDO	CURSOS LABORATORIAIS				CURSOS NÃO LABORATORIAIS				a)	b)
	AC (%)	AP (%)	FA (%)	CAD (%)	MN (%)	NE (%)	RD (%)	RT (%)		
Apenas notas	0	7.1	3.3	0	16.7	7.7	5.9	8.3	5.8	5.3
Principalmente notas	85.7	85.7	85.3	88.5	83.3	78.6	80.1	76.9	88.1	13.4
Principalmente livros	21.4	21.4	2.9	15.4	8.3	57.1	16.7	7.6	16.7	18.2
Artigos científicos ocasionalmente	0	7.1	2.9	3.8	0	7.1	0	0	1.4	0

a) Média dos resultados globais obtidos para todos os cursos (%);

b) % de alunos com notas mais elevadas ($\geq 75\%$) que seleccionaram cada material de estudo;

AC-Análises Clínicas e Saúde Pública; AP- Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica; FA-Farmácia; CAD-Cardiopneumologia; MN-Medicina Nuclear; NE- Neurofisiologia; RD-Radiologia; RT-Radioterapia.

No que diz respeito aos resultados que se mostram na Tabela 2 e consistentemente com os resultados apresentados na Tabela 1, a estratégia mais seleccionada (resumos, 94,7%) não parece ser aquela que melhor se relaciona com o maior sucesso académico. De facto, o tutorial com o docente para esclarecimento de dúvidas, pesquisa na Internet e o uso de mapas conceptuais e esquemas levaram a um maior sucesso académico com 23,3%, 17,2% e 15,4% das notas mais elevadas, respectivamente.

Tabela 2- Resultados apresentados pelos alunos relativamente às estratégias de estudo usadas e sua *crossstabulation* com a notas finais mais elevadas ($\geq 75\%$).

ESTRATÉGIAS DE ESTUDO	CURSOS LABORATORIAIS				CURSOS NÃO LABORATORIAIS				a)	b)
	AC (%)	AP (%)	FA (%)	CAD (%)	MN (%)	NE (%)	RD (%)	RT (%)		
Mapas Conceptuais ou Esquemas	75.0	64.3	46.7	52	41.7	52.0	29.4	50.0	45.3	15.4
Resumos	100	85.7	83.3	92.0	83.3	100	94.1	100	94.7	11.3
Mnemónicas	33.3	28.6	43.3	72	16.7	38.5	26.5	41.7	38.9	10.9
Pesquisa na Internet	0	7.1	13.3	8.0	0	7.7	8.8	8.3	8.8	17.2
Tutoria com Docente	16.7	21.4	16.7	4	16.7	23.1	23.5	8.3	13.1	23.3
Outros	0	7.1	3.3	0	36.0	15.4	2.9	0	4.0	7.7

a) Média dos resultados globais obtidos para todos os cursos (%);

b) % de alunos com notas mais elevadas ($\geq 75\%$) que seleccionaram cada estratégia de estudo;

AC-Análises Clínicas e Saúde Pública; AP- Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica; FA-Farmácia; CAD-Cardiopneumologia; MN-Medicina Nuclear; NE- Neurofisiologia; RD-Radiologia; RT-Radioterapia.

Os resultados obtidos na avaliação das estratégias de estudo adoptadas pelos alunos indicam que a mais seleccionada é fazer resumos com 94,7% em média por todos os alunos, sendo esta selecção muito semelhante em todos os cursos (Tabela 2).

A percepção entre as notas obtidas e a aquisição e retenção de conhecimentos pensam que têm é aceitável, sendo considerada boa por 59,1% dos alunos, duvidosa por 35,5% e má por 5,3%. Por outro lado, o principal tipo de estudo levado a cabo pelos alunos é individual em 95,4% dos casos.

4. DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Figura 1, apontam para um decréscimo na retenção de conhecimentos em cerca de 40% do 1º para o 2º ano e de 60% do 2º para o 3º no caso dos estudantes de NLC, em comparação com os do 1º. Esta informação aponta para uma diferença entre a retenção bem sucedida e aquisição de conhecimento no grupo dos LC quando comparado com o grupo de estudantes dos NLC depois de um e dois anos de frequência da disciplina. De facto, os estudantes de LC do segundo ano parecem não esquecer o conhecimento previamente adquirido, mas este não parece ser o caso dos estudantes de NLC uma vez que estes perdem 40%. Este diferente padrão é mais acentuado quando é feita a comparação com os resultados obtidos junto dos alunos do 3º ano, que mostram um decréscimo de 60%.

As diferenças percentuais dos alunos de LC quando comparados com os de NLC podem estar relacionadas com a existência de sessões práticas e/ou disciplinas complementares, nomeadamente no 2º ano dos LC, como por exemplo Genética, ou Farmacologia.

O resultado negativo observado no grupo de controlo está em concordância com o descrito previamente (Prudêncio *et al.*, 2004). Provavelmente, devido a ausência de disciplinas complementares na área da Bioquímica depois do 1º ano do curso, levando a uma perda de conteúdos previamente adquiridos, pelo menos temporariamente. Este resultado pode ser discutido à luz do modelo da *Ü-realtät* (Alfonso-Roca, 1999) no sentido de que o novo conhecimento incorporado no núcleo periférico ou “esquemas” que não são trabalhados, sem relevância ou significado atribuído, desaparecerão ao final de algum tempo, enquanto aqueles que perduram no núcleo periférico acabarão eventualmente por ser integrados no núcleo central, sendo efectivamente aprendidos. O problema da “perda” de conhecimento foi previamente identificado por diversos autores e não foi proposta nenhuma estratégia formal de educação direccionada para essa questão (Bolander *et al.*, 2007). Estes resultados estão de acordo com os resultados obtidos pelo grupo de controlo, como referido acima.

Adicionalmente, os resultados obtidos por estes estudantes noutras disciplinas comuns a todos eles (Biomatemática, Bioestatística e Introdução às Ciências Sociais) são semelhantes independentemente do curso (*data not shown*). Este facto aponta para um nível semelhante dos alunos independentemente do seu curso e sugere que os resultados obtidos no presente estudo não são devidos a diferenças entre grupos, ou seja, alguns grupos de estudantes podem ser melhores que outros, o que não parece ser o caso.

Neste contexto, a existência de sessões práticas que permitam uma melhor consolidação e reforço da aplicação prática da teoria parece facilitar a aquisição de conhecimento e a sua consequente retenção. Hipoteticamente, a existência de disciplinas complementares com conteúdos relacionados, nos cursos laboratoriais, pode também contribuir na prossecução destes resultados (Fernandes *et al.*, 2006).

Os resultados obtidos e mostrados na Figura 2, parecem indicar claramente maior sucesso académico no que concerne a aquisição eficaz e retenção dos conceitos de Bioquímica pelos estudantes dos LC, quando comparados com os estudantes dos NLC, com uma diferença significativa ($p < 0.05$) de 50% no que diz respeito tanto às notas altas como às reprovações.

Uma explicação para os resultados apresentados na Tabela 1, é que estes podem ser devidos a uma elevada carga de trabalho

destes estudantes, com uma média de 30 horas de contacto por semana, levando à opção mais “facilitista” de estudar principalmente por notas tiradas. Para além disto, quando estes resultados foram cruzados com as notas parecem demonstrar que o elevado sucesso académico (notas superiores ou iguais a 75%) é obtido mobilizando o material de estudo activo principalmente livros, 18,2%), sugerindo que a opção de procurar informação nos livros conduz a uma melhor retenção e notas mais altas, apesar de ser uma opção de apenas 16,7% dos estudantes.

Os resultados patentes na Tabela 2 parecem indicar que as estratégias assentes em aprendizagem activa podem ser mais bem sucedidas que as que estão assentes em aprendizagem passiva tais como realização de sumários ou estratégias de memorização. É altamente encorajador que os estudantes com melhor sucesso académico, potencialmente aqueles com melhores competências como futuros profissionais, possam adquirir, durante a pré-graduação, ferramentas úteis para a sua futura educação permanente através de metodologias activas de aprendizagem.

Uma das principais limitações do presente estudo consiste no facto de, uma vez tratar-se de um estudo anónimo e voluntário, não foi possível seguir individualmente cada estudante. De forma a fazê-lo teríamos de identificar os estudantes e tal iria limitar a aderência dos estudantes ao estudo e levantaria também questões éticas. A metodologia adoptada limitou a análise estatística disponível e aplicável e não permitiu uma análise estatística mais consistente.

Uma vez que a motivação e a intenção pode influenciar as atitudes e retenção dos estudantes, este tema será mais aprofundado num futuro próximo através de um estudo qualitativo.

5. CONCLUSÕES

Como conclusões finais do presente trabalho, os resultados apontam para que a existência de sessões laboratoriais e/ou disciplinas relacionadas parecem favorecer a aquisição bem sucedida de conhecimentos, pelo menos no que diz respeito a conteúdos de Bioquímica, o que está de acordo com resultados apresentados na bibliografia (Fernandes *et al.*, 2006). Adicionalmente, a ausência de disciplinas na área, ao longo do ano, parece levar ao “esquecimento” de conhecimentos previamente adquiridos, pelo menos temporariamente (Prudêncio *et al.*, 2004).

O material de estudo mais usado pelos estudantes de todos os cursos foi notas tiradas durante as aulas, que não se relaciona com sucesso académico mais elevado, mas sim a consulta de livros, como material de estudo. Estes resultados podem ser consequência da extrema sobrecarga de trabalho destes estudantes (cerca de 30 horas por semana), não permitindo tempo suficiente para explorar outras formas de auto-aprendizagem activa.

Parece existir ligação entre a estratégia de estudo adoptada e elevado sucesso académico. De facto, estratégias activas de estudo parecem levar claramente a elevado sucesso académico, embora não sejam as estratégias mais adoptadas pelos estudantes.

A análise das notas obtidas em valores absolutos, aponta para que o sucesso académico mais elevado e assim melhor retenção é maior para os alunos de cursos laboratoriais quando comparado com o obtido por alunos de cursos não laboratoriais. Estes resultados são idênticos quando se analisa o sucesso académico ou as reprovações.

Globalmente, os resultados obtidos reforçam a necessidade de encorajar a integração de conteúdos relacionados e de sessões práticas e adicionalmente de fomentar a aprendizagem activa. Os dados indicam que o melhor sucesso académico parece ser atingido pelas metodologias e estratégias que não favorecem a memorização mas o raciocínio e auto-aprendizagem.

Neste contexto e na sequência dos dados obtidos, a metodologia de ensino aprendizagem deverá ser orientada de modo a enfatizar as estratégias e as metodologias de estudo que levem a um maior sucesso académico. As estratégias para atingir este objectivo deverão ser implementadas de forma a uma eficiente aquisição de conhecimentos e competências pelos alunos.

A diversificação dos cenários de ensino aprendizagem e a procura de metodologias que reforcem o papel activo dos estudantes para a produção de conhecimentos deverá ser encorajada.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Soares, L. J. S. (2005). Implementação do processo de Bolonha, a nível Nacional por área de conhecimento: Engenharia – Relatório preliminar. Edições Politema.
- [2] Diaz, C. G. & Santos, L. S. (2003). El diseño curricular por competencias en la educación médica. *Educación Médica Superior*, 17 (4).
- [3] Martínez-Carretero, J. M. & Blay-Pueyo, C. (1998). Evaluando la Competencia de los Profesionales sanitarios: dudas, fundamentos y experiencias. *Educación Médica*, 1 (1), 13-16.
- [4] Alfonso-Roca, M. T. (1999). Etude des connaissances et des représentations en santé chez des groupes de patients atteints de maladies chroniques en Espagne. (Paris: Presses Universitaires Septentrion).
- [5] Miller GE. 1990. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med*. 65 (9 Suppl):S63-67.
- [6] Kern, D. E., Thomas, P. A., Howard, D. M., & Bass, E. B. (1998). Curriculum development for medical education, A six-step approach. (Baltimore: The Johns Hopkins University Press).
- [7] Pérez, J., Sarrias-Ramis, R. & Reig-Vilallonga, J. (1998) Evaluación del rendimiento académico en asignaturas con contenidos amplios: global *versus* áreas de conocimiento. *Educación Médica*. 1 (2), 63-67.
- [8] Hutchinson, L. (1999). Evaluating and researching the effectiveness of educational interventions. *BMJ*, 31, 1267-1269.
- [9] Wilkes, M. & Bligh, J. (1999). Evaluating educational interventions. *BMJ*, 31, 1269-1272.
- [10] Wolfhagen, H. A. P., Gijsselaers, D., Essed, G. & Schmidt, H. G. (1997). Improving clinical education through evaluation. *Medical Teacher*, 19(2), 99-103.

[11] Garcia-Barbero, M. (1986). La evaluación en Medicina, *JANO*, 723: 79-83.

[12] Lynn, L. A., Reynolds, E. E., Bellini, L. M., Kovath, J. K. & Shea, J. A. (1999). Evaluation of innovative curricula. *Academic Medicine*, 74 (10), S1-S8.

[13] Matorras, R. & Rodriguez-Escudero, F. J. (1991). Metodologías de estudio de los alumnos y sus actitudes ante la evaluación. Resultados de una encuesta sobre la obstetricia y la ginecología. *Toko-Gin. Pract.* 50 (3), 141-146.

[14] Prudêncio, C., Ferraz, R. & Fonte, R. (2004). Relação entre os conhecimentos adquiridos pelos alunos e as metodologias e estratégias por eles utilizadas para o estudo da Bioquímica. (In *Avances en educación Médica*, Monserat Fonseca y Pilar Ruiz de Gauna Eds. (ISBN: 84-609-8877-5).

[15] R. Fernandes, R. Correia, R. Fonte & C. Prudêncio. 2006. "Human Salivary α -Amylase (EC.3.2.1.1) Activity and PAS staining: a useful tool to study polysaccharides properties". *Biochemistry and Molecular Biology Education* 34 (4): 294 – 299.

EL INTERNET COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA EN LA INVESTIGACIÓN DE LAS CREENCIAS

Miguel DÍAZ CHÁVEZ

Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México
Universidad Pedagógica Nacional. Unidad 151 Toluca

País: México

Mail: mdiaz3010@gmail.com

RESUMEN

La investigación sobre las creencias en Educación Matemática es una línea que con el tiempo se ha multiplicado y diversificado; sin embargo en su interior se libran duras luchas teóricas, una de ellas tiene que ver con su metodología. Al respecto revisamos y analizamos algunas de sus dificultades y asimismo el apoyo de algunas herramientas que se puede encontrar en Internet para desarrollar la investigación en esta línea.

PALABRAS CLAVES: creencias, metodología, medición, escalas, Internet.

1. INTRODUCCIÓN

Podemos afirmar en términos generales que la enseñanza de la matemática en el nivel medio superior está asociada a un proceso de instrucción y adoctrinamiento que desarrolla el profesor, incluyendo por supuesto el de cálculo. Por otro lado en esa misma enseñanza se distinguen tres propósitos implícitos: la formación o transformación de creencias, la transmisión de conocimientos y la formación de valores.

En este sentido la psicología cognitiva reconoce la importancia de la investigación sobre las creencias, conocimientos y valores; pero por principio de cuentas se requiere de conceptualizaciones claras, de una comprensión consistente y adherencia a significados precisos de los constructos [1]; sin embargo esta es una primera dificultad que enfrenta la investigación en esta línea, su definición.

Definir de manera precisa por ejemplo las creencias ha representado para la investigación una lucha teórica en la investigación en la educación matemática [2], debido a que es un constructo poco claro que fácilmente se conecta a otros términos vecinos próximos como las concepciones, visiones, actitudes y conocimientos, que tampoco están definidos claramente [3][4][5][6].

Aunque para algunos la ausencia de una definición precisa no representa una dificultad importante por el contrario le permite constituirse en un constructo muy flexible y que se puede amoldar [6][7].

Otra de las dificultades tiene que ver con la manera en que el investigador se aproxima a la investigación de esas creencias, más precisamente con la metodología y los instrumentos que utiliza para tal efecto.

Una revisión de la investigación nos permite tener una visión de la tradición que permea la metodología en esta línea y la adopción de nuevas herramientas surgidas del desarrollo de tecnologías como el Internet. Es el propósito de este artículo mostrar esta evolución. Pasado, presente y futuro de la metodología para la investigación de las creencias.

La investigación muestra que existe todo un conjunto de relaciones complejas entre las creencias "matemáticas" de los profesores, sus planeaciones y su enseñanza; en particular se puede decir que esas creencias permiten predecir la práctica en la enseñanza o al menos su intencionalidad en la misma [8][9].

Los profesores seleccionan los temas de enseñanza y toman decisiones sobre su organización en base a sus creencias, concepciones y actitudes [10]. Dada esta situación entonces vale la pena saber cuáles son esas creencias, puesto que ello proporciona información valiosa para comprender mejor el proceso de enseñanza aprendizaje y cambiar y mejorar la enseñanza en las escuelas.

Pero esto puede suceder si la investigación de las mismas se hace adecuadamente. Si se logra investigarlas y valorarlas eventualmente puede hacer que se conviertan en el constructo más importantes en la investigación educativa [11]. Sin embargo esto no es tan fácil, la investigación sobre las creencias enfrenta dificultades muy serias como la falta de una definición consensuada, lo cual ya se mencionó.

Otra tiene que ver con el investigador mismo, el cual frecuentemente adopta un acercamiento positivista respecto a su estructura, al suponer que los profesores pueden articular fácilmente sus creencias y que existe una correspondencia entre lo que ellos afirman y lo que el

investigador piensa del significado de esas afirmaciones; la mayoría de las ocasiones no es así.

Otra de las dificultades inherentes al investigador tiene que ver con la idea que tiene respecto al carácter se presenta al considerar que las creencias se presentan de forma aislada lo cual tampoco es cierto, más bien éstas aparecen relacionadas entre sí.

Los investigadores en educación matemática se han aproximado al estudio de las creencias utilizando distintas metodologías y asociados a ellas distintos instrumentos.

Subyacentes se encuentran algunas dificultades que al igual que la definición de creencias sigue siendo motivo de debate al interior de la comunidad de investigadores en educación matemática, lo cual probablemente tiene su origen en la misma indefinición del término.

Al respecto primero debemos reconocer que mucha de la metodología y los instrumentos utilizados para su investigación provienen de la psicología, y no obstante el amplio uso que se les ha dado en muchas disciplinas incluyendo la educación matemática aún siguen siendo insuficientes, tanto la metodología como los instrumentos, para mostrar realmente las creencias del profesor en relación a las expectativas del investigador.

En la medición de las creencias han proliferado las escalas como por ejemplo las escalas de intervalo de apariencia- semejante de Thurstone, las escalas Likert, muy populares en estudios experimentales o pseudo-experimentales [12]. Las escalas de diferencial semántico, el escalamiento de Guttman.

También existen otros instrumentos como las técnicas proyectivas, las listas de verificación e inventarios, las medidas psicológicas, las técnicas de repertorio de rejilla de Kelli.

La medición de las creencias después de 1992 no ha cambiado sustancialmente, lo que si ha cambiado un poco es la manera de aproximarse a ellas. Pero de las creencias también se ha tratado de "medir" su consistencia y coherencia.

Sobre la primera [4] Thompson (1992) advierte: entre las creencias del profesor y su práctica no existen realmente esas inconsistencias, más bien éstas se deben a problemas metodológicos relacionados con la manera en que se miran, y al respecto sugería a los investigadores ir más allá de las creencias que profesaban los profesores y "examinar los datos verbales de los docentes, junto con observaciones de sus prácticas de instrucción o comportamiento matemático".

Ella misma en su revisión encontró que mucha de la investigación sobre las creencias y concepciones de los profesores era de naturaleza interpretativa, utiliza

métodos cualitativos de análisis y como instrumentos las entrevistas y las observaciones en el salón de clase, el análisis lingüístico del discurso del profesor, exámenes de complementación, las respuestas a materiales de estimulación, como viñetas que describen los estudiantes en situaciones hipotéticas de clase y generación de conceptos, y ejercicios de cartografía como la técnica de Repertorio de rejilla Kelly.

El estudio de casos es una metodología que ha sido muy utilizada en la investigación de las creencias ya que permite obtener descripciones detalladas de las mismas en grupos pequeños de profesores y es una metodología poderosa para la construcción de la teoría; sin embargo este no es el único objetivo de la investigación, otro es probarla, lo cual frecuentemente requiere de su medición en grupos grandes de profesores.

En ambos casos las escalas Likert se han utilizado y se utilizan [13] (ver Callejo & Vila, 2009); aunque de manera más limitada, debido a que se tiene que tener en cuenta que la gente, puede, en ocasiones, no estar consciente de sus creencias [6] y puede dar opiniones sobre temas que ha pensado poco [13].

[15] Ambrose, et.al. (2004) señalan tres dificultades en su uso: la interpretación de los sujetos de las palabras de los ítems, las respuestas no proporcionan información para determinar la importancia de la cuestión para el que responde, y tercero: estas escalas proporcionan poca o ninguna información sobre el contexto. En su lugar desarrollaron una encuesta que requería respuestas abiertas para superar los problemas que habían identificado con el uso de encuestas de escala Likert.

Otra alternativa es el auto-reporte de datos, debido a lo económico que resulta realizarlas y facilidad de administrarlos y calificarlos; sin embargo se cuestiona sobre la posibilidad de distorsión en las implicaciones asociadas a las respuestas de los sujetos.

Un método relativamente moderno fue desarrollado en la Universidad de Chicago hace más de treinta años y permite capturar no sólo las actividades individuales en un amplio período de tiempo, sino también las reacciones respecto a, y las creencias respecto, a esas actividades, el Método de muestreo de experiencias (ESM por sus siglas en inglés).

Otra alternativa consiste en una encuesta a través de la red con video incorporado que captura respuestas abiertas, fue desarrollada por un grupo de investigadores cuando estaban evaluando las creencias de los profesores de educación elemental. El uso de esta herramienta les permitió a los investigadores conducir un estudio experimental a gran escala [12].

En este sentido actualmente el Internet ofrece herramientas bondadosas para el desarrollo de encuestas que requieren respuestas, que informen mejor que las

obtenidas por escalas Likert, Aquí señalamos dos: el video streaming y el data downloading. El primero tiene la bondad de permitir la transmisión de contenido multimedia sin necesidad de descargarlo en la computadora del usuario, el video puede ser transmitido en vivo y/o bajo pedido.

La transmisión en vivo reproduce en la computadora del usuario el audio y video de un evento a medida que éste se desarrolla en el sitio de origen. La transmisión bajo pedido reproduce contenido pregrabado, almacenado, y disponible para consultarse en cualquier momento. Estos servicios de video se utilizan ya en la educación a distancia y permite que el investigador llegue a un mayor número de personas.

Esta herramienta inclusive puede ser útil para realizar observaciones en lugares distantes. En tanto data downloading, como su nombre lo indica, permite descargar datos de cualquier especie.

Otras herramientas potencialmente útiles del Internet que eliminan problemas relacionados con la distancia, el tiempo y la cobertura; en particular para realizar entrevistas y observaciones son: la mensajería instantánea, el chat, la videoconferencia y el videochat.

2. CONCLUSIONES

La metodología para investigar las creencias en la educación matemática ha evolucionado lentamente, lo mismo que las herramientas que utiliza; si bien es cierto que las escalas tipo Likert ahora se utilizan con menos frecuencia debido a los problemas señalados, y que en esta línea de investigación el aspecto cualitativo se ha priorizado con los estudios de casos, no se ha desarrollado de manera sistemática el uso de las herramientas tecnológicas que ofrece el Internet.

Sin embargo creemos que la evolución de la tecnología y las metodologías de investigación no solo sobre las creencias o en la educación matemática sino en muchos otros campos en un futuro próximo se empatarán y permitirán obtener información de manera rápida, precisa y confiable.

3. REFERENCIAS

- [1] Borko, Hilda & Putnam, Ralph T. (1996). Learning to Teach. En Berliner D.C. & Calfee, R. C. (Eds.) (1996). Handbook of educational psychology (1st ed.). New York: Macmillan.
- [2] Goldin, Gerald. Rösken, Bettina and Törner, Günter. (2009). Beliefs-No Longer a Hidden Variable in systems: two case studies. Educational studies in Mathematics. 72, 111-126. Springer.
- [3] Abelson, Robert P. (1979). Differences Between Belief and Knowledge Systems. Cognitive Science.
- [4] Thompson, Alba G. (1992). Teacher' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. En Grows, Douglas A. (ed.). (1992). Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. A proyect of the National Council of Teachers of Mathematics. MacMillan Publishing Company. New York.
- [5] Sfard, Anna. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on the processes and objects as different sides on the same coin. Educational studies in Mathematics. Kluwer Academic Publishers. Netheralnds. 22.
- [6] Furinghetti, F., & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. En G.C. Leder. E. Peh, & G Törner (Eds.), Beliefs: A hidden variable in mathematics education? (pp. 39-57) Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [7] Törner, Guenter. (2002). Mathematical beliefs—a search for a common ground. En G.C. Leder. E. Peh, & G Törner (Eds.), Beliefs: A hidden variable in mathematics education?(pp.73-94). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [8] Ernest, Paul. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. En: Mathematics Teaching. The state of art. P. Ernest (ed.), 249-254. Falmer Press. London.
- [9] Liljedahl, Peter. (2009). Teachers' Insights into the relationship between Beliefs and Practice. En MaaB Jürgen & Schlöglmann, Wolfgang. (eds.) Beliefs and Attitudes in Mathematics Education. Sense Publishers. Rotterdam.
- [10] Sivunen, Mikko and Erkki Pehkonen. (2009). Finish Elementary Teachers' Conceptions on Problem Solving in Mathematics Teaching. En MaaB Jürgen & Schlöglmann, Wolfgang. (eds.) (2009). Beliefs and Attitudes in Mathematics Education. Sense Publishers. Rotterdam.
- [11] Pajares, M F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Reasearch: Cleaning Up a Messy Construct. Review of Educational Research. 62 (3), 307-332.
- [12] Philipp, Randolph A. (2007). Mathematics Teachers' beliefs and affect. En Lester, Frank K. (2007). Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. NCTM. USA.
- [13] Callejo, María Luz y Vila, Antoni. (2009). Approach to mathematical problem solving and students' belief
- [14] McGuire, W.J. (1969). The nature of attitudes and attitude change. En G. Lindzey & E. Aronson (Eds.) The handbook of social psychology (pp. 136-314) Reading, MA: Addison-Wesley.
- [15] Ambrose, R., Clement, L., Philipp, R., & Chauvot, J. (2004). Assesing prospective elemntary school teachers' beliefs about mathematics and mathematics learning: Rationale and development of a constructed-response-format beliefs survey. School Science and Mathematics. 104, 56-69.

NO SOY COMPETENTE EN COMPUTACIÓN, POR LO TANTO ¡PREFIERO PAGAR!

María Dolores GARCÉS GARCÍA
Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular, No. 143
Subsistema de Educación del Estado de México
País: México
Mail: dolorynzky@yahoo.com.mx

RESUMEN

El presente trabajo expone las carencias y limitaciones que enfrentan los profesionales de la educación básica al aplicar las nuevas tecnologías como lo son los software administrativos en la planificación de su hacer educativo.

El objetivo de este es, analizar y reflexionarlos acontecimientos que se enfrentan ante el empleo de las nuevas tecnologías y su aplicación en la parte organizativa y administrativa en las escuelas del nivel básico.

Es hacer innegable los problemas que el empleo de esto ocasiona, además de los retos, y desafíos que el personal de estas instituciones enfrenta no sólo en su práctica profesional y laboral, sino también en el ámbito personal. Evidencia los miedos, que se enfrentan al sabernos no competentes en esa área, de la misma manera expone el problema que surge al enfrentarnos al uso de esta nueva tecnología y como llegamos a encontrar su solución.

De la misma manera hace patente que nuestro sistema educativo en su nivel básico tiene carencias en la infraestructura y capacitación para el uso adecuado de este tipo de herramientas.

PALABRAS CLAVES: PETE, software, trabajo colaborativo, tecnología, docente

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es narrar los acontecimientos que prevalecen al enfrentarnos a las nuevas tecnologías y su aplicación en la parte organizativa y administrativa dentro de las escuelas del nivel básico. Y a partir de ésta, hacer una reflexión relacionada con la no aceptación de las nuevas tecnologías, y en donde se privilegien los problemas que el empleo de esto ocasiona, además de los retos, y desafíos que el personal de estas instituciones enfrenta no sólo en su práctica profesional y laboral, sino también en el ámbito personal.

La elección del título se dio a partir de los comentarios que se suscitaron en una reunión en la que se manifestó el sentir de las participantes, dejando al

descubierto la no competencia en este ámbito tecnológico y al mismo tiempo confesando que es más fácil relegar la responsabilidad que prepararse y asumir la responsabilidad adquirida, dentro de su grupo colegiado.

Es necesario mencionar que el tipo de investigación que se realiza es de carácter cualitativo, siendo una interpretación de los hechos suscitados en la comunidad educativa del preescolar al hacer frente a la elaboración de un Plan.

Para lograr los propósitos antes mencionados, el trabajo lo he dividido en los siguientes apartados. El primero es la introducción; el segundo se ha intitulado "Conociendo al PETE" (Plan Estratégico de Transformación Escolar) en el describo los elementos generales del plan y su elaboración dentro de las escuelas de educación básica. El tercero, tiene el nombre de "Los que prefieren pagar", en él se muestra a grandes rasgos, las personas que participan, su perfil profesional, y su función, exponiendo al mismo tiempo la brecha generacional y como se marca en situación de competencia, el dominios en el campo de la computación.

El cuarto titulado "El calvario" expone el llenado del PETE a través de un programa de computación resultando tan complicado para los educadores, evidenciado el miedo como una situación límite que paraliza la vida escolar. En el quinto apartado, llamado "El problema" se exponen las exigencias y la importancia del uso del software administrativo en la organización escolar. El sexto se dará una opinión general de los hechos ocurridos en tanto reflexión de la práctica educativa y sus percances. Por último se anota las referencias bibliográficas.

2. CONOCIENDO AL PETE

Parte de la disposición administrativa de las escuelas de educación básica consiste en elaborar un Plan de trabajo, en el que se marcan, la misión, la visión, las metas a corto y mediano plazo, en las áreas académica, social y organizativa de las escuelas. Lo que da pie a la elaboración de lo que se ha denominado el Plan Estratégico de Transformación Escolar en adelante el PETE, cuyo objetivo general es la transformación de la gestión educativa.

Como apoyo al programa federal de escuelas de calidad, en el que se busca, elevar la calidad de los servicios educativos a través de una mejor estructura tanto física, como académica, es necesario elaborar un diagnóstico de las instituciones escolares partiendo de la valoración; en ellas, "el colectivo escolar podrá identificar su estado actual y a partir de ello plantearse nuevos retos de mejoramiento respecto de los estándares que plantea el Programa Escuelas de Calidad." [1]

Al inicio del ciclo escolar se elabora la planificación de manera colegiada, es decir, se hace un Plan general que guíe el trabajo institucional por cinco ciclos escolares, en el que "la *autoevaluación inicial*, plantea de manera general el proceso de revisión que tiene que hacer la escuela respecto de sus prácticas cotidianas en cada una de las dimensiones de la gestión escolar para identificar sus debilidades, fortalezas, logros y en lo concreto, la calidad de los aprendizajes que obtienen sus alumnos." [1]

Lo primero a explicar es que el Plan Estratégico de Transformación Escolar, es "una nueva gestión escolar entendida como «el conjunto de acciones, relacionadas entre sí, que emprende el equipo directivo-docente de una escuela para promover y posibilitar la consecución de la intencionalidad pedagógica en, con y para la comunidad educativa». Una gestión que se distingue porque es capaz de «centrar, focalizar, nuclear a la unidad educativa alrededor de los aprendizajes de los alumnos»" [1], plan que debe ser realizado y ejecutado por la comunidad docente, elaborado por las escuelas de educación básica en sus niveles de Preescolar, Primaria y Secundaria.

En este momento me limitare a hablar del que es desarrollado dentro del nivel preescolar, ya que en su generalidad no cambia si en su particularidad, de esta manera explicare que este nivel es el primero de la educación básica y formal, a él asisten niños de 3 a 6 años de edad, y a partir de 2004 se desarrolla a partir del Programa de Educación Preescolar 2004 [2] en todo el país.

La educación preescolar se desarrolla a partir de este momento por competencias, que se dividen en el programa en seis campos formativos siendo: Desarrollo personal y social, Lenguaje y comunicación, Pensamiento matemático, Exploración y conocimiento del mundo, Apreciación y expresión artística, Desarrollo físico y salud. Los cuales se organizan y combinan a través de las situaciones didácticas.

Se podría decir que la puesta en marcha de las situaciones didácticas, es la parte del artículo que me interesa resaltar de la planificación entendida como, la planeación escolar como "proactiva, participativa y orientada a impactar a la sociedad donde se inserta la escuela, se convierte así en una filosofía y herramienta de trabajo que el director y los docentes puedan utilizar para transformar la gestión escolar." [1]

Respondiendo de igual manera a la organización escolar que es dada por el PETE, este a su vez está dividido en cuatro dimensiones, consideradas "desde el punto de vista analítico, herramientas para observar, analizar, criticar e interpretar lo que sucede al interior de la organización y funcionamiento cotidiano de la escuela y son: la pedagógica curricular, organizativa, administrativa y la de participación social." [1]

En estas cuatro dimensiones se organiza las tareas a realizar, se puede decir, que a mediano plazo, aunque estas actividades cada ciclo escolar se evalúan y sufren modificaciones, en este sentido "la experiencia generada por las escuelas que han implementado la propuesta inicial del PETE, así como los actores que contribuyen con ellas, han señalado la necesidad de redefinir o adaptar la propuesta inicial, lo que ha motivado este nuevo esfuerzo de adecuación a la metodología" [1], en ocasiones, algunas estrategias tienden a desaparecer, por su cumplimiento, o porque se ligan a otros aspectos.

En este sentido "El PETE permite a los actores educativos contar con un panorama general de las grandes líneas de trabajo y los resultados por alcanzar en el mediano plazo, establece el referente estratégico base para la escuela, en términos del alcance máximo de los propósitos y compromisos bajo su responsabilidad, considerando su propia programación y presupuestación; éste concreta su operación en el corto plazo en un Programa Anual de Trabajo que especifica las acciones a realizar en un ciclo escolar" [1], es como la organización de la organización, aunque pareciera repetitivo.

De esta manera se da una evaluación continua de sus aspectos y existe de la misma manera ajustes a este plan, lo que lo enriquece y modifica para el bien de la comunidad escolar, "se le apuesta al enfoque estratégico, éste hace posible un proceso continuo y sistemático de análisis y diálogo para seleccionar una dirección hacia un futuro deseado, previendo situaciones que pueden obstaculizar su tarea y considerando los medios reales para alcanzarlo, donde además se reúnan condiciones de calidad y equidad" [1], se está pues en un trabajo flexible que es susceptible de modificaciones a lo largo de su implementación

La forma de elaboración varía de escuela a escuela, pero en su mayor parte es mediante el trabajo colegiado y el consenso como se realiza, es decir, se tiene la participación de directivos y docentes en la organización, en este caso algunos promotores apoyan de igual manera maestros de apoyo, que laboran en los centros educativos y que comparten este proceso con las escuelas.

Así de lo que se trata es de "la transformación de la gestión escolar; por lo que debe impulsarse la adquisición de una nueva cultura, en la que la organización del colectivo docente, la función directiva y la participación de los padres de familias y comunidad sea eficiente, privilegiando las tareas académicas que

implican la realización del proceso enseñanza-aprendizaje como fin principal de la educación." [1]

3. LOS QUE PREFIEREN PAGAR

En este apartado mencionare a los sujetos, su perfil tanto profesional como laboral, su participación, su función tratando de mostrar que lo que subyace, tal vez sea la brecha generacional, en el sentido de que este programa fue diseñado para facilitar la organización de las escuelas pero su obstáculo mayor fue encontrar personal no capacitado en los programas computacionales y en lo referente a los software administrativos y quien si estaba capacitado en la parte de la cibernética no tenía toda la experiencia para el tratamiento de la información haciendo de este, un trabajo interminable.

Como se expuso en el apartado anterior los protagonistas somos quienes laboramos en la educación básica, y en este trabajo se exponen los resultados preliminares del proceso de investigación que surge al vernos inmiscuidos en los que prefieren pagar.

Es decir, actualmente me encuentro formando parte de una unidad de servicios de apoyo a la educación regular (USAER) No. 143, que brinda servicios de educación especial en el nivel preescolar, en el municipio de Zinacantan, en el Estado de México, y formo parte del equipo de apoyo como maestra de comunicación, aparte de mí hay cinco, maestras de aprendizaje, una directora, además de una psicóloga, quienes ofertamos el servicio en cinco escuelas del municipio antes mencionado.

En este momento este puesto me permite ser privilegiada ya que puede darme cuenta de lo que pasaba, en los jardines de niños que se atienden, es necesario mencionar que la zona escolar consta de alrededor de 20 escuelas que brindan el servicio de educación preescolar, pertenecientes al subsistema estatal, anexándose instituciones de índole privado.

Las escuelas que se atienden son de las más grandes de la zona, teniendo de 7 a 12 grupos, siendo conocidas como escuelas de organización completa, ya que existe personal encargado del área directiva y (directora y subdirectora), y que parte de su función principal es la de ser líderes, sin embargo en este aspecto referido a las nuevas tecnologías son de las que prefieren pagar.

Tanto en los directivos como las docentes, existe una gran variedad de edades, existiendo educadoras que cuentan con 3 años de servicio, en este sentido su edad oscila alrededor de los 25 años de edad, como de igual manera hay educadoras que ya rebasaron sus treinta años de servicio cuya edad se aproxima a los cincuenta años, este dato es de suma importancia, pues es evidente que quien tiene la experiencia laboral, no maneja las nuevas tecnologías, y viceversa quien maneja las nuevas

tecnologías no cuenta con la experiencia en el tratamiento de la información.

En cuanto a su perfil profesional, la mayoría es profesor(a), cuenta con la normal elemental de 3 años de estudio en su mayoría sin bachillerato, pero en la actualidad con el perfil de licenciado en educación preescolar, se cuenta con el bachillerato y 4 años de licenciatura en el nivel, es importante al igual mencionar que la mayoría de los profesionales que se desarrollan en este nivel de preescolar son mujeres.

Su función, denota participación y trabajo colaborativo, de igual manera estas escuelas cuentan con el apoyo de servicios de educación especial, de educación física y educación artística, así como la promotoría de salud que en su mayoría van a las escuelas dos o tres veces por semana, asistiendo de dos a tres instituciones y a veces a cinco, en ellos podemos encontrar el sexo masculino que apoya a estos servicios.

La descripción a grandes rasgos de estos protagonistas es porque de alguna u otra manera todos estamos inmiscuidos, y al formar parte de las escuelas nos toca cooperar y apoyar en el trabajo. Es importante mencionar que aunque la mayoría tenga perfil referente a la educación, esto no nos prepara para hacer frente a las nuevas tendencias en el ámbito tecnológico, especialmente en el computacional.

4. EL CALVARIO

El momento de elaborar el PETE había llegado, e igual que hace algunos años fueron convocadas a una reunión informativa la directora o subdirectora que se encargaban de pasar la información a formatos dados de manera general, en donde se ponía la dimensión, su meta, su propósito, la actividad, los tiempos, los agentes que la desarrollarían y a quien iba dirigido, los recursos, y se evaluaban, así como los tiempos del logro.

El trabajo no mostraba ninguna dificultad, bastaba leer que era lo que se quería y solo se acomodaba la información ya que cada dimensión estaba planteada desde los planes de estudio y decía a grandes rasgos que era lo que tenía que ir, sin embargo hubo desconcierto e incertidumbre pues se exigió su llenado a través de software, es decir, si antes era extra porque se realiza en varias sesiones, y al mismo tiempo un proceso laborioso, porque era para cinco años, implicaba una buena hechura para que, en el ciclo escolar siguiente solo se diera una revisión general y se hicieron las modificaciones pertinentes.

Hasta aquí el PETE era en realidad un trabajo fácil, laborioso, pero fácil, después de cinco años sus actividades se habían agotado, era necesario realizar otro PETE, que englobara las exigencias de la comunidad escolar.

Ahora acto seguido era volver a empezar, pero se dieron nuevas exigencias como que tenía que ser llenado en un formato que venía determinado como un programa computacional, y hasta aquí no había problema, es decir, no había ningún problema solo se tenía que vaciar la información en el programa y listo.

Para esto ya iniciado el ciclo escolar 2009-2010, se dio una capacitación para directivos y un docente seleccionado por escuela, los cuales reproducirían la información con el resto del colectivo docente y pondrían manos a la obra para su realización.

Lo primero fue que se dio por zonas escolares, con muy poco tiempo, si se tiene en cuenta que era explicar cada una de las dimensiones y como se meterían los datos pues fue necesario aplicar cuestionarios y tabular información, para armar graficas, y dos horas que era lo que iba a durar la capacitación resultaban insuficientes.

Segundo en las escuelas no se contaba con la tecnología adecuada ya que este programa había sido elaborado en la última versión del Microsoft, en realidad "las TIC impresionaron por su capacidad de miniaturización, su potencia e instantaneidad, además de que no deja de evolucionar" [3], en este sentido la tecnología había rebasado la organización de la propia capacitación, y se convirtió en un obstáculo, ya que el personal que brindo la plática introductoria no llevo la tecnología, sino más bien pidió que en la escuela sede de la capacitación se contara con laptop y con un cañón.

El día de la plática, las exigencias fueron cumplidas, la escuela contaba con computadora portátil y cañón, de hecho no era una sola sino que eran varios equipos portátiles que fueron pedidos a las compañeras docentes de la zona.

Y a punto de comenzar la sesión, se empieza a conectar la tecnología para cuando llegue el ponente ya esté todo listo, y pueda comenzar, dos de los equipos no reconocía el cañón, las docentes se comenzaron a angustiar, hasta que el tercero pudo sacarlas del apuro, y solo esperaban que comenzara la sesión.

El ponente llevo y comenzó a explicar, sin embargo cuando se hizo necesaria la utilización de la computadora se dieron cuenta que la laptop no reconocía el programa, pues su versión era anterior a la de este, el ponente se angustio más por no poder ejemplificar ni poder demostrar cómo se usaba el programa, en el momento se hicieron algunas modificaciones, pero la tecnología no respondió, pues estaba configurándose muy lento, y después de cuatro horas no se pudo realizar casi nada, la sesión había sido un fracaso, sin embargo la consigna era realizar el PETE.

Tanto las directoras como las docentes invitadas salieron de la sesión decepcionadas y con muchas dudas, pero con una sola meta elaborar el PETE, cómo, no lo sabían pero si la fecha para su cumplimiento, y de esta manera regresaron a sus escuelas, con la consigna además

de ser las conductoras de sus compañeras con las que había que realizar el plan. Sin embargo el ponente ni quien organizo realizo una convocatoria adecuada, sino más bien se les pidió a las directoras que eligieran a una docente, algunas autoridades dejándose llevar por su sentido común, convocaron a la docente que se esmeraba y sus trabajos, como su planeación, informes y demás trabajo administrativo, lo presentaba elaborado en computadora, es decir, era gente que estaba en contacto con la tecnología, en este caso con la computadora, y suponiendo esto es que algunas docentes fueron convocadas.

En la sesión, para el ponente esto pareció no importar, pues pareciera que el mismo respondió a su sentido común, y pensó que la gente convocada a la sesión era porque contaba o mostraba competencia en la computación, es decir, que hablaba el mismo idioma y en realidad no le dio importancia a "preguntarse ¿qué preparación previa tiene la persona y con qué medios ha tenido contacto, cuál es su propedéutico inmediato en el tema?" [3], de haberlo hecho tal vez la sesión se hubiera podido desarrollar a partir de una exposición, utilizando los términos y al mismo tiempo teniendo una comprensión de la información.

El trabajo colegido comenzó en las escuelas, ya con calma recibieron una copia del programa y algunas de ellas en casa con la tecnología actualizada pudieron acceder y sacar los rubros que debían de ser llenados, los datos necesarios, así como algunas otras consignas a seguir para el llenado del mismo, de inmediato la convocatoria no se hizo esperar y tanto las directoras, como las docentes se dispusieron a capacitar y guiar sus compañeras para que de manera colegiada se realizara la elaboración del plan.

Por su parte el colectivo docente comenzó a elaborar algunas entrevistas, a tabular las respuestas y a tratar de acomodar la información para posteriormente su llenado en el formato que había sido requerido, de esta manera en la mayoría de las escuelas se organizaron a través de equipos de trabajo quienes se dedicaron a trabajar, recopilar y organizar la información requerida. Aparentemente el trabajo pesado había sido elaborado con mucha laboriosidad pero sin ningún contratiempo en lo general, en realidad las docentes no habían elaborado ningún intento por vaciar la información al programa asignado.

Acto seguido ya con la información obtenida y de alguna manera tabulada u organizada, se procedió a capturar la información en el formato asignado y comenzó la angustia, desesperación, impotencia, incapacidad y algunos otros sentimientos al ver que la información no se acomodaba, que no se guardaba y que cada dato modificaba la información, que se movía y que desaparecía.

El llenado o vaciado de la información estaba resultado más problemático que el recopilar la información, no existía una explicación lógica, las

preguntas eran muchas, al ver que el trabajo de muchas jornadas escolares y muchas veces del tiempo extra del colectivo docente estaba siendo infructuoso. Comenzó a ser evidente la situación límite para las docentes, unas simplemente se hicieron un lado, argumentando que su labor había sido elaborada adecuadamente y que el trabajo del procesamiento de la información no les correspondía, “otros, decepcionados por los usos de la tecnología desconfían, se resisten, se interrogan. Temen al poder de la tecnología olvidando o minimizando la propia capacidad para conferirle un sentido” [3], es decir, ellas mismas se ponen el límite y deciden ya no realizar ningún esfuerzo, desconociendo su capacidad de aprendizaje.

Los intentos eran todos los días, en diferentes momentos, desde equipos diferentes, pero algo pasaba, que la información no quedaba, se organizaron por turnos, hubo acompañamiento, casi cada docente tuvo un turno y aunque los intentos fueron muchos, los esfuerzos multiplicados, los frutos no fueron recogidos, y es que “en la medida en que se logre una mayor apropiación de las tecnologías y éstas se vuelvan más familiares [lo cual requiere de tiempo y de ciertas condiciones], mayor será la posibilidad de integrar tecnologías nuevas[multimedia e internet por ejemplo] en los procesos educativos, más se abonará el terreno para avanzar” [3] y controlar con ello la angustia y la desesperación que se multiplicaban en cada intento pues era un fracaso y al mismo tiempo la fecha límite de recepción del documento se acercaba.

La presión era aun más para las directoras, quienes al enfrentar el problema, ya no encontraban la solución y es que la realización del PETE había resultado, muy complicado, desde un inicio tuvieron que cooperar para la renta del cañón pues casi en ninguna escuela de la zona lo hay, y después de todo la capacitación no resultó lo que se esperaba, después ya en lo particular en sus escuelas en la mayoría existe un equipo de cómputo a disposición de la dirección, pero en muchos de los casos es equipo donado, y con poca capacidad para las actualizaciones recientes, en pocas palabras resultó obsoleto.

5. EL PROBLEMA

En qué momento resultó todo un problema la elaboración del pete, y fue tan difícil encontrar sus bondades, acaso es solo por el uso de las tecnologías. La respuesta tal vez sea negada, pero al hacerlo el personal docente no sale beneficiado, las mismas instituciones quedaran vetustas, aparentemente el problema se resolvió, es más se minimizó.

Se tuvo que conseguir en muchos casos equipo reciente capaz de leer el nuevo formato, se convocó para ello a las docentes, quienes de manera personal trajeron el equipo de sus casas, ya sea en la computadora de escritorio o portátil, pero aún así esto no solucionó el

problema, ya que como docentes de preescolar, se tenían conocimientos básicos sobre las nuevas aplicaciones y lo que ello conlleva para el manejo competente de la tecnología.

Ya teniendo la tecnología adecuada, ahora el problema era ver quién y cómo se tenía que manejar, qué docente era capaz de enfrentar el desafío y sacar la cara por las demás, y tal vez fue cuando la angustia creció más provocando no solo en los directivos, sino también en los docentes el estrés, haciendo jornadas más largas, ocupando a las docentes que más o menos tenían conocimientos sobre el manejo de los actuales programas durante la jornada escolar, mientras la directora asumía el cargo de ir al grupo a trabajar con los niños, en las escuelas hubo descontrol, se dieron roces y en algunos casos provocó o detonó algunas enfermedades, pues la presión era mucha.

Algunas compañeras empezaron a manifestar cansancio excesivo, un alto grado de frustración, viéndose reflejado en un incremento en los gritos en los salones, los niños de igual manera mostraron confusión, pues la docente titular comenzaba la sesión, pero otra persona, que podía ser la directora, subdirectora o en su defecto el personal de apoyo manual (seños), la continuaban, con actividades de relleno, que poco significado tenían para los niños, y que provocaron descontrol, e incremento la actividad motriz de los pequeños.

En las escuelas se respiraba un clima de incertidumbre y de angustia inminente, pues cada vez la fecha de entrega parecía ahogar los ánimos y las fuerzas de los colectivos disminuyeron hasta darse por vencidas y de repente alguien, sugirió el pedir apoyo, con un ingeniero en sistemas, que realizaría el trabajo que resultó en su mayoría imposible para el colectivo docente.

De esta manera se solucionó el problema, se pagó a un agente externo para que capturara la información, sin duda, las personas que apoyaron hicieron valer sus conocimientos en el área de computación, cobrando de manera sustanciosa y de igual manera que en un principio el colectivo cooperó para pagar los honorarios que el trabajo requiriera, pues, aún después de capturarlo era necesario quedarse con una copia enviarlo e imprimirlo, lo cual incrementaba el costo. Así el equipo colegiado que empezó muy animoso, ya no pudo ante tanta presión y no fue capaz de pasar el límite, por el contrario ellas mismas se mostraron su propio margen y decidieron no pasar.

Sin embargo el quitarse la angustia y miedo de no entregar en tiempo y forma el PETE, fue mayor y se decidió pagar, y alguna directora con todo el drama y el calvario y ya en la entrega del PETE menciono, yo en computación no soy competente por lo tanto ¡prefiero pagar!

6. CONCLUSIONES

Lo que implica el manejo de las nuevas tecnologías, para muchos profesionales de la educación implica verdaderamente una incapacidad, ya que involucra conocimientos, destrezas, habilidades y competencias con las que no se cuenta, ya que la preparación en esta rama de la tecnología, es decir, la computación es casi nula y en ocasiones las más de las veces llega a ser básica.

En este sentido quiero decir, que una gran mayoría de los docentes que conforman el sector de educación básica, tienen muy pocos conocimientos acerca de la computación y de los programas, en este sentido se sabe utilizar pero como un procesador de texto, pero las nuevas aplicaciones, elaborar una gráfica, o procesar datos son consignas que las más de las veces nos cuesta trabajo realizar, y en las que casi siempre terminamos pidiendo ayuda, a nuestra familia principalmente hijos u parientes, compañeros de trabajo y en casos extremos de expertos en el ramo.

La computadora en los últimos tiempos se ha convertido en una herramienta fundamental, para el desarrollo de muchas tareas que se vinculan con la escuela, sin embargo, dentro de las escuelas no se cuenta con la infraestructura necesaria para cubrir estos requerimientos, por ejemplo en el nivel primaria se cuenta en los grados de 5° y 6° con una computadora, que forma parte del equipo de cibernética que fue una propuesta del sexenio pasado en materia educativa para la educación básica, en este sentido los docentes que atendían estos grados fueron capacitados para utilizar el equipo.

En algunas escuelas de este mismo nivel se cuenta a la vez con un salón de cómputo pero las computadoras solo cuentan con programas básicos para los chicos, aparte de que son insuficientes para el número de niños en las escuelas, aunado a que los docentes no se interesan demasiado por capacitarse en el área.

En el nivel secundaria, que también forma parte de la educación básica, existe un laboratorio de cómputo, pero a los chicos se les enseña como elaborar una presentación, en algún programa específico, ya que el acceso a internet es controlado, en la institución sin embargo en este nivel se hace más uso de esta herramienta ya que existen más posibilidades de realizar investigaciones en línea, o en ocasiones la entrega de trabajo se pide realizarla a través de un formato específico.

Pero en el nivel preescolar existe una gran carencia de este equipo, en las escuelas, se cuenta solo con una o dos computadoras de escritorio que sirven para apoyar a las tareas administrativas de la institución, forma parte por tanto del inventario de las direcciones, su uso básicamente es el de un procesador de texto, y en ocasiones quien la utiliza es la secretaria o los directivos

cuando no se cuenta con este servicio, y al mismo tiempo su uso se predetermina por el llenado de muchos o formatos base, en los que solo hay que cambiar, nombre, fecha y algunos datos ya sea de la propia escuela o de los docentes.

En la zona son muy pocas las escuelas del nivel preescolar, que cuentan con un laboratorio de cómputo de las escuelas a las que asisto que son nueve una sola cuenta con este servicio, una herramienta que fue adquirida por una donación de alguna empresa, pero que por falta de mantenimiento no se utiliza.

En todo lo anterior se puede concluir que existe una gran demanda y al mismo tiempo el equipo es insuficiente y obsoleto en la mayoría de los casos; otra parte importante se deja ver en el sentido de que los docentes no se encuentran muy en contacto con esta nueva tecnología. Muchos lejos de verla como una herramienta de trabajo la perciben como un obstáculo que hace que su trabajo responda más a la forma que al contenido, se le considera en algunos casos como una maldición, o un terrible problema pues no se está dispuesto como docente a aprender más por el contrario, se le ve como una demanda y como una herramienta de trabajo, sin embargo parece que se observa muy lejana y a veces carente de sentido.

Contrario a esto la tecnología no se le ve como una herramienta de aprendizaje y formación, sino más bien como una moda, en palabras de algunas docentes, quienes ya con algunos años en el servicio piensan que esta solo debe de ser operada por las nuevas generaciones y que en su caso, ellos no les corresponde entrar a la moda y aprender computación, para qué, se les olvida que "la tecnología puede también contribuir a reconstruir y sobre todo a renovar profundamente la formación" (Bernard, 2006: 58), es decir, que ellas aún con su cúmulo de años de servicio, son sujetos de aprendizaje, y lejos de ver a la moda de la computación, como una vanidad, debe ser entendida como herramienta de trabajo.

Aunado a esto tanto por parte de directivos como por parte de los docentes, es necesario, que el trabajo colegiado les lleve a encontrar un sentido y en el caso de la elaboración del PETE, verlo más allá de recopilar información, y no solo meter datos y estadísticas sin ningún sentido.

7. REFERENCIAS

- [3] Bernard, Michel. Formación, distancias y tecnologías. Pomares, 2006, México.
- [1] Secretaría de Educación Pública (SEP). Plan Estratégico de Transformación Escolar. 2006, México.
- [2] SEP, Programa de educación preescolar, 2004, México.

RETOS Y DESAFÍOS DEL INVESTIGADOR EDUCATIVO PARA NAVEGAR EN EL MUNDO DEL HIPERTEXTO

Ma. Dolores GARCÍA PEREA
Camerino JUÁREZ PASCUAL
Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México
Mail: dolgarper@att.net.mx
Plantel "Cuauhtémoc" y Plantel "Nezahualcóyotl" de las Escuelas Preparatorias
Universidad Autónoma del Estado de México
Mail: camerino.juarez@yahoo.com.mx
País: México

RESUMEN

Para comprender los retos y desafíos que enfrenta el investigador educativo para navegar en el mundo del hipertexto, las disertaciones se centran en cinco ejes: nociones sobre hipertexto e investigador educativo, la modernidad como su génesis, la globalización como su habilitación cultural, el neoliberalismo como su paradoja y el investigador educativo como su principal usuario.

PALABRAS CLAVES: Modernidad, globalización, neoliberalismo, investigador educativo e hipertexto.

1. INTRODUCCIÓN

Considerando que las sociedades de hoy se caracterizan por los avances y desarrollos de la ciencia y de la tecnología, la crisis de los valores humanos, la duda de los grandes metarrelatos culturales y la deshumanización generada por los circuitos industrialización-tecnificación-ciencia y ponderando que éstas requieren profesionales que sean capaces, más que moverse en el amplio mundo del hipertexto, de dialogar con las tradiciones culturales que ahí encuentran y, por consecuencia, descubrir y/o reencontrar la dignidad humana; el presente artículo tiene el propósito de reflexionar los retos y los desafíos que el investigador educativo enfrenta para navegar en el mundo del hipertexto.

Para lograr los propósitos: describo lo que significa hipertexto e investigador educativo, explico a la modernidad como el origen del mundo del hipertexto, identifico a la globalización como habilitador de su *status quo* cultural, reflexiono al neoliberalismo como paradoja entre las exigencias y las restricciones en torno su incursión en la sociedad y narro los retos y desafíos enfrentados por el investigador educativo para navegar por el mundo del hipertexto.

2. PRECISIONES CONCEPTUALES

Debido a que los términos son polisémicos, en este apartado me abocaré a presentar algunos datos sobre sus acuñaciones y nociones. Inicio con el término hipertexto y termino con el de investigador educativo.

a) Hipertexto

En 1965, Ted Nelson fue el primero en acuñar la palabra "hypertext" -traducida la palabra al español como texto no lineal- y es definido como: "un cuerpo de material escrito o pictórico interconectado en una forma compleja que no puede ser representado en forma conveniente haciendo uso de papel" (<http://es.wikipedia.org/wiki/Hipertexto>). Se emplea el término "documento digital" como un sinónimo y significa documento que se puede leer de forma no secuencial o multisequencial.

No está limitado a datos textuales, también abarca dibujos, sonidos, videos, gráficas, audios, etc. El programa que se usa para leer los documentos de hipertexto se llama "navegador", el "browser", "visualizador" o "cliente" y cuando seguimos un enlace decimos que estamos navegando por la Web.

Entre las ventajas que ofrece el hipertexto, sin duda, es la posibilidad que tiene el usuario de crear, agregar, enlazar y compartir información de fuentes diversas, acceder a documentos de manera no secuencial a diferencia de sistemas de información más tradicionales en los cuales el acceso es naturalmente secuencial.

Algunas de las nociones sobre el término son: 'es una tecnología que organiza una base de información en bloques distintos de contenidos, conectados a través de una serie de enlaces cuya activación o selección provoca la recuperación de información', 'es como un libro impreso en el cual el autor tiene disponible un par de tijeras para cortar y pegar pedazos de redacción de tamaño conveniente' y 'son ventanas, en una pantalla, las cuales son asociadas a objetos en una base de datos y enlaces provistos entre estos objetos, tanto gráficamente (iconos etiquetados) como en la base de datos (apuntadores)'.

En este artículo se entiende al hipertexto como base de datos que permite no solo conectar pantallas de información usando enlaces asociativos sino también cruzarlas, saltar hacia otra parte de la base de datos. Tiene una forma distinta a las estructuras de bases de datos tradicionales y además la acción típica permitida al usuario es la de saltar entre las partes de la base de datos.

b) Investigador educativo

Con la institucionalización de la investigación educativa en la década de los ochenta, en México se acuña el término investigador educativo en tres distintas modalidades: como categoría laboral del sistema educativo superior y de posgrado, como profesión debido a los programas de estudio creados para formar investigadores y como objeto de estudio debido a las paradojas de la profesión.

Las expresiones empleadas se sitúan en el campo saber, deseo y poder. En el primer campo se encuentran: experto, especialista, autoridad, plagiador, charlatán, embustero y simulador al segundo; en el segundo: tolerancia, paciencia, respeto, responsabilidad, afabilidad y prepotencia, soberbia, autoritarismo, ironía y vanidad; en el tercero: tenacidad, seducción, argumentación, creatividad, responsabilidad, injusticia, cobardía, intemperancia, omnipotencia, narcisismo y frustración.

Entre las nociones existentes se encuentran: 'tejedor de conceptos', 'sujeto constructor de conocimientos, de redes conceptuales, busca el origen de los problemas, las causas de las situaciones que vas viviendo, explicar por qué se presentan las cosas y busca una razón lógica de lo que está pasando', 'profesional de la ciencia', 'líder intelectual', "empresa intelectual socialmente organizada" y "persona que cuenta con un capital cultural institucionalizado, simbólico y objetivado.

Con la finalidad de presentar mi posición: es el profesional que realiza las funciones de docencia, investigación, extensión y difusión de la cultura, es considerado como una autoridad epistemológica, deontológica y legal, no es un funcionario en tanto tiene una ética ática profesional y un ethos barroco, se ha hecho por el oficio realizado cotidianamente, sus saberes se desplazan en tres campos: de la profesión, de la interacción y coexistencia y quehacer cotidiano, continúa formándose y es un sujeto histórico.

3. ORIGEN DEL HIPERTEXTO

La modernidad es el referente teórico desde el cual reflexiono el origen y el *statu quo* del hipertexto. Su presencia es irreversible, es decir, si bien, la gran parte de la población humana no tiene posibilidades de acceder a dicha cultura, desconocen las fuentes de su poder y/o simplemente no aceptan su presencia por los efectos negativos que generan a la existencia humana, debemos reconocer y aceptar- que ¡llegaron para quedarse! y, por lo tanto, tenemos que aprender a educarnos y a formarnos a través de éste.

Entendida en su acepción positiva como apertura y libertad del espíritu, la modernidad es el estatuto histórico que nos ayuda a entenderla debido a que su origen se debe al entusiasmo y la exacerbación depositada a la razón, a la ciencia y a la técnica como elementos que impulsan a las sociedades antiguas (feudales) a transformarse y convertirse en sociedades modernas.

La modernidad es una etapa de la humanidad considerada como parteaguas de cambio, coyuntura histórica caracterizada por impulsar la idea de la buenaventura, la felicidad y el placer. La filosofía, la política y la técnica jugaron un papel en su status quo por las ideas de: progreso, racionalidad instrumental, lógica formal, separación de las esferas de la economía, ética y estética, libertad, igualdad,

fraternidad, democracia, justicia, ciencia, tecnología, desarrollo material y objetos de producción y de consumo, entre otros.

Existen diversas interpretaciones sobre la modernidad, entre los aspectos estudiados se encuentran, entre otros: los efectos positivos y negativos, su condición de proyecto inconcluso, los ámbitos que abarcan, los beneficios de la ciencia y de la técnica y el poder político y económico de la cibernética y la informática. Sea una u otra el aspecto estudiado, los estudiosos sobre este tema, coinciden en afirmar que el hecho de haber sido vivida, marca la diferencia entre las sociedades y, por consiguiente, los países. Así mismo negar su importancia y trascendencia en las sociedades y en la vida humana es una tarea ociosa debido a que ellas son signos de cambio y de distinción entre las sociedades antiguas y las sociedades modernas.

La ciencia y la técnica -razón ser del hipertexto- juega un papel importante para distinguir las sociedades antiguas de las sociedades modernas. Su presencia en la población marca la diferencia sobre el desarrollo de los países. Los países que vivieron la modernidad -entre ellos se encuentra Francia e Inglaterra-, han tenido el tiempo suficiente para familiarizarse paulatina, consecutiva y permanentemente con ambas al grado tal de convertirlas -después de un proceso de cambio y adaptación- en una nueva cultura. Los países que no la vivieron, entre ellos se encuentra México, cuya actitud es distinta debido a que, de la noche a la mañana han incorporado las nuevas tecnologías sin ningún proceso de mediación.

Hoy en día, los países desarrollados son los dueños de las corporaciones económicas y políticas creadas a partir del circuito ciencia-técnica-industria y los países en desarrollo, además se dependen de ellos, requieren de un capital económico para invertir en ella y llevarlas a la vida cotidiana de la población en general.

Quizás por ello, el hipertexto sólo es recibido en ciertos ámbitos de la sociedad y el recelo por hacerlas accesibles a la población en general, no es tanto por los efectos perversos que generan -entre ellos se encuentra el incremento de: normas, los flujos y circuitos, los códigos sociales, las prótesis, lo efímero e instantáneo, la capilaridad, la desterritorialización, el gigantismo tecnológico, la violencia, la opacidad, la programación dirigida, la mercantilización y la centra productividad regresiva [1], sino por la inversión económica que se requiere para conocerlas, emplearlas y dominarlas para el desarrollo de las sociedades.

4. LA CULTURA DEL HIPERTEXTO

La globalización -entendida como el flujo de multinacionales de capital y tráfico de mercancías [2]-, es el soporte histórico que permite al hipertexto a fortalecerse y convertirse en una nueva cultura tendiente al desarrollo económico y político de los países que las crearon y que siguen dominándola.

Con el propósito de contextualizar a la cultura del hipertexto, presento a continuación algunos puntos de vista sobre la globalización. Algunos grupos sociales muestran una actitud de aversión; otros, de ambivalencia; y en proporción menor, existen unos que simpatizan con el nuevo modelo de organización, el cual también se ha configurado como una nueva cultura.

Son los globalifólicos los adversarios de la nueva cultura debido a que generalmente en este grupo se encuentran las clases y Estados explotados y la población económicamente inactiva. Los ambivalentes asumen actitudes a favor y en contra según el modo en que se conciben: explotados y/o dueños de los medios de producción, oprimidos y/u opresores. Los defensores son generalmente los que son beneficiarios, por tal motivo pugnan por ella.

Nuevamente reitero que la cultura del hipertexto hunde sus raíces en el circuito ciencia-tecnología-industria y es el partaguas que marca la diferencia sobre el desarrollo y progreso en todos los ámbitos de la vida de los países que la incluyen entre las políticas económico, político, de educación, ambientales, etcétera.

Independientemente de la posición que asumamos sobre la globalización y la cultura del hipertexto, no podemos ignorar que, aún de descansar en nociones difusas sobre lo que significa la tecnología y los flujos de información y las nociones abstractas sobre las «fuerzas del mercado»; por más inadmisibles que nos parezca hoy en día, es indispensable, insoslayable e impostergable pensar en ella como medio de desarrollo económico y político y soporte de formación de la población, aún del sentido homogeneizante que impone a la población en general.

La globalización, lo aceptemos o no, está en todas partes, en la tecnología, en los instrumentos, en los mensajes, en los bienes de consumo, en los medios de comunicación, en los flujos financieros, etcétera. Favorece un tipo de cultura que no está vinculada a ningún tipo de sociedad y tiende generalmente a excluir a los patrones culturales minoritarios, es decir, a las culturas particulares de las etnias. Generalmente es imperceptible para ellos debido a que no cuenta con los medios económicos suficientes para adquirir los nuevos avances tecnológicos.

Seguramente, para la población dedicada a la investigación, la globalización y la cultura del hipertexto son tema que les preocupan y ocupan en las tareas que realizan, ya que de una manera u otra, su presencia influye y hasta llega a determinar las acciones, co-relaciones y co-actuaciones en ámbitos como la educación, la sociedad, la cultura, el mercado, los medios de comunicación, la ideología, etcétera.

Por ejemplo, en los países en desarrollo, el Internet I y II, los sistemas computacionales, el radio, la televisión, la señal satelital, los software educativos, las tecnologías aplicadas a la salud, a la ingeniería, etcétera, son de suma importancia para optimizar la organización de las sociedades, pero también implican una inversión económicamente elevada que generalmente no poseen pero que es indispensable integrar para estar acorde a las exigencias y retos de la época del siglo XXI.

Inútil será negar los efectos perversos de la globalización y, por consiguiente, del circuito ciencia-técnica-industria en los países en desarrollo, pero no enfrentar los riesgos es mucho más perjudicial por el hecho de cancelar nuevos dispositivos de formación que ayuden a la población a tener más conciencia de la época en que están viviendo.

Los efectos no pueden ser cuantificables, pero sí son preocupantes porque algunos atentan contra la dignidad humana al tratar de homogenizar al género humano y de alienar y enajenar sus intereses, aspiraciones y deseos particulares. En la mayoría de las ocasiones, son el pretexto para que los seres humanos que no tienen una capacidad crítica sobre las

innovaciones tecnológicas justifiquen sus problemas de desadaptación y de anomalías humanas en el arte de la comunicación y socialización. En algunos seres humanos, la cibernética e informática localizada en el Internet es un pretexto para que sigan autoenajenándose y así, además de continuar alejados del mundo real, encerrarse en los mundos de fantasías y ensueños que han creado.

Efectivamente, la cultura del hipertexto creada por el hombre y transmitida a través de la globalización y las tecnologías en comunicación e informática pueden afectar y hasta determinar las actitudes y acciones humanas al instituir una cultura distinta a la propia y heredada por el grupo social donde se han formado. La acción de transgredir y perturbar a los sujetos concretos particulares y a las sociedades es inevitable. Pero también, no debemos olvidar que por el hecho de ser cultura, abre caminos, horizontes de saber, para que los seres humanos puedan conocer las opiniones de personas de diversas nacionalidades sobre aspectos múltiples y multirreferenciales de la realidad y construir una posición crítica sobre ella y sobre sí mismos.

En el siglo XXI, tenemos que hablar de los sujetos globales y de las sociedades globales y, por consiguiente, tenemos que plantear la urgente necesidad de educar en estos dos ámbitos. Ya no podemos seguir pensando en las distancias, fronteras, diferencias de culturas, ideologías, etcétera existentes entre los países desarrollados y en desarrollo. La supervivencia de la humanidad depende de la construcción de una conciencia global que, además de agrupar, aceptar y reconocer las diferencias de los países, pero también les enseñe a convivir, a comprenderse y a respetarse en la multiculturalidad.

La cultura del hipertexto es la alternativa que permita al ser humano a aprender, pero también a desaprender, debe enseñarnos a saber vivir en solidaridad, de propiciar el diálogo e interacción, de fomentar el amor, la compasión, la preocupación, la caridad y la amistad por el prójimo, cooperar para el bien de la humanidad, eliminar el analfabetismo y dar lugar a la mujer, entre otras cuestiones.

5. PARADOJA DE EXIGENCIAS Y RESTRICCIONES

Existen múltiples factores que han impedido la institucionalización de la cultura del hipertexto en México y, en el caso del Estado de México que es donde se encuentra el Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México (ISCEEM), máxima casa de estudios del subsistema educativo estatal, institución de posgrado donde desempeño la función de investigador educativo y objeto de estudio de la última investigación terminada y de las disertaciones sobre el asunto en cuestión.

El neoliberalismo es, sin duda una paradoja que se desplaza entre el mundo de las exigencias generadas por las políticas educativas (eficacia, equidad, calidad, integración, democracia, homogenización, etc.) y el mundo de las restricciones provenientes de las políticas económicas (transparencia, hacer más con poca inversión, restricción, rendición de cuentas, etc.).

El modelo neoliberal sustituyó al modelo benefactor y con, ello, genera un papel distinto al gobierno federal sobre los apoyos económicos. A diferencia del primer modelo que es actualmente predomina y determina las dinámicas de

organización de la sociedad mexicana y, por consiguiente, de las instituciones educativas, con el segundo modelo, el otorgamiento económico no tenía restricción, fue una época de bonanzas, de ahí la creación de instituciones educativas, la masificar la educación superior y de posgrado, la diversificar los programas de estudio y la descentralizar la investigación educativa, social, humanística, científica, entre otros aspectos.

Con la crisis económica vivida a finales de los años ochenta, se implementa el modelo neoliberal y, con ello, la cultura cibernética e informática en la educación, se convierte en una paradoja insalvable: su institucionalización es impostergable y al mismo tiempo es compleja debido a las restricciones económicas establecidas por parte del gobierno federal y estatal y municipios. Este modelo se caracteriza por la redefinición del uso de los recursos, la evaluación y lo que debe entenderse por necesidades sociales.

Con el fin de garantizar el pago del servicio de la deuda externa, la creación de infraestructura para atraer a los inversionistas extranjeros (aquí se incluye la educación media superior y superior), el financiamiento de coinversiones entre el gobierno y expresara y el mantenimiento de fondos de contingencias para el rescate de operaciones económicas y políticas, se implementan estrategias que rompen con el principio de concebir a la educación como un derecho universal [3].

Las medidas implementadas por el gobierno federal y estatal y por los municipios son, entre otros: la institucionalización del recorte en el gasto educativo. Tal hecho, no sólo obstaculiza la institucionalización de la cultura cibernética e informática en las instituciones educativas, sino también la cancelación de dispositivos de formación tanto para el personal que labora en ellas como de los estudiantes. Con tal medida, "la educación apunta a la formación de una ciudadanía por productividad entre los estudiantes, individualizada y competitiva, sustentada, en el fondo, en el supuesto de que es el mercado el mejor instrumento disponible para la organización de la sociedad, de la educación del próximo milenio y de la generación y difusión del conocimiento" [3].

Con el modelo neoliberal, el término 'calidad' significa eficiencia en el gasto, es decir, hacer más con el menor número de financiamiento; el término 'excelencia' significa calificar el conocimiento –y el sistema educativo que lo genera– a partir de criterios de utilidad demostrada en la producción y en la comercialización de un producto; y el de 'cobertura', no significa abrir más escuelas públicas, sino, dar un papel cada vez más importante al capital privado en el financiamiento de la educación pública y en la creación de un mayor número de escuelas privadas, sin olvidar la recuperación de costos (colegiatura, cooperaciones) en la educación pública.

La política educativa basada en el modelo liberal, tiende a «tecnologizar» el sistema educativo y «tecnificar» las áreas de la formación humanística con la creación de universidades tecnológicas e institutos tecnológicos y la aparición del «financiamiento compartido» y el retiro del Estado sobre las funciones de capacitación en el trabajo y no ha institucionalizar la cultura cibernética e informática.

Es de suponerse que hoy en día, la cultura cibernética e informática en los países desarrollados no tiene una connotación de mercancia de lujo en tanto han descubierto las ventajas y beneficios que ofrece tanto a la humanidad como al desarrollo económico y político y han implementado acciones para minimizar los efectos negativos. En los países en

desarrollo, como es el caso de México, la actitud hacia la cibernética e informática es distinta y paradójica. Por un lado, nuestro país, como lo afirma Octavio Paz y Morandé, no tuvo una Ilustración, por lo tanto, le ha resultado difícil incorporarse a la experiencia histórica de la modernidad por diversas circunstancias, entre ellas: fue conquistado por naciones europeas atrasadas (España) que, además de no haber vivido la modernidad y cerraron su pensamiento a la neoescolástica, no experimentaron la edad crítica a los diversos dogmas y prejuicios de las distintas épocas.

Por otro, el movimiento de la independencia no implantó los principios sobre la democracia ni tampoco favoreció el desarrollo del capitalismo nacional. Al contrario, impuso una dictadura militar y un régimen económico caracterizado por latifundios y concesiones a empresas y consorcios extranjeros. Sin embargo, no podemos negar que los países en desarrollo luchan por ser modernos aún del alto costo que ello implica: inversión económica para adquirir la tecnología de punta y minimizar la propia cultura.

6. EL INVESTIGADOR EDUCATIVO Y EL HIPERTEXTO

Aún de los obstáculos económicos generados por el gobierno estatal para cubrir los gastos ocasionados para institucionalizar la cultura del hipertexto, las instituciones educativas han asumido una actitud de apertura hacia las TIC's a partir del Internet convirtiéndola en dispositivos de formación tanto para su comunidad laboral (personal académico y administrativo, estudiantes y usuarios) como para los usuarios y población en general.

Entendiendo al dispositivo de formación como los recursos materiales, medios y soporte [4] que ofrece la institución y/o que los propios investigadores y estudiantes se proveen a sí mismos para continuar formándose, el Internet no ha sustituido a los textos (libros, antologías, periódico, películas, documentales, etcétera). Al contrario, además de ser una alternativa técnica y tecnológica del mundo cibernético y de la informática a través del cual podemos conocer el mundo y, sobre todo, aprehenderlo, en comparación a otras, hoy en día es la más accesible y 'aparentemente' económica debido a la infraestructura existente.

Para acceder al Internet y navegar en el mundo del hipertexto, es indispensable considerar tres cuestiones: una inversión económica, lograr experiencias hermenéuticas y asumir una posición ética. La inversión económica tiene que abarcar por lo menos: la contratación del servicio, la adquisición de la computadora o laptop y la impresora, la compra de antivirus y paquetes computacionales, la asistencia cursos, el pago de asesorías y mantenimiento, la compra de papel, tinta, discos y memorias y el pago de luz.

La inversión económica asignada para dotar de la infraestructura básica a las instituciones educativas es cubierta por el gobierno federal y estatal y por los municipios. Sin embargo, aún de la imperante necesidad por acceder a la tecnología de punta y ante la negligencia de la burocracia administrativa neoliberal por agilizar los trámites y gestiones para habilitar las TIC's en la modalidad mínima expresada por la vía de la computación, algunos investigadores invierten sus salarios para proveerse de los que necesitan para desarrollar las

funciones que les competen en las instituciones educativas donde laboran.

Con la finalidad de mostrar los retos y desafíos enfrentados por algunos investigadores para acceder a las TIC's, más concretamente sobre el Internet, describo a continuación las vicisitudes acaecidas en el ISCEEM ante las dinámica, presiones y exigencias de la burocracia administrativa centrada en el modelo neoliberal sobre esta plataforma concreta de comunicación.

Después de diez y ocho años de haberse creado la institución, en 1997 se autoriza el servicio del Internet y el programa se instala en una sola computadora ubicada en la biblioteca. En el 2000, se instala en el Centro de informática, en dos computadoras para una población mayor a 100 personas, entre ellos personal académico, administrativo, estudiantes y usuarios que visitan la institución. El sistema de informática otorgado por el gobierno estatal es demasiado lento y generalmente no se puede navegar libremente por los candados existentes y por el tipo y modelo de Word de las dos computadoras.

En el 2008, mientras que en el edificio oriente de la sede ISCEEM que fue construido en el 2000 y está en uso desde el 2001, los estudiantes de maestría y doctorado y el personal académico pueden navegar con cierta facilidad y libertad, siempre y cuando hayan adquirido algún sistema de cómputo de manera personal, el edificio poniente que abarca el área administrativa, personal académico, estudiantes, centro de informática y biblioteca sólo tienen acceso a esta plataforma de comunicación el centro de informática y el área administrativa. Si algún investigador y estudiante requieren del servicio del Internet tienen que desplazarse al centro de cómputo y utilizar alguna computadora que tiene instalada únicamente el Microsoft office Word 2001.

A partir del 2009, navegar por el Internet en los cubículos de los investigadores y áreas de docencia en el edificio poniente es un acontecimiento que es recibido con beneplácito en tanto se resuelven problemas en torno a la plataforma de comunicación institucional, pero no se atiende los requerimientos de las versiones del Microsoft actualizado a los investigadores. Seguramente, debido a las vicisitudes enfrentadas por la persona responsable del centro de informática, en los primeros días del 2010 se instala en las computadoras el Microsoft office Word 2007 y con ello se resuelve aparentemente la incompatibilidad existente entre las computadoras personales de los investigadores y las administrativas y se responsabiliza a los primeros de buscar la actualización del Microsoft en sus computadoras personales.

A partir de los acontecimientos antes narrados, reitero que el hipertexto juega un papel importante en los procesos de formación de la comunidad académica del ISCEEM. Los directores están conscientes de ello, de ahí la insistencia de ampliar y fortalecer la infraestructura para el uso de este dispositivo en todos los rincones de la institución, aún de no ser escuchados por el gobierno estatal o/o los trámites administrativos sean cada vez más burocráticos.

Acceder y navegar por el Internet pueden tener un sentido negativo cuando el usuario, en este caso, el investigador educativo no es capaz de comprender e interpretar la información obtenida ni asumir una actitud crítica hacia lo leído y cancelan los procesos de formación. Los investigadores están conscientes del riesgo de homogenización de este dispositivo cuando se excluyen los dispositivos impresos (libros, periódico,

revistas, antologías, etc.), pero sobre todo, cuando no existe el diálogo, el debate, la argumentación y elaboración de nuevas interpretaciones. También genera que la comunicación entre los investigadores sea más ágil, rápida, económica y que no existan barreras territoriales para el trabajo colegiado y el intercambiar puntos de vista.

Considerando las ventajas y beneficios que ofrece el Internet, los investigadores no dudan en invertir esfuerzos, tiempos, dedicación y dinero para usarlo no sólo en las funciones institucionales, sino también de consulta y trámites de índole personal.

Sin duda, el Internet no sólo es un pretexto para desarrollar la tarea de investigación, sino también de seguir con la tarea de formarse a partir de lo que la plataforma de comunicación ofrece -referentes teóricos, metodológicos y epistemológicos, fortalecer la conciencia histórica y dialéctica a partir de las disertaciones hechas por los autores de los documentos que pueden ser bajados y/o leídos, interpretaciones diversos en ideologías, cosmovisiones, tradiciones, culturas, etc.-, disminuir la distancias culturales y hacer realidad las sociedades y los sujetos globalizados.

CONCLUSIONES

El mundo del hipertexto como generador de la pasión, del placer, del goce, del sentirse satisfecho con uno mismo por lo que el investigador educativo ha logrado, implica varias cuestiones, entre éstas se encuentran: dirigir la curiosidad de leer y pensar, ser tenaz y persistente para comprender, interpretar y aplicar el saber encontrado al navegar, ser tolerante hacia visiones contrarias y/o complementarias, a aprender a cooperar apreciando el valor del trabajo colegiado y a respeto los distintos puntos de vista.

Como alternativa de investigación ofrece la oportunidad de escuchar a otros investigadores y recibir entrenamiento en otras instituciones, darse la oportunidad de asistir a cursos, seminarios, participar en congresos, exponer y discutir determinados temas frente a un público que puede cuestionarlo, desarrollar la habilidad para encontrar soluciones a través del diálogo, desarrollar la humildad intelectual para reconocer sus limitaciones y trabajar para superarlas, entender que es una alternativa de autorrealización personal.

El mundo del hipertexto es una alternativa de formación del investigador educativo y, al mismo tiempo, la vía de confrontación crítica-reflexiva del mundo de la vida, de la realidad cultural, de las sociedades, de sí misma.

A través del mundo del hipertexto, se reconocerá en lo extraño y ajeno lo propio, se responsabiliza y compromete el usuario a tomar sus decisiones y posiciones en torno a la teoría y a la práctica, adquiere la capacidad cultural de pensar y emanciparse de la muchedumbre, del estulto y del autoajenado, y disfrutará el desgarramiento producido al confrontarse con otras culturas.

Los antiguos griegos no se equivocaron al afirmar la siguiente tesis: sólo quien se ha ocupado y preocupado por sí mismo, puede ocuparse y preocuparse por otros. Definitivamente así es, deambular por el mundo del hipertexto significa construir caminos y aprender el oficio de ser humano siendo un intérprete veraz, fidedigno, acucioso de cualquier universo -entendido como persona, grupo humano, situación

existencial, ecuación matemática, átomo, flor, libro, poema, canto, noticias televisivas, canción de moda, etcétera - para comprenderlo (Michel, 1996:26).

De manera metafórica, podemos decir que las personas que navegan por el mundo del hipertexto son lo que se llama peregrinos, caminantes que en su andar logran la sabiduría altamente codiciada por quienes no caminan. A los que han construido camino en algún horizonte de saber se les considera una autoridad por el conocimiento poseído y porque son reconocidos por sus juicios que son superiores a los de otras personas. Son personas confiables, veraces, autodisciplinadas, éticas y un ejemplo a seguir.

REFERENCIAS

- [3] Aboites, Hugo (1996). "Neoliberalismo y política educativa". En *Revista Vientos del Sur*, No. 7, Verano
- [4] Ferry, Gilles (1990). *El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica*. Paidós Educador, México.
- Gadamer, Hans-Georg (1993a). *Elogio a la teoría. Discursos y artículos*. Península, Barcelona.
- Gadamer, Hans-Georg (1993b). *Verdad y método I*. Sigueme, Salamanca.
- Gadamer, Hans-Georg (2000). *Educación es educarse*. Paidós Asterisco, Barcelona.
- Moreno Moreno, Prudenciado (1995). "Neoliberalismo económico y reformas educativas". En *Perfiles educativos*, No. 67, Enero-marzo
- [2] Petras, James/Veltmeyer, Henry. El imperialismo en el siglo XXI. La globalización desenmascarada. Ed. Popular, España
- [1] Revueltas, Andrea.
http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/letras23/notas/sec_1.html
- Singh, Karan (1997). *La educación encierra un tesoro*. UNESCO, Correo de la UNESCO, México
- Touraine, Alan (1997). *¿Podremos vivir juntos? La discusión pendiente. El destino del hombre en la aldea global*. Fondo de Cultura Económica, Argentina

El registro de testimonios para el análisis social: las audiograbaciones y los videos

Leticia Ruano Ruano

Investigadora de la Universidad de Guadalajara

Estudiante del Doctorado en Ciencias Sociales del Colegio de Jalisco

México

Lety_ruano@hotmail.com

RESUMEN

Se expone brevemente sobre la utilidad de las grabaciones (audio y video) para el análisis social, como punto de partida para reflexionar acerca de los aportes de diversos testimonios en la formación de licenciados en Historia. El primer eje está descrito en torno al sentido de la construcción del testimonio, el acceso a través de la memoria y el relato. A partir de estos últimos elementos se describe la relación con los referentes tiempo y espacio. La contribución de los testimonios radica en su apertura o aproximación a aspectos cualitativos y subjetivos, como son las emociones, las posiciones respecto a algo que pasó y a los factores que intervienen en la construcción del relato. A partir del desarrollo de estas cuestiones se introduce el segundo eje rector que es precisamente la docencia y los testimonios. A través de diez puntos sucintamente presentados, se muestra el mosaico de fuentes o expresiones textuales que pueden contribuir al análisis social, y con esto, las potencialidades en la formación del estudiante.

Palabras clave: Testimonios, audiograbaciones, videos, análisis social y textual, formación del estudiante.

1. INTRODUCCIÓN

Este artículo se sustenta en la experiencia en el uso de testimonios audio y videograbados, rescatados en la investigación que realizo actualmente sobre la identidad de Acción Católica Mexicana; registrada y financiada por la Universidad de Guadalajara, adscrita al Departamento de Estudios Sobre Movimientos Sociales. Sin descartar las vivencias obtenidas en el campo educativo de la Secretaría de Educación Jalisco. Las aportaciones metodológicas las transfiero al ámbito de la docencia en cuanto a sus contribuciones al análisis social y a su utilidad en la formación de estudiantes de la Licenciatura en Historia. Expongo estos asuntos a través de tres núcleos temáticos. El primero referido a nociones generales sobre la construcción del testimonio oral. El segundo, esboza información general sobre las audiograbaciones y videos. En el último apartado, presento algunas ideas sobre un posible manejo y beneficio en la enseñanza y en el aprendizaje.

2. TESTIMONIOS Y ANÁLISIS SOCIAL

El registro de lo que cuenta la gente como testimonios de las experiencias sociales e individuales, parten del rescate de la memoria individual y colectiva. Por tanto, en el análisis se reconoce que la memoria no es una reproducción de las realidades sociales, sino una mediación simbólica. Se trata de la representación, desde su momento actual, de las permanencias

de cosmovisiones pasadas. Entonces, los significados se renuevan en el registro. No obstante la incorporación de aspectos actualizadores, es insoslayable que prevalecen elementos veraces de lo sucedido. Es así que la memoria es invención y conquista presentes del pasado individual y colectivo: las selecciones muestran intereses afectivos, inhibiciones y censura. [1] Las reconfiguraciones de las vivencias basadas en el marco interpretativo en el que están ubicados los individuos, son por tanto posiciones en el campo sociocultural. Los recuerdos, olvidos y silencios se muestran para rearmar el tiempo y el espacio de lo acontecido.

Memoria y espacio es una relación específica que integra significados de las imágenes, recuerdos sobre personas, viejas relaciones, tradiciones y pertenencias grupales; las remembranzas corresponden a varios y diferentes factores de la estructura y vida en sociedad (lo más estable en la comunidad); pues se trata de una realidad perdurable. [2] A la sazón, al establecerse el diálogo para registrar el testimonio, lo que dice la persona se construye en una historia contada, en un relato. Es decir, lo narrado es el aspecto discursivo que envuelve a la historia, que implica una serie de sucesos contextualizados socio históricamente; con continuidad basada en normas, valores, intenciones y motivos de la experiencia: el individuo reorganiza los sucesos en el tiempo y el espacio, lo que da sentido a los episodios, y a una serie de estos se le llama trama. [3]

Memoria y tiempo es del mismo modo una relación determinada, que nos orienta a lo simbólico del pasado en virtud de las formas identitarias y del lenguaje (evocación de imágenes). De aquí que la memoria como representación simbólica construya el acontecimiento: ordenamiento del objeto real como recuerdo articulado de una vivencia mediante un problema dado y expresado en los relatos. [4] Los relatos son puentes para detectar elementos de participación y apropiación. [5] facilitan el acercamiento al acontecimiento sociocultural, es un mosaico de significados: el que tiene el narrador sobre el mundo; el del exterior pragmático donde se produce, recibe e interpreta lo que se dice; y el referido al contexto situacional del tiempo y el espacio. [6] En concordancia con esto, hablaría de relatos de vida como unidades que median el análisis social sobre campos temáticos particulares.

Los testimonios son productos y expresiones que nos acercan a referentes axiológicos y socioculturales de las acciones, a los saberes cotidianos, a trayectorias personales o colectivas, a manifestaciones de las conexiones individuales-institucionales, a pensamientos, sentimientos y actividades en la sociedad. [7] Son pues manifestaciones y condensaciones de experiencias compartidas que dan sentido a lo vivido. La recreación de historias a partir de episodios puede responder a preguntas sobre dónde, cuándo, cómo, qué, por quién, por qué de lo sucedido. Lo que se cuenta, agrega formas semánticas que contextualizan el carácter moral de las concepciones, para dar coherencia a lo episódico. El análisis de lo social se enriquece, se potencia, se diversifica a través de lo específico de la

experiencia individual, pero siempre en conexión con su generalidad societal. Los testimonios son ventanas a los significados del pasado vivido, desde posiciones concretas de los sujetos y con representaciones interpretativas ubicadas, seleccionadas e integradas. Son, por ende, fuentes en la tarea de investigación.

Hasta aquí, puedo señalar que los testimonios permiten construir una interface entre el conocimiento sobre las dinámicas más generales y los contextos específicos (entendidos como una delimitación espacial con expresiones de la totalidad humana). No obstante que quienes los construyen son individuos, sus experiencias están enraizadas en situaciones sociales que han impactado su visión personal, y su acción particular a su vez ha contribuido a los procesos colectivos. Ante la riqueza comprensiva de estas expresiones de vida, dejar su registro a la memoria del investigador -al papel y lápiz- podría menguar las posibilidades de escenarios de reflexión, análisis y explicación. Por eso es que la grabación de los testimonios se recomienda para la construcción de la fuente oral. Esta es precisamente el registro a utilizarse de muchas formas, pues en ella se contiene lo que el hablante piensa, cree, imagina, proyecta.

3. AUDIOGRABACIONES Y VIDEOS

Ya desde mediados del siglo pasado se realizaron entrevistas grabadas a personalidades políticas, con el objeto de crear bancos de datos; sin embargo, el interés se centró en “las voces de los grandes hombres de la política”; aunque más tarde, estas voces se pluralizaron, por lo que las clases, grupos oprimidos y la gente común atrajeron las miradas de los estudiosos.^[8] Metodológica y empíricamente esta forma de construir fuentes provocó una ruptura con la escisión sujeto/objeto de conocimiento, que de trasfondo contiene una forma de pensamiento particular: una aprendizaje común de los participantes, en el que saber escuchar y dialogar es nodal.^[9] A partir de los años ochenta, recoger relatos de vida tenía el propósito de indagar relaciones, normas y procesos estructurales de la vida social, como intersección de lo micro y lo macro.^[10]

Las intenciones de construir estas fuentes son diversas –por ende las formas metodológicas de hacerlo-: nos ayudan a reconfigurar historias de hechos, acontecimientos locales y sectoriales. Pero igualmente son puentes para resignificar lo conocido/desconocido y para analizar el contenido de las fuentes. Adentrarnos a estas indagaciones e informaciones ha planteado una visión interdisciplinaria. Ya a fines del siglo pasado e inicios del presente, tanto la formación más plural e interdisciplinaria como la búsqueda de un conocimiento integral y de criterios amplios, abrió la puerta al uso de los medios técnicos para su construcción y para su difusión -campo aún a ser explorado.^[11]

Si bien las audiograbaciones han sido la posibilidad de escuchar en las voces de los sujetos el ánimo, las emociones, énfasis, silencios, expresiones; trayectos temáticos, temporales y espaciales; los videos han revolucionado las reflexiones que pueden realizarse en cuanto al testimonio oral. Preguntas como “¿Qué pasa cuando registramos una entrevista en audio? ¿Qué sucede cuando lo hacemos con una cámara de video?”^[12], nos obligan a repensar las implicaciones en la realización de los testimonios, las relaciones entre los participantes, el producto resultante, la situación de la entrevista, su edición, análisis y usos.

Si bien es cierto que la grabadora o el video puede modificar el estado de la situación de la entrevista, con ello la

participación del informante o colaborador. Es importante mencionar que cuando se acepta la utilización de la tecnología por parte de los participantes, es una forma más segura de reproducción de lo que se dice -aún cuando su transcripción ha creado críticas y comentarios sobre la autenticidad del testimonio. Estas grabaciones (audio y video) nos permiten ubicar y repasar varias veces lo dicho y/o las imágenes grabadas, para recapitar sobre las reacciones del entrevistado y los asuntos que resultan de su interés.

Un video, por su parte, es una forma de texto visual lleno de contenidos culturales. Se quedan grabados los matices de voces, los razonamientos, las expresiones verbales, las manifestaciones gestuales, las imágenes físicas.^[13] Antes, las audiograbaciones requerían de pormenorizados registros de situaciones de entrevista que daban cuenta del contexto de las entrevistas, con la intención de detallar las reacciones no verbales/no grabables en la audiocinta. En el video, por ejemplo, se potencia lo no verbal y lo que queda implícito (gestos, miradas), con esto se multiplican las posibilidades de uso de la entrevista.^[14] En consecuencia, es posible apreciar algunos de estos rasgos, ya grabados, pues permanecen para ser releídos por el estudioso. Es necesario mencionar que para la producción/construcción de estas fuentes, el tipo de entrevista ha de ser periódica y abierta, con la pretensión de ser analizadas posteriormente por el especialista -aunque también pueden ser consultadas por la gente en general. Son testimonios sobre lo que los individuos interpretan de sus vivencias personales y colectivas, las que han dejado huella en sus memorias, a pesar del paso del tiempo y de las recreaciones que se lleven a cabo por el entrevistado.

4. LAS VISIONES CUALITATIVAS DE LOS TESTIMONIOS Y SU USO EN LA DOCENCIA: UN PUNTO DE PARTIDA Y UNA DIVERSIDAD DE LLEGADAS

Con base en una exploración realizada en el año 2006 a estudiantes del segundo semestre de la licenciatura, respecto de sus concepciones sobre aprendizaje, qué y cómo aprendían;^[15] las conclusiones giraron en torno a que: había una tendencia a comprender el aprendizaje como una tarea receptiva en un contexto escolarizado, faltaba desplegar los estilos de aprendizaje activo y reflexivo; la inquietud central de los estudiantes era llegar a la comprensión –herramienta primordial del trabajo intelectual- o internalización de los contenidos disciplinarios; había una concepción centrada en el aprendizaje con una visión tradicional, pues predominaban las expectativas por los conocimientos más que por las habilidades, preferían el activismo del docente sobre la forma pasiva del alumno. Asimismo en dicha indagación, había una constante en los alumnos en cuanto a que el profesor tenía una mayor responsabilidad en la motivación del aprendizaje.

Estas percepciones y perspectivas tienen relación con un tipo de representación que influye a los estudiantes en la manera en que se aproximan al aprendizaje, esto es, se trata de su autoconcepto^[16]. Sin lugar a dudas, los conocimientos previos de los discípulos determinaron la forma en que conceptualizaron el proceso de aprender, pues a partir de sus experiencias pasadas tejieron redes de significados y de interpretación. Teniendo como marco este sencillo diagnóstico, me pregunté sobre qué hacer desde la enseñanza de la materia “Análisis Valorativo de Textos” para modificar en algo sus concepciones y formas de aprender. Entonces di centralidad a la estrategia de la participación colaborativa del estudiante en la

construcción de breves escritos, que iban desde sus reflexiones más cotidianas hasta intentos o ejercicios de posibles rutas para analizar un texto histórico. Lógicamente, inicié con las concepciones sobre textos y análisis; con las que abrimos muchas posibilidades de discusión, y aquí se hicieron presentes los diversos testimonios para el análisis social. Sigo aún en este arduo trabajo, que ha redituado en un aprendizaje de ambas partes. Aún con muchas carencias que cubrir. Lo que me permitió encauzarme por estos senderos fue precisamente la experiencia metodológica de la construcción y uso de los testimonios grabados y videograbados. En seguida presento algunas anotaciones como reflexiones generales de su impacto, planteados desde su riqueza como aportación para mi trabajo docente.

El uso de los testimonios en la docencia (clases, asesorías metodológicas, dirección de tesis y tutorías), son hermenéuticamente virtuales. En este apartado expongo *grosso modo* mi experiencia en el Departamento de Historia de la Universidad de Guadalajara (Jalisco, México). Con una trayectoria de aproximadamente medio siglo, la Licenciatura en Historia tiene poco más de una década de haber incorporado a la historia oral como fuente formativa de sus estudiantes. Tras un predominio de la visión positivista de reconocer tan sólo en los documentos escritos la formulación de la escritura de la Historia, el análisis social cualitativo derivado del uso de testimonios, ha permitido incidir de alguna manera en el desarrollo de habilidades intelectuales para la comprensión tanto de temas como de aspectos epistémicos y metodológicos: conocimiento histórico, distinción de unidades temáticas; indagación, originalidad, iniciativa; saber preguntar, escuchar, opinar, autocriticarse, reformular descripciones, explicaciones e interpretaciones. Así como para repensar los problemas de comprensión en un tema histórico y su escritura, como son aquellos relacionados con las realidades sociales (posiciones y actores), las recreaciones en los textos (autores y contenidos) y los propios del analista.

Aproximarnos a la construcción y análisis de la fuente testimonial, supone diversas operaciones intelectuales para su producción y comprensión. Por ejemplo, una entrevista que realicé con María Luisa, una militante católica de mediados del siglo pasado. La intención temática fue la discusión de la identidad de una organización católica, sin embargo, no opté por la opción metodológica de la entrevista temática. Escuchar a la informante me significó un aprendizaje sobre muchas cosas, una de ellas, la misma comprensión de la configuración de la identidad. Pues al hacer una pregunta o dialogar sobre un tópico específico, María Luisa entretejía el tiempo y el espacio de una manera enriquecedora para mi trabajo. Así que opté por un relato de vida que me permitió adentrarme desde su experiencia individual/colectiva al entrelazado campo de la cultura católica, catolicismo en general, catolicismo social, catolicismo popular, catolicismo oficial, sociedad, política, instituciones. En fin, esferas que me introdujeron a los complejos de relaciones interactivas de la estructura social presentes en la cotidianidad de la militante. Entonces miré al testimonio en su autonomía y en su aportación a mi tema de investigación; dos aristas, aunque relacionadas, pueden ser dos producciones de conocimiento independientes.

El ejemplo anterior me sirvió para sustentar la metodología en el curso. Con ejemplos “vivos” a lo largo de la clase, las reflexiones partían de la naturaleza de los textos históricos, su diversidad y los elementos necesarios para analizar algo. Las expresiones de los mismos estudiantes, sus vivencias y expectativas abrieron espacios para insertarnos en el contenido específico de la materia y a repensar los contenidos básicos del

curso expuestos a través de varios autores. Teniendo a estos últimos como ejes rectores de las sesiones. Aunque los logros han sido modestos, pues sabíamos de las limitaciones del curso y el semestre. Como profesor, los testimonios han aportado bastante para una mejor comprensión de la materia, de la relación con los estudiantes y de mi desempeño. Pude entrelazar texto y testimonio. Esto es, este último término no se restringe al producido tan sólo de manera oral, sino que son diversas expresiones las que pueden ser fuente testimonial para una sociedad. Ahora bien, lo que ha significado el testimonio en cuanto recurso material para la clase, puedo señalar lo siguiente:

En primer lugar, el hecho de que un texto no es tan sólo escrito, sino que puede ser auditivo o visual, facilita la aproximación epistémica al análisis de textos con una visión más amplia de las posibilidades de la Historia y las historias. Segundo, desde una forma más abarcativa de lo que puede ser un texto para la reconstrucción de un hecho histórico, el alumno advierte diversas posiciones existentes en las realidades sociales de determinadas épocas, por lo que se abre un espacio de debate interesante sobre las verdades relativas o equívocas en la configuración/reconfiguración de los hechos pasados.

Tercero, un testimonio facilita al estudiante la tolerancia a la diversidad en perspectivas sobre lo acontecido. Cuarto, la aproximación desde abajo y del presente a lo pasado, favorece el debate sobre la intervención del analista en lo analizado o reinterpretado. Quinto, los cruces espaciales y temporales que construye una persona en su relato, coadyuvan en el curso para la explicación de cómo lo textual puede movernos en los tiempos y en los espacios desde adentro (contenido específico del texto a analizar) y desde afuera (observación de las realidades sociales y las empíricas reconstruidas por los estudiosos). Sexto, una grabación o un video, como fuentes, invitan a triangular informaciones en la búsqueda de su análisis, descripción, interpretación y formulación de explicaciones temáticas.

Séptimo, es benéfico conocer que hay diversas posibilidades para la reconstrucción del pasado, más allá de los documentos escritos. Sobre esto, he podido observar en los estudiantes iniciativas creadoras para la formulación de proyectos de tesis, que pretenden considerar a los temas de estudio desde una diversidad e interdisciplinariedad: aspectos iconográficos, discursos escritos, mapas; grabaciones, videos, música; diferentes textos testimoniales. Octavo, la consideración que un relato puede ser el puntal para una investigación, esto es, a partir de su contenido se pueden estructurar temas para su análisis con un abanico de posibilidades temáticas para discutirlo. Noveno, una investigación puede alimentarse de testimonios grabados (audio y/o videos). Décimo, leer un texto o testimonio exige conocimientos temáticos más amplios, ubicación del autor y su grupo, su posición en la estructura y en la interacción social. Es el despliegue de las esferas cognitiva, competitiva y emocional del estudiante. Además, un autorreconocimiento del estudiante con respecto a sus juicios y prejuicios respecto del actor o su percepción.

Estos puntos señalados, lógicamente proveen al curso del escenario óptimo para la comprensión de la hermenéutica en el análisis histórico. El tiempo y el espacio, como los referentes en el estudio social cobran vida desde lo más cercano y significativo: lo cotidiano. Desde ahí, los alumnos construyen sus reflexiones sobre lo conocimientos más formales de este espacio curricular. Se sitúan como partícipes de las realidades sociales y se implican en los procesos necesarios para validar un conocimiento sobre lo social. Entonces, reflexionan sobre las preinterpretaciones-interpretaciones-reinterpretaciones, como eje vertebral de las Ciencias Humanas. Las discusiones sobre la

objetividad y la subjetividad son expuestas de una manera *sui generis*, por los estudiantes. Desde aquí, dilucidan sobre el perfil profesional y su decisión en la elección de la carrera.

Actualmente me encuentro aún en la recuperación de entrevistas que he realizado a militantes católicos para constituirlos como recursos metodológicos para el análisis de textos grabados y videograbados. Lo que he presentado aquí es un resumen de mi experiencia inicial en este campo. Además, para ampliar el término textual de testimonio, he recopilado materiales en discos compactos para ejemplificar la heterogeneidad de expresión a través de: escritos (ejemplos: la república de Platón, la novela de Pedro Páramo de Juan Rulfo, el Príncipe de Maquiavelo, En el nombre de la Rosa de Umberto Eco, Orgullo y prejuicio de Jane Austen), audiolibros (Orgullo y prejuicio, El Príncipe), películas (En Nombre de la Rosa, Orgullo y Prejuicio) y documentales de libros (La República de Platón). De igual forma producciones de especialistas. Lo anterior a manera de una diferente exploración de la diversidad de los lenguajes y los espacios para la discusión sobre testimonios para el análisis social. Este mosaico de posibilidades de recursos textuales, entre ellos los audiovisuales, me obligarán a considerar como eje de la materia la distinción de las formas analíticas de estas fuentes y sus aportes a la investigación de un tema en Ciencias Humanas. Es esto un paso a este mundo tecnológico con sus aportaciones en el análisis social y en la formación de futuros analistas.

5. CONCLUSIONES

Las conexiones metodológicas entre las experiencias de investigación y aquellas docentes, propician un vasto espacio de comparación, contrastación y analogía. La construcción de esferas de diálogos en una clase y las propias de una entrevista para la creación de la fuente testimonial, son posibles escenarios para que el alumno reflexiones sobre autorrepresentaciones y heterorrepresentaciones. De tal forma, que sus juicios se den en un espacio de tolerancia a la diversidad de opiniones, con base en constituirse en un buen escucha y un actor reflexivo en su formación. Desde adentro de una situación social se potencian los análisis de aspectos cualitativos que existen en lo que se dice, piensa, cree y hace. Tanto los relatos grabados de la gente sobre sus vivencias que puede construir un investigador, como la diversidad de testimonios audiovisuales relacionados con los asuntos temáticos de una clase, son accesos y puentes en la formación de un individuo para el análisis social desde el contexto, texto y autor.

¹ R. Pérez Taylor, "La Memoria Colectiva y la Recuperación de las prácticas tradicionales", *Entre la tradición y la modernidad. Antropología de la memoria colectiva*, México: UNAM, 1996, pp. 23-43. P. Joutard, "¿Construir archivos? y "El tratamiento del documento oral", *Las voces que nos llegan del pasado*, México: FCE (Colección Popular, 345), 1986, pp. 297-330 y 331-373. J. Le Goff, "Memoria", *El orden de la memoria*, Barcelona: Paidós Básica, 1991, pp. 131-183.

² M. Halbwachs, "Espacio y memoria colectiva", *Estudios sobre las culturas*, Vol. III, No. 8-9, Colima: Universidad de Colima, 1990, pp. 11-40.

³ C. Godoy y E. Hourcade, "¿La verdad o la memoria? El discurso histórico entre "lo que exactamente sucedió" y lo que "verdaderamente somos", B. Echevarria, *et.al.*, *Historia a debate*.

América Latina, Barcelona, 1996, pp. 45-48. G. Ramos Arizpe, "La importancia de la historia de vida en las ciencias sociales" [segunda parte], *Narración e historia personal. Relatos de don Jesús Ramos Romo*, Iquilpan, Michoacán: Centro de Estudios de la Revolución Mexicana "Lázaro Cárdenas" A.C., 1989, pp. 209-258.

⁴ A. García De León, "La temporalidad en el lenguaje y la historia: Chomsky y Braudel", B. Echevarria, *et.al.*, *op.cit.*, pp. 157-168. Pérez, *op. cit.*

⁵ Ramos, *op.cit.*

⁶ Le Goff, *op.cit.* L. Beduschi, "El texto, la escena. Apuntes de semiótica del texto oral", *Estudios sobre las culturas*, *op.cit.*, pp. 339-347.

⁷ M. Camarena Ocampo, "Memoria y comunidad", Graciela de Garay (Coord.), *Cuéntame tu vida. Historia oral: historia de vida*, México: Instituto Mora, 1997, pp. 41-47. Pérez. *op.cit.* J.J. Pujadas Muñoz, "Los usos del método biográfico", *El método biográfico: El uso de las historias de vida en ciencias sociales*, España: CIS (Cuadernos metodológicos, 5), 1992, pp. 41-58. F. Morfin, "Praxis antropológica e historia de vida", J. Aceves (Comp.), *Historia oral*, México: Instituto Mora, 1997, pp. 83-113. P. Thompson, "Historias de vida y análisis del cambio social", J. Aceves (Comp.), *Ibid.*, pp. 117-135. L.L. Langnes y F. Gelya, "Biography and the Structure of Lives", *Lives an Anthropological Approach to Biography*, USA: Chandler & Sharp Publishers, Inc., 1991, pp. 87-116. J. E. Aceves Lozano, "Un enfoque metodológico de las historias de vida", Graciela de Garay (Coord.), *op.cit.*, pp. 9-15.

⁸ V. G. Águila y C. Viano, "Las voces del conflicto: en defensa de la Historia Oral", C. Godoy (comp.), *Historiografía y Memoria colectiva. Tiempos y territorios*. Buenos Aires, Argentina: Miño y Dávila editores, 2002, pp. 243-254.

⁹ V. Portelli, cit. por Águila y Viano, *Ibid.*, p. 247.

¹⁰ V. Águila y Viano, *Ibid.*, p. 248.

¹¹ V. M.L. Roca y Ortiz, "<Historia videoral>: un campo interdisciplinar a desarrollar", J. E. Aceves Lozano (Coord.), *Historia Oral. Ensayos y aportes de investigación*, México: CIESAS, 2000: 49-63.

¹² V. G. De Garay, (1999), "La entrevista de historia oral: ¿monólogo o conversación?", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 1 (1). Consultado el 15 de diciembre de 2009 en:

<http://redie.uabc.mx/vol1no1/contenido-garay.html>

¹³ V. ASELE. Actas VII (1996), A. Bell, "La metodología del vídeo. Una entrevista con Rigoberta Menchú". Centro Virtual Cervantes. Consultado el 16 de diciembre de 2009 en: http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/07/07_0479.pdf

¹⁴ V. M. L. Roca y Ortiz, (1997), "Relato y oralidad en el video documental". Congreso de Zacatecas. Paneles y ponencias, El cine. Consultado el 17 de diciembre de 2009 en: <http://congresosdelalengua.es/zacatecas/ponencias/cine/comunicaciones/roca.htm>

¹⁵ G. Ruano y L. Ruano, "Una mirada a las concepciones y necesidades del estudiante: ¿Qué es y cómo aprender?", ponencia presentada en el II Coloquio sobre la enseñanza de la Historia/Universidad de Guadalajara, Museo Regional de Guadalajara, Jalisco, México, 20 y 21 de octubre del 2006.

¹⁶ V. A. Marchesi y E. Martín, *Calidad de la enseñanza en los tiempos del cambio*, Madrid: Alianza Editorial, 1998.

Experiencia de Aplicación de Tecnologías Informáticas y Cibernéticas a la docencia de Tecnología Aeroespacial

Joaquín Antolín Ruiz, Oscar López García y Sebastián N. Franchini

Departamento de Tecnologías Especiales Aplicadas a la Aeronáutica – Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, 28040, España.

RESUMEN

En un mundo global y dinámico como en el que actualmente se desarrolla la docencia, las nuevas tecnologías informáticas y cibernéticas cobran cada vez más importancia. Dentro de las nuevas metodologías docentes que en el ámbito universitario se están desarrollando, se encuentra la enseñanza a distancia o teleenseñanza, en dos modalidades e-learning, (enseñanza a distancia) o b-learning (enseñanza mixta: a distancia y clase magistral en aula). En este artículo se presenta la implantación progresiva de una metodología docente basada en b-learning, junto con un sistema de evaluación de tipo continua que ha sido llevada a cabo en la asignatura de Tecnología Aeroespacial de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica.

Palabras clave: b-learning, evaluación continua, Moodle.

INTRODUCCIÓN

La Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica (EUITA) es uno de los veinte centros de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) que, desde 1966, tiene su sede en la Ciudad Universitaria de Madrid. Sus orígenes datan de finales de 1939 y desde entonces imparte la titulación general de Ingeniería Técnica Aeronáutica (aunque a lo largo de la historia ha adoptado diversos nombres) en sus diferentes especialidades o titulaciones. Esta titulación consiste en un grado universitario medio de tres años de duración nominal, más un proyecto fin de carrera de un semestre de dedicación. En la actualidad en la EUITA se imparten cinco titulaciones: Aeronaves, Aeromotores, Aeronavegación Aeropuertos y Equipos y Materiales.

La industria aeroespacial española es un sector pujante y en continuo crecimiento y que requiere un número cada vez mayor de profesionales cada vez mejor cualificados. Prueba de ello es que, incluso en esta época de crisis económica mundial, en España no se registra desempleo entre los titulados de Ingeniería Aeronáutica en todas sus formas [1]. La consecuencia inmediata es que estas titulaciones tiene una gran demanda. En la EUITA ingresan más de 400 alumnos nuevos cada año que se reparten entre las cinco titulaciones que se imparten; es decir que cada grupo consta aproximadamente de 80 estudiantes. Además de esta realidad debe tenerse en cuenta que la Universidad Española se encuentra en un periodo de transición y adaptación de sus estudios al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que en cierto modo consiste en un proceso modernización de las enseñanzas universitarias.

Los planes de estudio de las cinco titulaciones de Ingeniería Técnica Aeronáutica incluyen la asignatura Tecnología Aeroespacial que se imparte en el primer cuatrimestre del primer año y consta de 75 horas de clase presencial. Se trata de una asignatura de introducción a la ingeniería aeroespacial que busca

dar un panorama general de los campos que ésta abarca. En ella se estudian las nociones básicas de las distintas disciplinas asociadas, integrando los conceptos adquiridos a problemas típicos de la especialidad. Es de subrayar que la Tecnología Aeroespacial tiene carácter troncal y le corresponden casi un 10% de los créditos del primer curso. Es decir que representa una parte muy importante del plan de estudios.

Tradicionalmente esta asignatura se impartía mediante clases magistrales teóricas y de problemas y la evaluación consistía en un examen final de todo el contenido de la asignatura. Sin embargo los responsables de esta asignatura, y autores de este artículo, desde hace cuatro años están implementando un proceso paulatino de modernización en la metodología docente y de evaluación basado en técnicas de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y evaluación continua del alumnado. Ahora bien, dado el gran número de estudiantes, para implementar estas metodologías docentes y de evaluación, se ha recurrido a las tecnologías informáticas y cibernéticas, que ofrecen la posibilidad de gestionar de forma más o menos automática evaluaciones y actividades coordinadas.

Durante el año académico 2009/2010 se ha implantado experimentalmente una metodología basada en b-learning en la titulación de Aeropuertos. Este tipo de docencia ya ha sido tratada en el campo de la ingeniería, por ejemplo en la ingeniería de fabricación [2] o en la ingeniería eléctrica [3]. Concretamente en esta asignatura se ha generado un entorno Moodle que se ha utilizado, por un lado como repositorio de material docente disponible para todos los grupos y, por otro lado, se ha seleccionado un grupo piloto en el cual la docencia se desarrolla haciendo pleno uso de las herramientas de teleenseñanza que ofrece la plataforma Moodle. Otras experiencias en b-learning empleando Moodle en el campo de la ingeniería se pueden encontrar en [4] y [5]. Evidentemente el b-learning se complementa con el uso de plataformas de e-learning y esto conlleva ciertas dificultades. En [6] se describe el proyecto europeo “Building a European Database of Mathematical e-learning Modules: dMath” en el que se describen los aspectos a considerar referentes al e-learning y b-learning así como su relación a la adaptación de los actuales estudios universitarios al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Por ejemplo, en [7] se explica como ayudar a coordinar los tres actores involucrados en el proceso del b-learning: profesores, estudiantes y plataforma e-learning mediante el desarrollo de herramientas que ayuden a los profesores a tomar decisiones en base a las estrategias y preferencias de los mismos. Finalmente en [8] se muestra la aplicación de métodos basados en e-learning junto con b-learning en el campo de la robótica inteligente.

En este artículo se resume la experiencia de b-learning implantada en la titulación de Aeropuertos contextualizada con los antecedentes previos basados en métodos tradicionales como la lección magistral y la evaluación con examen final. Además se presentan los datos de esta experiencia en comparación con los de los estudiantes del mismo año académico pero que no han

sido evaluados mediante la plataforma Moodle. Finalmente se presentan y analizan algunos datos relativos al desempeño de los estudiantes que han cursado la asignatura en estas condiciones.

IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PILOTO

Durante el curso 2007/2008 comienza el uso de la plataforma Moodle en la asignatura Tecnología Aeroespacial. Se pone a disposición de los estudiantes diverso material docente de la asignatura en el entorno Moodle, tal como: guía docente, transparencias de clase, cronograma y eventos de la asignatura, videos, ejemplos de exámenes, trabajos a realizar en grupo, indicaciones para los mismos, etc. Junto con todo esto, se crea un foro para poder debatir, realizar consultas, etc. También se publican las notas y las soluciones a los exámenes.

Todas estas acciones tienen un doble objetivo, por un lado que el alumno tenga un punto de referencia claro dónde acudir para cualquier duda de la asignatura, ya sea mediante consulta de información o tutorías en línea; y por otro lado conseguir que el uso de esta herramienta se convierta en algo cotidiano y generalizado.

En el curso 2008/2009 se añade un elemento más con respecto al año académico anterior. Apoyándose en todo lo anterior, se implanta en un grupo de la asignatura la enseñanza a través del Moodle como herramienta necesaria para conseguir los objetivos de la asignatura. Se seleccionó un grupo de alumnos cuya característica común es que ya habían cursado la asignatura con anterioridad.

La enseñanza se realizó en el modelo mixto de b-learning, de tal forma que de las 5 horas semanales, 3 horas se impartían mediante la metodología de clase magistral en el aula y las 2 restantes a distancia (tutorías, foro, exámenes, etc.). El motivo por el que se seleccionó este grupo de alumnos es que, por un lado y a diferencia del resto de grupos este grupo tenía horario de tarde, y por otro lado, estos alumnos habían cursado al menos una vez la asignatura. De esta forma, las horas en el aula estaban destinadas a desarrollar con más detalle aquellos aspectos que resultan más complicados de asimilar por el alumno, como por ejemplo, las ecuaciones básicas, bajo que condiciones se pueden aplicar, etc.. Así, se deja para el estudio personal del alumno afianzar estos conocimientos y abordar los temas de menor dificultad, aunque contando siempre con el apoyo del profesor ya sea personalmente o a distancia.

Además se implementó a través de Moodle un sistema de evaluación continua en el que se realizaron 8 exámenes aprovechando las posibilidades que ofrecía esta herramienta. Para la evaluación se han utilizado diferentes tipos de preguntas: opción múltiple, calculadas para generar una pregunta diferente por cada examen, verdadero/falso y numéricas.

Se trataba de una evaluación continua en el que se agrupaban 2 ó 3 temas evitando que se acumulara mucha materia. Esto exige para el alumno un esfuerzo menor que en un examen final, pero sin embargo más continuo.

Durante la realización de los exámenes los alumnos podían emplear todo el material docente que desearan. Por ello, para conseguir superar la asignatura mediante la evaluación docente continua se exigía tener en todos los exámenes una nota igual o superior a 5.0. Estos exámenes incluían tanto cuestiones de teoría como problemas, se realizaban en un tiempo limitado y las respuestas que estaban mal contestadas se penalizaban. Al tener los exámenes menor cantidad de materia que en un examen final, se exige un mayor conocimiento del tema pues se aborda con más profundidad. Esto exige y potencia que el alumno esté dedicando la misma concentración y esfuerzo a todos los

exámenes a lo largo del curso, pues si no aprueba uno de ellos, ya no puede aprobar la asignatura mediante evaluación continua. Hay que hacer hincapié que la evaluación continua es una oportunidad adicional para los alumnos, ya que disponen además tanto de la convocatoria ordinaria como de la extraordinaria del curso.

Finalmente, durante el Curso 2009/2010 se ha aplicado la misma metodología docente, pero a un grupo más representativo (en torno a 80 alumnos) y que además cursaban por primera vez la asignatura. Se busca determinar las dificultades que aparecen en la implantación del b-learning en una asignatura tecnológica y, de los resultados que se han obtenido, se evalúa la viabilidad de trasladar la misma experiencia a todos los grupos durante el curso 2010/2011.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Una vez expuestas todas las circunstancias que conforman el contexto de los diferentes cursos en los que se ha implementado de forma progresiva tanto el e-learning como el b-learning, se va analizar con detalle, los resultados de cada uno de los cursos.

En el curso 2007/2008, simplemente se puso a disposición del alumnado el material docente a través de la plataforma Moodle. No se evaluó a los alumnos con métodos a distancia y como tal no hay resultados. Si bien hay que reconocer que el hecho de que tuvieran el material docente disponible las 24 horas del día en la red, así como una planificación de clases, exámenes, etc. supuso no solo una ayuda al alumno para la asignatura, sino también un recurso extra.

Durante el curso 2008/2009 el número de alumnos matriculados oficialmente en el grupo piloto de la asignatura de Tecnología Aeroespacial es de 98. De esos alumnos, hay 65 que no son representativos de los resultados obtenidos mediante este método docente, ya que no asistieron a ninguna clase ni se pusieron en contacto con el profesor para obtener la clave de acceso a la asignatura en la plataforma de enseñanza a distancia Moodle. Esto representa un 66% del grupo. No se puede considerar en este caso, que esto haya sido debido al método docente, pues no se tiene constancia de que mostraran interés en conocer la metodología se iba a implementar, esto significa que con un método tradicional de clase magistral en aula, se podrían haber esperado los mismos resultados. La explicación a este hecho hay que buscarla en la naturaleza del grupo de alumnos. A lo largo de los diferentes cursos, el nivel de aprobados en la asignatura es elevado, lo cual indica que el alumnado no tiene excesivos problemas en asimilar los conocimientos que se imparten en la misma. Los alumnos que suspenden muchas asignaturas del primer año de carrera son una cantidad importante y este colectivo tiende a experimentar cierta desmotivación. El grupo piloto en el que se implantó esta metodología era un grupo formado por alumnos de este colectivo. Si además se considera que la asignatura de Tecnología Aeroespacial es una asignatura en el que el número de alumnos que aprueban con respecto el número de alumnos que se presentan es muy elevado, se tiene una clara indicación de que los estudiantes que suspendieron la asignatura eran personas que forman parte del absentismo residual de la universidad.

Así pues, el número de alumnos que se considera como población de estudio se reduce en este caso a 33 y representa un 34% del total de alumnos matriculados. Dentro del grupo que opta por seguir esta metodología, solamente 15 alumnos asisten a clase y realizan la evaluación continua, lo que representa un 16% sobre el total de matriculados y un 45% sobre el grupo de

alumnos considerados población de estudio. De estos 15 alumnos, 11 de ellos aprueban la asignatura mediante esta metodología y 4 no consiguen superar la evaluación. Las cifras finales se presentan en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Resultados de la evaluación continua sobre los alumnos que han seguido la asignatura.

	Curso	
	2008/2009	2009/2010
Población estudiada	33	71
Aprobados [%]	73	70
Suspensos [%]	27	30

Tabla 2. Resultados de la evaluación continua sobre el total de los alumnos matriculados

	Curso	
	2008/2009	2009/2010
Alumnos matriculados	98	75
Aprobados [%]	11	65
Suspensos [%]	89	35

Durante todo el curso se realizó un control de asistencia, para determinar si existía algún tipo de relación entre la asistencia a clase y la nota final del curso. El primer día de clase, en la presentación de la asignatura, asistieron el 100% de los 33 alumnos de la población de estudio. A lo largo de las sucesivas clases la asistencia fue variando y el valor medio fue de un 47% de esos 33 alumnos, esto representa 16 alumnos, que coincide aproximadamente con el número de alumnos que se han seguido la evaluación continua. El resto de alumnos matriculados no aprobaron la asignatura.

En lo que a resultados se refiere, el resumen es el siguiente. El número de alumnos que se registraron en esta metodología fueron 33 alumnos. Se considera registrado a todo aquel alumno que solicitó la clave de acceso o accedió al menos una vez a la plataforma Moodle. De esos 33 alumnos, 15 (45%) fueron evaluados por la metodología continua. De estos 15 alumnos, 11 aprobaron (73% sobre presentados) y 4 suspendieron (27% sobre presentados). A la vista de los resultados se pueden deducir las siguientes ideas. Por un lado, el porcentaje de abandono (2 de cada 3 alumnos), incluso antes de impartir la primera clase, es muy alto. Existe un alto porcentaje de abandono (casi la mitad) de alumnos, una vez que conocen la metodología docente de la asignatura. El porcentaje de alumnos que aprueban (3 de cada 4 alumnos examinados) con respecto a los alumnos que ha seguido la asignatura mediante este sistema de tele-enseñanza es muy alto. La asistencia a clase y aprobar la asignatura son dos eventos fuertemente correlacionados ya que los alumnos que asistían a clase tenían claro que iban a seguir el método de evaluación continua.

Durante el curso 2009/2010 se selecciona como titulación de estudio un grupo de nuevo ingreso. Entre las diferentes titulaciones se elige la titulación con menor nota de acceso a la universidad y que en base a la experiencia adquirida es un grupo que le cuesta más mantener la atención y son menos disciplinados. El número de alumnos matriculados oficialmente en esta titulación, Aeropuertos, es de 75. De esos alumnos, hay 4 que no son representativos de los resultados obtenidos mediante este método docente, ya que no asistieron a ninguna clase ni se pusieron en contacto con el profesor para obtener la clave de acceso a la asignatura en la plataforma de enseñanza a distancia Moodle. Esto representa tan sólo un 5% del grupo, frente al 66% del curso anterior.

Como se puede apreciar, en este grupo hay una diferencia notable y es el interés del alumnado por la asignatura. El hecho de que sean alumnos de nuevo ingreso, en los estudios que libremente han elegido y que por lo tanto no han cursado antes, hace que asistan a clase para adquirir estos conocimientos. Es necesario destacar el interés y la motivación inicial que tiene el alumno que ingresa en la escuela y en relación con esto indicar la responsabilidad del profesorado de aprovechar esa condición para seguir motivando al alumno en sus estudios y transmitir una imagen adecuada de lo que supone la universidad.

De la población de estudio, asisten a clase regularmente entre un 70% y un 75% y realizan la evaluación continua, que consta nuevamente de 8 exámenes, 70 alumnos, lo que representa un 93% sobre el total de matriculados y un 99% de la población de estudio.

El elevado interés de los alumnos junto con el hecho de tener también elevadas expectativas en conseguir aprobar, se traduce en un elevado número de alumnos que no solo asisten a clase, sino que además se examina.

Una vez más, en este grupo hay otra diferencia notable y es la asistencia a clase. La explicación hay que buscarla, además de en el interés inicial, pues son alumnos de nuevo ingreso que no han cursado antes la asignatura y no tienen por lo tanto ninguna referencia de la dificultad, cantidad de esfuerzo y conocimientos necesarios para aprobar. Esto hace que asistan a clase para adquirir estos conocimientos mientras que en el curso anterior, eran alumnos que ya habían cursado la asignatura y por lo tanto no tienen tanto interés en volver a asistir a las mismas clases. También influye de manera muy positiva, (y así lo han manifestado los propios alumnos) que es la única asignatura específicamente aeronáutica que hay en el primer curso.

Hay que recordar que en la metodología aplicada, si en un sólo examen de los 8, hay una nota menor de 5, implica un suspenso por evaluación continua y el estudiante debe evaluarse en el examen final. Teniendo en cuenta que en cada examen hay poca materia, los alumnos la estudian con mayor profundidad y así lo refleja la nota media de cada uno de los exámenes, como se muestra en la tabla 2. Se observa que las notas son, en general, muy elevadas, con excepción del examen 5.

Tabla 3. Nota media en cada uno de los 8 exámenes de la evaluación continua.

Examen	Nota media
1	8.59
2	6.06
3	8.69
4	7.99
5	4.35
6	7.38
7	9.06
8	9.50

Es necesario recordar que para realizar los exámenes, disponían de todo el material docente; por tanto los exámenes se diseñaron y planificaron centrados en la aplicación de los conocimientos impartidos a diferentes situaciones y con un límite de tiempo prefijado para su resolución. De este modo, se induce a que el estudiante prepare con antelación el examen, evitando que pueda aprobarlo sin haber estudiado los temas correspondientes. Se puede decir, que quien no ha estudiado antes, tiene muy pocas probabilidades de aprobar. Asimismo, al final del curso se realizó un examen sin previo aviso y sin ningún tipo de material docente. Esta medida tan impopular, ha sido útil para evaluar mejor el grado de adquisición de los conocimientos.

Aunque las notas fueron más bajas que en la evaluación continua, los resultados reflejaron que la mayoría de los alumnos aprobaron sin problemas el examen. La nota media estaba en torno al 5.5.

Si se analizan las notas de este examen se observa que, por un lado hay un grupo de alumnos que obtuvieron una nota elevada, por encima de 8,5 y por otro, un grupo de alumnos, en torno al 10%, que teniendo buenas notas en la evaluación continua, la nota de examen fue muy baja. Puede pensarse que sólo ese último grupo de alumnos no alcanzó los conocimientos mínimos a pesar de haber superados las pruebas de evaluación continua; que la mayoría de los alumnos han adquirido los conocimientos objeto de la asignatura, y resaltar que un grupo de ellos de forma muy notable. Estos datos son indicativos de la eficacia de este sistema de evaluación.

El objetivo planteado para los próximos cursos es reducir el número de alumnos que habiendo superado las pruebas de evaluación continua, no demostraron tener los conocimientos mínimos exigidos. Sin embargo, los motivos de esta realidad son difíciles de determinar, aunque puede suponerse que está vinculado con hábitos de estudio incorrectos, o bien con que estos estudiantes hayan obtenido las respuestas de sus compañeros.

Los resultados finales de la evaluación continua son los siguientes: de los 71 alumnos incluidos en el grupo analizado, 49 aprobaron la asignatura y 22 no consiguen superar esta evaluación, debiendo presentarse al examen final (ver tablas 1 y 2).

Es de destacar que aproximadamente el 70% de los alumnos que asistieron a clase asiduamente aprobaron la asignatura por evaluación continua. Ya que existen muchos otros factores, no es posible establecer una relación causa-efecto directa entre la asistencia a clases y aprobar la asignatura; sin embargo, los datos muestran que, al igual que en el curso anterior, la asistencia a clase parece ser un factor determinante para aprobar la asignatura.

En la convocatoria ordinaria de examen se presentaron 26 alumnos de los que no aprobaron la asignatura por evaluación continua; de ellos sólo aprobaron 4. El bajo porcentaje de aprobados en la convocatoria ordinaria se debe a que el alumno se examina de la asignatura completa y ya no disponen de material docente, lo que supone una mayor dificultad.

Resumiendo y a la vista de los resultados se aprecia que el último curso analizado presenta un muy alto porcentaje de asistencia (cerca del 95%) y un alto porcentaje de aprobados (3 de cada 4 alumnos examinados) de aquellos alumnos que ha seguido la asignatura mediante el sistema de b-learning.

Por otro lado, existen otros aspectos que deben ser considerados. Se ha podido constatar que en general los alumnos no realizan un uso frecuente de la plataforma Moodle. Prácticamente a diario se actualizaban los contenidos con información nueva (exámenes, apuntes, eventos de calendario, contenidos, etc.); sin embargo, las preguntas que los alumnos realizaban en clase pusieron de manifiesto que no entraban con asiduidad a la plataforma de tele-enseñanza, a pesar de que casi todos los días utilizaban la red informática.

Tampoco los alumnos han aprovechado el foro como herramienta de tutoría a distancia. Se puede afirmar que las tutorías presenciales son el vehículo que mayoritariamente utilizan los alumnos para resolver sus dudas, así las consultas a través de la plataforma Moodle son testimoniales. Los alumnos han expresado que la interacción con el profesor hace que las tutorías presenciales sean mucho más efectivas para resolver sus dudas. Se plantea como objetivo de mejora para los próximos cursos establecer la herramienta de chat para sustituir o

complementar el foro, ya que para estos fines ha demostrado ser una herramienta mucho menos dinámica y poco efectiva.

Los alumnos han utilizado asiduamente la herramienta de mensajería del Moodle (más de 300 entradas a lo largo del curso, lo que supone una media de 4 entradas por alumno) para resolver dudas en relación a la gestión de la asignatura (¿este tema entra para el examen?, ¿mañana que parte del tema se va a explicar?, ¿a qué hora es el examen?, ¿con cuanto se libera?, etc.). Sin embargo, hay que indicar que normalmente es un grupo de alumnos concreto los que canalizan la mayoría de las dudas.

Por último, debe mencionarse que el desarrollo de la asignatura en modalidad b-learning se ha visto dificultada por inconvenientes de tipo informático y soporte técnico. En los dos últimos cursos se han registrado serios problemas durante la realización de los exámenes (servidor saturado o fuera de servicio) que en general no ha podido solucionarse en el momento. Como consecuencia, en ocasiones algunos estudiantes no han podido concluir un examen por lo que el docente ha debido realizar un nuevo cuestionario y fijar una nueva fecha; aumentando la carga de trabajo tanto para el profesor como para el alumno. Por tanto, en opinión de los autores, es imperativo que este tipo de herramientas de tele-enseñanza este acompañado con un soporte técnico adecuado.

CONCLUSIONES

La idea fundamental es que la enseñanza a distancia bien planteada sirve para transmitir y adquirir los conocimientos, en contra de lo que podría pensarse, gracias a que el alumno tiene disponible todo el material didáctico durante su evaluación. La innovación, unida a ciertas facilidades que ofrece este sistema, más flexible y dinámico que la enseñanza exclusivamente basada en la clase magistral en aula, hace que este sistema tenga un gran potencial.

Sin embargo la realidad y la experiencia indican que hay un largo camino que recorrer hasta conseguir un elevado nivel de eficiencia. En primer lugar, es necesario diseñar un plan de estudios adecuado. El primer punto para que pueda funcionar un sistema de enseñanza a distancia, que conviva con el tipo de clase magistral en aula, es un buen diseño del plan de estudios, para que la enseñanza a distancia no quede como algo anecdótico o marginal con respecto al sistema tradicional, pues de esta manera parte con dificultades añadidas al propio sistema de enseñanza.

También es fundamental que el entorno docente cuente con los medios físicos necesarios para poder llevar a cabo este tipo de enseñanza. Es decir, no solo se debe proporcionar un entorno al alumno, aulas con acceso a la red, equipos informáticos, etc., que le permita interactuar con el entorno de la asignatura sino que además se debe contar con un soporte técnico adecuado que haga que esta infraestructura sea lo más fiable y robusta posible. Esta experiencia, ha servido para constatar que este sistema exige una carga de trabajo adicional para el profesorado, sin una mejora notable de los resultados en comparación con el sistema de enseñanza tradicional.

Al día de hoy, esta experiencia sirve de reflexión para destacar la importancia de la clase presencial, frente a un sistema de enseñanza a distancia que tiene como puntos más fuertes, la flexibilidad y una metodología más dinámica. Así, para que la clase magistral siga siendo un elemento de referencia es necesario dotarla de un mayor valor añadido a través de la formación continua del profesorado, en al menos dos campos: el de la metodología didáctica y el del contenido de la propia asignatura, que actúan como elemento dinamizador de las clases,

y que repercute favorablemente en el aspecto más importante, la transmisión del conocimiento de forma presencial. El contacto alumno-profesor permite comunicar ideas y conocimiento más fácilmente al alumno así como conseguir que su motivación se incremente produciendo resultados más satisfactorios.

Como conclusión final se puede decir, que para poder implantar de forma satisfactoria una enseñanza b-learning con metodologías de evaluación continua es necesaria una buena inversión en medios y en recursos humanos, así como un diseño adecuado de la interacción entre estudiante, profesor y plataforma e-learning.

REFERENCIAS

- [1] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, editor. Libro blando del título de grado de ingeniería aeronáutica. ANECA, 2005.
- [2] Sevilla L., Martin M.J., Martin F., Cano M.J. "Implantation of virtual practices about materials processing in the Manufacturing Engineering Department of the University of Malaga" In 16th Innovative Technical Learning Conference on New Frontiers in Materials Processing Training and Learning, Date: SEP, 2008 Cadiz SPAIN NEW FRONTIERS IN MATERIALS PROCESSING TRAINING AND LEARNING Volume: 625, 51-59(2009).
- [3] Assuncao P.; Lopes C.; Caldeirinha R.F.S. "A b-learning approach for electrical engineering based on wireless access to pedagogical e-content" In International Conference on Signal Processing and Multimedia Applications, Date: AUG 07-10, 2006 Setubal Coll Business Adm Setubal PORTUGAL, SIGMAP 2006: Proceedings of the International Conference on Signal Processing and Multimedia Applications, 277-285(2006).
- [4] Nogueiras-Melendez A.A., Lago-Ferreiro A., Nunez A.M., Alonso A.O., Acevedo J.M. "Improved Interface for a Power Electronics Remote Test Learning System " In 2nd Conference on Human System Interactions, Date: MAY 21-23, 2009 Catania ITALY HSI: 2009 2ND CONFERENCE ON HUMAN SYSTEM INTERACTIONS, 615-620(2009).
- [5] Benito R.M., Camara M.E., Losada J.C., Arranz F.J., Seidel L "Using Moodle and Flash animations in an interactive learning environment for introductory physics in engineering" In 6th WSEAS International Conference on E-ACTIVITIES, Date: DEC 14-16, 2007 Puerto de la Cruz SPAIN PROCEEDINGS OF THE 6TH WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-ACTIVITIES, 275-278(2007).
- [6] Martin A.; Rodriguez G.; de la Villa A. "Facing the challenges of the European Higher Education Area: The dMath project" In 11th International Conference on Computer Aided Systems Theory, Date: FEB 12-16, 2007 Elder Museum Sci & Technol Las Palmas SPAIN COMPUTER AIDED SYSTEMS THEORY- EUROCAST 2007 Volume: 4739, 368-375 (2007)
- [7] Martin M., Alvarez A., Ruiz S., Fernandez-Castro I., Urretavizcaya M. "Helping Teachers to Track Student Evolution in a B-Learning Environment" In IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Date: JUL 15-17, 2009 Riga LATVIA ICALT: 2009 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 342-346(2009)
- [8] Rybak V. "An improvement of the methodologies of the inner learning, e-learning, and b-learning in the field of Intelligent Robotics" In 8th WSEAS International

Conference on Multimedia, Internet and Video Technologies/8th WSEAS International Conference on Distance Learning and Web Engineering, Date: SEP 23-25, 2008 Univ Cantabria Santander SPAIN DISTANCE LEARNING, MULTIMEDIA AND VIDEO TECHNOLOGIES, 109-114(2008)

La enseñanza no presencial como herramienta de mejora de competencias transversales dentro del marco del EEES

Emilio Navarro Arévalo

**Dpto. de Motopropulsión y Termofluidodinámica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos.
Universidad Politécnica de Madrid, Pza. Cardenal Cisneros 4, 28040 Madrid, España**

Teresa. J. Leo Mena

**Dpto. de Sistemas Oceánicos y Navales. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales.
Universidad Politécnica de Madrid, Avda. Arco de la Victoria s/n, 28040 Madrid, España**

y

Efrén Moreno Benavides

**Dpto. de Motopropulsión y Termofluidodinámica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos.
Universidad Politécnica de Madrid, Pza. Cardenal Cisneros 4, 28040 Madrid, España**

RESUMEN

La experiencia docente que se presenta gira en torno a una asignatura impartida en la metodología e-learning (completamente a distancia) que forma parte de la oferta global de libre elección de la Universidad Politécnica de Madrid. Ello permite el acceso a una disciplina desde diversos centros de la misma universidad no próximos físicamente entre sí.

La metodología docente se basa en el uso de Objetos de Aprendizaje y parte de las actividades han de realizarse obligatoriamente en grupo. De este modo, se consigue que alumnos de distintos centros trabajen en equipo y se coordinen sin necesidad de compartir la misma localización geográfica. En el futuro desarrollo de su profesión esta será una circunstancia con la que se encontrarán frecuentemente. Entre las distintas actividades a desarrollar también se encuentra la elaboración de informes y presentaciones de temas en los que habrán adquirido formación específica, lo que también les permite prepararse para desempeñar con éxito su futura labor profesional. Además, la realización de cuestionarios de diverso tipo (expectativas, sobre la marcha del curso, evaluación final de la actividad, satisfacción) conduce a los alumnos a adquirir hábitos de reflexión, crítica, autocrítica y propuesta de alternativas de mejora.

Palabras Claves: Enseñanza no presencial, Objetos de Aprendizaje, Competencias transversales.

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación de la enseñanza universitaria al Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) ha motivado que las universidades españolas modifiquen sus modelos educativos pasando de modelos de enseñanza a modelos de aprendizaje. Esto requiere que se involucren en la introducción de nuevos métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje que conduzcan a una mayor interacción profesor-alumno y a una mayor implicación del propio alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además se plantea como necesidad el desarrollar, además de las competencias específicas propias del área en estudio, las competencias transversales que serán de utilidad y que el alumno aplicará durante su vida profesional. Estas últimas competencias no siempre es sencillo desarrollarlas, ni evaluarlas, por lo que la aplicación de metodologías docentes que al mismo tiempo desarrollen las competencias específicas y transversales son de gran ayuda y utilidad.

La Engineering Accreditation Commission establece para las Universidades y centros de enseñanza superior de Ingeniería las competencias transversales que se deben desarrollar [1]. Entre estas competencias están la capacidad para trabajar en equipo, comunicarse de forma efectiva, desarrollar la capacidad de crítica y autocrítica y aprender a hacer un uso adecuado de las TIC.

Para lograr lo expuesto anteriormente se ha utilizado una metodología basada en Objetos de Aprendizaje (OA) [2], unido a la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), tanto para los métodos docentes como evaluadores, y la utilización de la plataforma virtual de enseñanza Moodle.

La aplicación de esta metodología se ha llevado a cabo en la asignatura “Las pilas de combustible como alternativa energética del futuro” que se imparte en la Universidad Politécnica de Madrid. Esta asignatura es de libre elección, cuenta con un total de 3 créditos, y se imparte en formato a distancia.

2. OBJETOS DE APRENDIZAJE

Un Objeto de Aprendizaje se considera como “la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de infocomunicación (TIC) que posibiliten su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo” [2, 3].

Los Objetos de Aprendizaje, al ser un pequeño componente del total de la materia que compone la asignatura [4], favorecen la estructuración y secuenciación de contenidos y actividades, además de servir de guía al alumno en su estudio [3]. Para lograr esto se debe tener en cuenta que los Objetos de Aprendizaje deben [5]:

- Ir asociados a objetivos muy concretos.
- No deben ser demasiado extensos.
- La tecnología utilizada en su desarrollo debe basarse en estándares.
- Deben incluir una guía de aprendizaje para el alumno.
- Deben incluir el procedimiento de evaluación.

Al definir cada Objeto de Aprendizaje es necesario indicar: los objetivos a lograr, las actividades que debe realizar el alumno para conseguir esos objetivos, los recursos y material del que dispone el alumno, tanto elaborados por los profesores como preparados por otras instituciones, los trabajos a realizar y el procedimiento de evaluación.

3. METODOLOGÍA

La metodología seguida ha perseguido, además de que el alumno adquiera las competencias específicas propias de la asignatura, que consiga una serie de competencia transversales que le serán de gran utilidad en su vida profesional: aprender a utilizar las TIC, aprender a trabajar en grupo y comunicarse de forma efectiva con el resto de los miembros del grupo, adquirir la capacidad de crítica y autocrítica, etc.

Durante el curso se imparte una primera clase mediante videoconferencia para dar a conocer a los alumnos la metodología que se utilizará, el temario, la forma de evaluación y una primera clase de introducción a las pilas de combustible. En esa misma sesión se les indica que se van a formar grupos para la realización de los trabajos propuestos.

Los grupos se forman de manera que sean lo más heterogéneos posible, para hacer que se pongan en contacto estudiantes de diferentes Escuelas, que se encuentran separadas e incluso en campus distintos, con distintas mentalidades y conocimientos. Además con ello se pretende que para su comunicación tengan que utilizar las TIC.

Para el estudio de la materia propuesta en cada Objeto de Aprendizaje se le indican al alumno diferentes fuentes, además de que este tenga que recurrir a una búsqueda y análisis de documentación adicional. Se preparan diferentes materiales didácticos necesarios para las actividades propuestas: desarrollos teóricos en formato electrónico, presentaciones, videos, problemas resueltos, ejercicios, páginas web, cuestionarios de autoevaluación, cuestionarios de satisfacción, etc.

Para evaluar los conocimientos adquiridos se proponen cuestionarios de tipo test que se han de realizar de forma individual o trabajos para realizar en grupo. Esto último favorece el aprendizaje cooperativo, al lograr que todos los miembros de un grupo tengan un objetivo común [6]. Con esto, a su vez se favorece la motivación del alumno, ayuda a desarrollar su creatividad y la generación de ideas nuevas, mejora de la comunicación oral y escrita, desarrolla habilidades

sociales, mejora el rendimiento académico e incrementa el respeto mutuo [7].

4. DESARROLLO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Con la metodología expuesta se han desarrollado competencias transversales que mediante la utilización de otras metodologías sería difícil o imposible de desarrollar y evaluar:

- Capacidad para trabajar en equipo.
- Responsabilidad ante los demás.
- Comunicarse de forma efectiva.
- Desarrollar la capacidad de crítica.
- Desarrollar la autocrítica.
- Aprender a hacer un uso adecuado de las TIC.

Capacidad para trabajar en equipo

Esta competencia se ve desarrollada por el hecho de tener que realizar trabajos en grupo [6]. Interesa que los miembros de un mismo grupo provengan de diferentes titulaciones, con el fin de favorecer el desarrollo de otras competencias, como son la comunicación, la utilización de las TIC, etc.

Responsabilidad ante los demás

Dado que la nota obtenida en los trabajos realizados en grupo es la misma para todos los componentes, el trabajo personal influye mucho sobre el resultado obtenido, obligando a responsabilizarse cada uno de las tareas que tienen encomendadas. Esto también sirve de aliciente para favorece la capacidad de participación en el tema a desarrollar. Por otra parte los miembros del grupo podrán llamar al orden a aquellos que no cumplan con las tareas que tienen encomendadas, manifestando su malestar al profesor para con el resto del grupo.

Como el curso se plantea con una planificación detallada pautada en el tiempo que los alumnos conocen previamente y que les conduce a respetar un orden y unos plazos de entrega determinados, esto les obliga a responsabilizarse de la entrega de trabajos en su momento.

Comunicarse de forma efectiva

Esta competencia que engloba tanto la comunicación oral, como la escrita, se ve favorecida por la necesidad de comunicarse para realizar los trabajos en grupo y elaborar los documentos y presentaciones a entregar.

Desarrollar la capacidad de crítica

Esta competencia se ve desarrollada por el hecho de tener que realizar la lectura y estudio de documentación, que bien se le suministra o bien tiene que buscar, analizando la información contenida. Además, dentro del grupo pueden producirse conflictos que se pondrán en conocimiento del profesor, siendo un factor de crítica hacia el trabajo de los demás. Por último se les pide que respondan a cuestionarios que requieren su crítica respecto a determinados puntos generales o particulares de la asignatura (cuestionario de incidencias críticas (CUIC), cuestionario de control del tiempo y cuestionario de satisfacción).

Desarrollar la autocrítica

Esta competencia se ve favorecida por la realización de cuestionarios de control que hacen reflexionar al alumno sobre su actuación como individuo y como miembro de un grupo. En

caso de conflicto en el grupo la intervención del profesor puede llevar a un proceso de autocrítica constructivo que solucione los problemas.

Aprender a hacer un uso adecuado de las TIC

Esta competencia se desarrolla desde el principio del curso mediante la impartición de una primera clase por videoconferencia. Posteriormente los alumnos, al encontrarse separados geográficamente, se ven obligados para poder realizar los trabajos en grupo a recurrir al correo electrónico u otros medios de comunicación digital (Messenger, Skype, etc.). También tienen que recurrir a la utilización de las TIC al realizar búsquedas de información, al utilizar la plataforma virtual de enseñanza Moodle o al tener que realizar y entregar los trabajos en formato electrónico.

5. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Los procedimientos de evaluación que se utilizan permiten evaluar las competencias específicas. Las competencias transversales, así como la actitud del alumno ante los procedimientos educativos utilizados y los propios procedimientos.

Para evaluar las competencias específicas se utilizan cuestionarios tipo test, que se realizan de forma individual, y trabajos que se realizan en grupo, estando todos ellos dentro de cada uno de los Objetos de Aprendizaje que se proponen [5]. Los cuestionarios se realizan a través de la plataforma virtual de enseñanza Moodle, estando disponibles para que los alumnos lo realicen durante un tiempo prefijado, además de disponer de un tiempo máximo para su contestación. La calificación del test lo realiza el propio sistema permitiendo que el alumno conozca sus resultados de forma inmediata, lo que puede servirle de aliciente para seguir trabajando de forma continuada. Este procedimiento permite realizar una evaluación continua.

En los trabajos realizados en grupo se evalúan diversos aspectos como son [8]: el contenido, la calidad y la presentación de la memoria escrita, los resultados obtenidos, los recursos bibliográficos utilizados, etc. Al igual que los cuestionarios, los trabajos se entregan a través de la plataforma virtual.

Los cuestionarios que se realizan son [9]:

- Un cuestionario de expectativas, en la que se evalúa la actitud previa del alumno ante la asignatura, su motivación y los resultados que espera obtener. Este cuestionario se realiza durante la primera semana del curso.
- Cuestionario de control del tiempo real empleado en la realización de los trabajos y diversas actividades propuestas. Este cuestionario se realiza al finalizar cada uno de los Objetos de Aprendizaje.
- Cuestionarios de incidencias críticas (CUIC), que se realizan al finalizar cada uno de los Objetos de Aprendizaje, y permiten valorar lo positivo y negativo del Objeto en su conjunto, permitiendo de esta forma recoger información para mejorar dicho material.
- Cuestionario de satisfacción, que se realiza al final del curso, y con el que se pretende obtener una valoración global del curso: metodología empleada, presentación y organización del curso, actividades realizadas durante el mismo, logro de expectativas que el alumno tenía al comenzar el curso, etc. Este cuestionario, junto con el

cuestionario de expectativas permite analizar la evolución de los alumnos en algunos aspectos concretos.

Algunas de las cuestiones que se plantean a los alumnos en los cuestionarios anteriores, y que contribuyen a mejorar las competencias transversales (crítica, autocrítica, etc.), son las mostradas a continuación.

Preguntas del cuestionario de expectativas

- ¿Conoces cuáles son los conocimientos previos recomendados?
- En caso afirmativo a la pregunta anterior, indica el grado en que posees dichos conocimientos según la escala (1: muy malo / 5: muy bueno).
- Para el desarrollo de mi vida profesional considero que esta asignatura es (1: nada útil / 5: muy útil).
- En proporción a los créditos de esta asignatura, el tiempo previsto para estudiarla en relación al resto de las asignaturas del curso es (1: mucho menor / 5: mucho mayor).

Preguntas del cuestionario de control de tiempo

Indica el tiempo que has dedicado durante esta semana a realizar las actividades encomendadas. Seleccione al menos una respuesta.

- A. Menos de 1 h
- B. Entre 1 h y 2 h
- C. Entre 2 h y 3 h
- D. Entre 3 h y 4 h
- E. Más de 4 h

Preguntas del cuestionario de incidencias críticas

- Describe brevemente la incidencia crítica más positiva que ha ocurrido durante el último periodo de clases.
- Describe brevemente la incidencia crítica más negativa que ha ocurrido durante el último periodo de clases.

Preguntas del cuestionario de satisfacción

- El curso me ha parecido intelectualmente motivador y estimulante.
- He aprendido cosas que considero valiosas.
- He aprendido y comprendido los contenidos de este curso.
- Considero que el trabajo en grupo es satisfactorio y enriquecedor.
- La organización y accesibilidad de la plataforma Moodle me parece adecuada para el seguimiento de la asignatura.
- La búsqueda por Internet de información es positiva a la hora de completar y ampliar contenidos.
- La carga de trabajo comparado con otras asignaturas de libre elección, ha sido mayor.

En este cuestionario se le pide al alumno que seleccione una respuesta de las mostradas a continuación.

- A. Muy en desacuerdo
- B. En desacuerdo
- C. Neutro

- D. De acuerdo
- E. Muy de acuerdo

6. RESULTADOS

Los resultados correspondientes a la valoración que hacen los alumnos en algunas de las preguntas de los cuestionarios se muestran en las figuras 1 a 13.

Resultados de algunas preguntas del cuestionario de expectativas

En las figuras 1 a 4 se muestran los resultados de algunas de las preguntas que se les hace a los alumnos en el cuestionario de expectativas. Se puede observar que las respuestas son conservativas al dar como respuesta un valor medio.

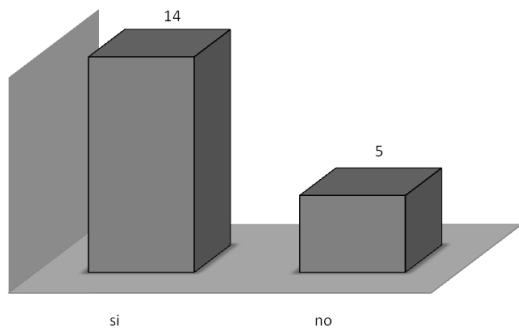


Figura 1. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “¿Conoces cuáles son los conocimientos previos recomendados?”.

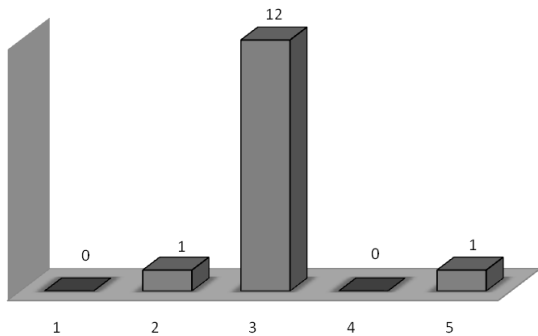


Figura 2. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “En caso de respuesta afirmativa a la pregunta anterior indicar el grado en que posees dichos conocimientos según la escala (1: muy malo / 5: muy bueno)”.

Resultados del cuestionario de control de tiempo

Se observa en la figura 5 una uniformidad en el tiempo de dedicación semanal con menores cargas al principio y al final del curso (figura 5).

Resultados del cuestionario de incidencias críticas (CUIC)

En la asignatura se destaca como aspectos positivos la documentación, apuntes de la asignatura y la búsqueda de información. Como aspectos negativos se destaca el tiempo requerido para realizar los trabajos, comparado con otras asignaturas de libre elección, y la dificultad que tienen

inicialmente para trabajar en grupo debido a la falta de costumbre.

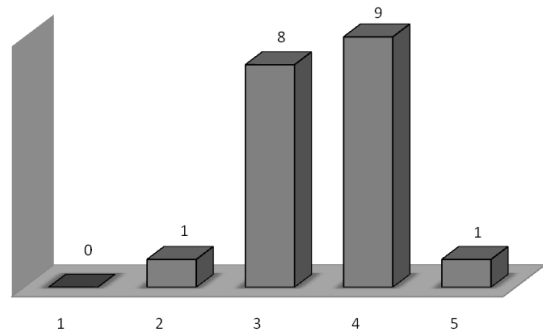


Figura 3. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “Para el desarrollo de mi vida profesional considero que esta asignatura es (1: nada útil / 5: muy útil)”.

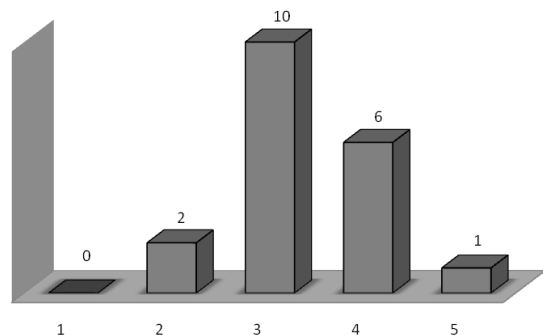


Figura 4. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “En proporción a los créditos de esta asignatura, el tiempo previsto para estudiarla en relación al resto de las asignaturas del curso es (1: mucho menor / 5: mucho mayor)”.

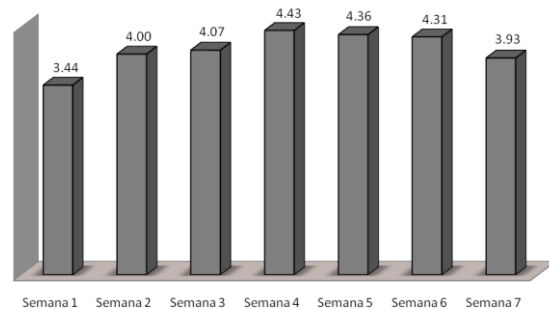


Figura 5. Respuestas de los alumnos a la pregunta sobre el tiempo de dedicación semanal.

Resultados de algunas preguntas del cuestionario de satisfacción

En las figuras 6 a 13 se muestran los resultados de algunas de las preguntas que se les hace a los alumnos en el cuestionario de satisfacción.

Resultados generales

De los resultados obtenidos se deduce que los alumnos:

- Consideran muy elevado el nivel de conocimientos adquiridos.

- Consideran positivo la utilización de Objetos de Aprendizaje y las TIC en la docencia. Consideran que la metodología es buena y que les ha servido para aprender.
- Consideran muy positivo el trabajo en grupo.
- Reconocen la utilidad de una plataforma virtual (Moodle).

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden obtener de la metodología descrita se pueden clasificar atendiendo a los propios Objetos de Aprendizaje y al logro de las competencias transversales.

Atendiendo a los Objetos de Aprendizaje, las conclusiones que se obtienen son:

- La utilización de los Objetos de Aprendizaje ha demostrado ser muy eficiente para el aprendizaje, entre otras razones debido a que la participación del alumno es mucho más activa, logrando que la motivación de los alumnos en el aprendizaje aumente.
- La utilización de Objetos de Aprendizaje permite modificar los materiales utilizados durante la docencia de forma sencilla, adaptándolos a las características de cada curso en concreto.
- Los alumnos expresan que la carga de trabajo que les ha llevado la asignatura es superior a la prevista inicialmente. Esto se debe a la falta de costumbre a trabajar en grupo y a que no están acostumbrados al planteamiento de trabajo continuo.
- Los alumnos valoran muy positivamente la utilización de herramientas tecnológicas de información y comunicación (TIC) a la enseñanza.

Atendiendo a las competencias transversales las conclusiones son:

- El método utilizado fomenta el desarrollo de trabajo en grupo, valorándolo los alumnos positivamente. Sin embargo, les cuesta trabajar en grupo, lo que significa que no tienen experiencia previa, por lo que la competencia de trabajo en grupo se ha comenzado a desarrollar con la metodología utilizada.
- La metodología aplicada implica que el alumno tenga una gran responsabilidad con respecto a sus compañeros.
- Con esta metodología se fomenta la utilización por parte de los alumnos de las TIC, aspecto en el que se todavía muchos de ellos muestran algo reacios.
- Reconocen la importancia de saber elaborar memorias escritas.

Por lo anterior se puede concluir que la metodología aplicada ha logrado que los alumnos alcancen un buen rendimiento académico y un alto grado de satisfacción de los alumnos, consiguiendo al mismo tiempo desarrollar competencias específicas y transversales.

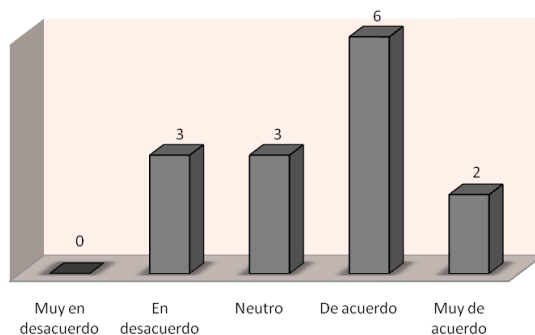


Figura 6. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “El curso me ha parecido intelectualmente motivador y estimulante”.

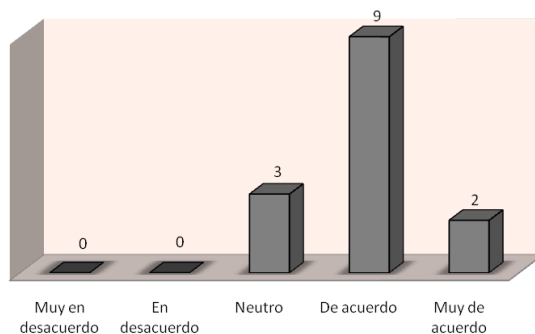


Figura 7. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “He aprendido cosas que considero valiosas”.

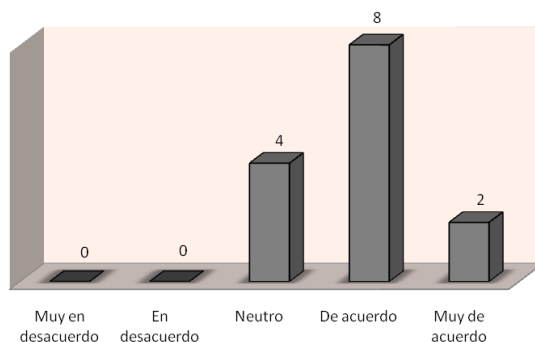


Figura 8. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “He aprendido y comprendido los contenidos de este curso”.

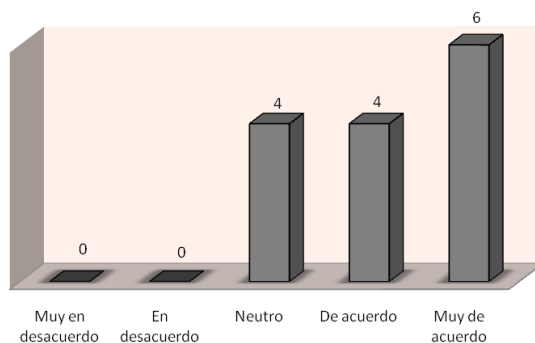


Figura 9. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “Considero que el trabajo en grupo es satisfactorio y enriquecedor”.

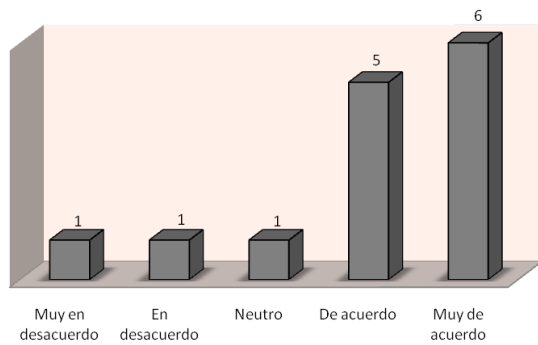


Figura 10. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “La organización y accesibilidad de la plataforma Moodle me parece adecuada para el seguimiento de la asignatura”.

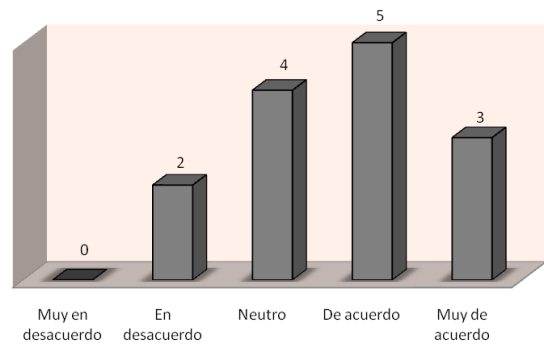


Figura 13. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “Globalmente estoy satisfecho con la asignatura”.

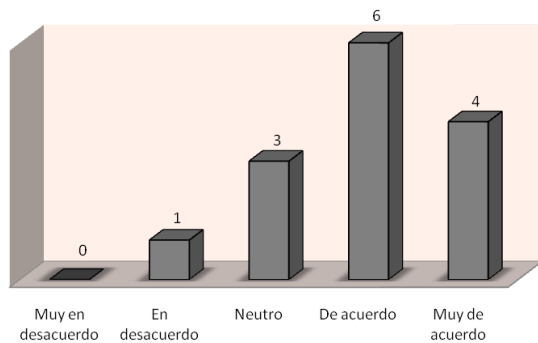


Figura 11. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “La búsqueda por internet de información es positiva a la hora de completar y ampliar contenidos”.

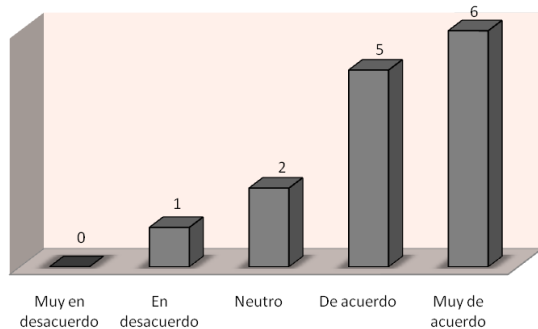


Figura 12. Respuestas de los alumnos a la pregunta: “La carga de trabajo comparada con otras asignaturas de libre elección, ha sido mayor”.

REFERENCIAS

- [1] Engineering Accreditation Commission (<http://www.abet.org>).
- [2] S. Núñez, M. Zaldivar, “Curso Diseño y realización de cursos a distancia. Objetos de Aprendizaje”, Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2007.
- [3] D. Wiley, “The instructional use of learning objects”, (<http://reusability.org/read/>).
- [4] C. Duncan, “Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to eLearning”, Journal of Interactive Media In Education, Cap. 2. (<http://www-jime.open.ac.uk/2003/1/>).
- [5] L. Guardia, A. Sangrà, "Diseño instruccional y Objetos de Aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje on-line", I Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables, Guadalajara, 2004 (http://spdece.uah.es/papers/Guardia_Final.pdf).
- [6] D.W. Johnson, R.T. Johnson, K.A. Smith, “Active Learning: Cooperation in the College Classroom” I.B.C., 2006.
- [7] D. Adams, M. Hamm, “Cooperative learning. Critical Thinking and collaboration across the curriculum”, 2nd Ed. Spring, Illinois, C. T. Publishers, 1996.
- [8] G. Gibbs, “Using assessment strategically to change the way students learn, in S. Brown and A. Glasner (eds.) Assessment Matters in Higher Education: Choosing and Using Diverse Approaches, Buckingham”, Soc. Res. Higher Ed. Open Univ. Press, 1998.
- [9] F. Jiménez, T. Leo, F. Pérez, C. Fernández, P. Barrera, E. Navarro, P. Arraiza, C. Lozano, “Assessment of the Redesign of Subjects to b-Learning or e-Learning Formats”, EDULEARN09 - The International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona, (Libro de ponencias del Congreso, ISBN: 978-84-612-9801-3), Julio 2009.

La Matemática Recreativa como herramienta para el aprendizaje

José Olarrea¹, Juan Carlos Nuño² y Fernando Blasco²

¹Departamento de Matemática Aplicada y Estadística de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos. Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

²Departamento de Matemática Aplicada a los Recursos Naturales de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, España

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas en la Universidad y, en particular, en las Escuelas Técnicas está basada, fundamentalmente, en el concepto de *utilidad*. La presentación de los contenidos de las asignaturas de matemáticas en Ingenierías, por ejemplo, no se fundamenta en su valor intrínseco sino en que “son útiles” para el desarrollo de la correspondiente rama Técnica que se estudia, o “necesarias” para alcanzar un cierto nivel de conocimientos aplicados.

Presentamos en este artículo una propuesta alternativa sobre cómo incentivar al estudiante universitario en la adquisición de los conocimientos matemáticos. El enfoque “clásico” definido anteriormente propone las matemáticas como un “mal necesario”, lo que, a nuestro juicio, tiene un claro efecto desmotivador en el estudiante. Sin embargo, a lo largo de la historia la matemática ha resumado un claro sabor lúdico que apenas se aprovechado en la labor docente.

Por último, describimos la propuesta de un nuevo Máster en Educación Matemática de la Universidad Politécnica de Madrid. La nueva legislación española exige al futuro profesorado de enseñanzas medias, bachillerato y formación profesional la obtención del título de máster en educación como éste. En el programa elaborado, la matemática

recreativa se incluye al mismo nivel que otras materias necesarias para la formación del docente.

1. INTRODUCCIÓN

Está extendida la idea de que existen dos matemáticas: la seria y académica, que es la que se estudia en nuestras aulas y la otra, la que propone juegos y sorpresas, un divertimento que no está a la altura de la anterior. Nada más lejos de la realidad. Como señala M. de Guzmán [1], los más grandes matemáticos han sido observadores, inventores y desarrolladores de juegos y sus elucubraciones han dado lugar a nuevos campos y modos de pensar en lo que hoy se considera matemática profundamente seria y rigurosa.

Las matemáticas han sido entendidas y utilizadas a lo largo de la historia de forma muy diversa. Se han desarrollado paralelamente a nuestra visión del Universo. Nacieron con un carácter mágico y adivinatorio. Han servido como camino de acercamiento a la divinidad y como elemento organizador del pensamiento y, ya en el Renacimiento, se manifestaron como nuestra más versátil y potente herramienta para la exploración de la naturaleza. Pero también han constituido una guía para el pensamiento filosófico, un instrumento creador de belleza y un campo de ejercicio lúdico [2].

En lo tocante a la didáctica de las matemáticas, la evolución ha sido mucha más lenta. A principios del siglo XX Félix Klein propuso una renovación en las enseñanzas medias en sus lecciones sobre matemática elemental [3]. En los años 60 y 70 del siglo XX se optó mayoritariamente por un modelo en el que primaban las estructuras abstractas y el rigor lógico frente a la intuición. Se primó el álgebra, donde este enfoque es más fácil de implementar, en contra de la geometría, con problemas quizá más interesantes y formativos, pero más difícil de fundamentar rigurosamente. En la actualidad este modelo se está poniendo cada vez más en entredicho en la educación primaria y media, aunque se mantiene todavía en la educación superior. Más allá de estas consideraciones sobre los contenidos adecuados en la formación matemática, nuestra posición está más basada en la motivación para el aprendizaje.

La motivación es la fuerza que induce a una persona a realizar cualquier acción consciente. Estamos motivados cuando tenemos la voluntad de hacer algo y, además, somos capaces de perseverar en el esfuerzo que ese algo requiera durante el tiempo necesario para conseguir el objetivo que nos hayamos propuesto [4]. En el caso de la enseñanza nos referimos a la estimulación de la voluntad de aprender. Es el interés del alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él. Es labor del profesor crear un entorno adecuado para el desarrollo y mantenimiento de esta voluntad, ya que sin motivación no puede haber aprendizaje.

Es aquí donde el aspecto lúdico de las matemáticas puede y, según nuestro entendimiento, debe ser un arma fundamental en la metodología docente.

2. LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA EN LA MATEMÁTICA SUPERIOR

La actualización de la oferta formativa en la Universidad dentro del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) no consiste en un simple cambio de contenidos en los estudios o de la estructura de nuestras titulaciones [5]. Por el contrario, el principal cambio que debemos afrontar es el de la metodología educativa, con el propósito de lograr un aprendizaje más efectivo. En esta dirección nos parece crucial reorientar nuestras actuaciones para dar más protagonismo al alumno que, en ningún caso, puede ser un sujeto pasivo del proceso.

En el caso de las matemáticas superiores la herramienta docente fundamental ha sido tradicionalmente la *clase magistral*. La estructura actual de los nuevos planes de estudios apuesta por una reducción de las horas presenciales y un aumento de las horas de trabajo individual y colectivo del alumnado en el aula y fuera de ella. La clase magistral sigue siendo una opción excelente para una asignatura de este tipo. A menudo tiende a menospreciarse, quizá porque la imagen más extendida de este tipo de clases es la de una *mala* clase magistral en la que el profesor se limita a repetir y transcribir en la pizarra los contenidos de la asignatura. Sin embargo es posible aprovechar las horas de aula de manera más efectiva si los alumnos disponen del material adecuado (apuntes, libros, etc.) con anterioridad y se huye de las innecesarias repeticiones. Precisamente son los recursos que se liberan reduciendo el tiempo dedicado a esta modalidad los que permiten introducir otras actuaciones.

El complemento ideal de la lección magistral es el de aprendizaje basado en proyectos, casos y problemas. Es cierto, sin embargo, que la masificación en las aulas y el elevado número de alumnos por cada profesor en algunas asignaturas podría hacer inviables algunas de las propuestas típicas del aprendizaje centrado en el alumno. Por otro lado, también es cierto que favorecer la formación activa de los estudiantes puede liberar a los profesores de parte de sus tareas.

Para la organización e implementación de estas iniciativas, que se desarrollan fuera del aula, es muy conveniente el empleo de plataformas que permitan la modalidad mixta o *b-learning*. En nuestro caso se emplea tanto la plataforma *Moodle* disponible en la U.P.M. como otros recursos externos. Además hemos creado diversos grupos en Google en los que se desarrolla parte de la actividad de la asignatura y una *WIKI* para la realización de tareas colaborativas [6].

El uso de estas herramientas permite además potenciar la dimensión práctica de la asignatura frente a una posición excesivamente teórica que, en una titulación técnica, no tendría demasiado sentido. Planteamos el uso de metodologías activas, estudio de casos y resolución de problemas. Creemos que aquí está la clave de los planteamientos didácticos que subyacen al EEES: dar mayor protagonismo al estudiante en su formación, fomentar el trabajo en colaboración, organizar la enseñanza en torno a las competencias que se deban adquirir y potenciar la

adquisición de herramientas de aprendizaje autónomo [5].

El seguimiento personalizado en la resolución de las tareas propuestas (presentación teórica en clase, resolución de problemas, ampliación de contenidos, búsqueda guiada de aplicaciones y relaciones con otras materias y asignaturas) no es viable si el número de alumnos es elevado. Sin embargo, el planteamiento de trabajo en grupo permite implementar estas tareas a la vez que fomenta el desarrollo de otras competencias transversales.

La clave para la efectividad de estas propuestas es, y este es el punto central de nuestras tesis, obtener y mantener el interés del alumno. Más allá de que nadie puede dudar de la utilidad y necesidad de las matemáticas para poder acceder e instrumentalizar otros conocimientos técnicos y científicos, solo podemos lograr una respuesta positiva de nuestros estudiantes si logramos que perciban la belleza e interés que la matemática tiene *per se*.

El juego y la recreación matemática constituyen un arma fundamental para poder alcanzar esta respuesta deseada. Desde luego, tanto uno como la otra, y como puede comprobarse echando un vistazo a la historia misma de las matemáticas, no la trivializan, sino que la engrandecen, formando parte de su propia naturaleza.

3. MATEMÁTICA RECREATIVA

La matemática y los juegos han estado siempre unidos. No solo gran número de juegos –y probablemente los más interesantes- tienen un contenido matemático profundo, sino que muchos campos de la matemática están ligados al juego o, incluso, han tenido su origen en el estudio de éste.

Existe una literatura amplísima sobre esta relación que cubre prácticamente todas las áreas de la matemática. Es fácil encontrar problemas “serios” y relevantes y, sobre todo, útiles para desarrollar el pensamiento matemático y enormemente motivadores que pueden utilizarse en todas las asignaturas de carácter matemático que figuran en nuestros planes de estudios.

Nada sorprendente si se piensa en el impacto del juego en la historia de las matemáticas: Euclides empleó la fuerza pedagógica de la sorpresa producida por la falacia en su obra *Pseudaria* (engaños); los trabajos de Leonardo de Pisa (Fibonacci o *Stupor Mundi*) rezuman el aroma de

juegos numéricos; Cardano escribió el *Liber De Ludo Aleae*, libro sobre los juegos de azar que anticipó en más de cien años el nacimiento de la Teoría de la Probabilidad; Pascal y Fermat fundamentaron el nacimiento de ésta en sus cartas iniciadas por un problema sobre el correcto reparto de las apuestas en un juego de azar propuesto por Antoine Gobaud, caballero de Meré; Leibniz escribía en una carta: "Nunca son los hombres más ingeniosos que en la invención de los juegos... Sería deseable que se hiciese un curso entero de juegos, tratados matemáticamente"; Euler inició la Teoría de Grafos al enfrentarse al problema de un hipotético paseo por la ciudad de Königsberg en el que se recorriera una sola vez cada uno de sus siete puentes; Hamilton comercializó un juego (y hay quien afirma que con él consiguió su única publicación remunerada); Gauss era más que aficionado a los juegos de cartas, etc. Más recientemente, pocas teorías matemáticas han encontrado más aplicaciones en Economía, Teoría de la Evolución o Ciencias Sociales que la propia Teoría de Juegos, iniciada por Von Neumann y Oskar Morgenstern.

Algunos ejemplos de divertimento relacionado con la matemática cuya utilidad puede sorprender a algún lector son la papiroflexia, y especialmente la papiroflexia modular, que permite abordar el estudio de la geometría aplicada al diseño industrial y la arquitectura [7] o la magia. La relación de la magia con las matemáticas aparece en muchos contextos. Martin Gardner abordó, en su célebre columna de juegos matemáticos en *Scientific American* muchas de las relaciones de estas dos disciplinas. Su libro “Mathematics, Magic and Mystery” es el primero dedicado en exclusiva a la magia matemática y ha servido de inspiración a trabajos más recientes [8].

En resumen, cualquier docente de cualquier asignatura de matemáticas tiene a su disposición un arsenal de juegos, divertimentos y sorpresas matemáticas completamente elaboradas y utilizables en sus clases, siempre que no malinterprete la “seriedad” de su tarea identificándola con una renuncia a la diversión y al estímulo que el juego puede producir en la motivación de sus estudiantes.

Otro aspecto nada desdeñable en la utilización de juegos en las clases de matemáticas es el que se refiere al entrenamiento que proporcionan para la resolución de problemas. Enfrentarse a un juego, estudiar sus reglas y obtener las estrategias más convenientes es equivalente a la metodología

propuesta por Polya en su célebre obra *Cómo plantear y resolver problemas* [7]

4. EL MÁSTER EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA UPM

Lo expuesto en la sección anterior es perfectamente aplicable a todas las etapas educativas. Existen juegos que abarcan todos los niveles de complejidad. Desde la enseñanza primaria hasta los cursos superiores universitarios las matemáticas recreativas pueden ser utilizadas para ilustrar los contenidos del curso y, como se comentaba más arriba, mantener un alto grado de motivación.

La nueva legislación española exige al futuro profesorado de enseñanzas medias, bachillerato y formación profesional la obtención del título de máster en educación. Esto significa cursar al menos 60 ECTS repartidos en distintos módulos: general, específico y práctico. La Universidad Politécnica de Madrid, a través de su Instituto de Ciencias de la Educación, ha preparado este máster para su aprobación por la comisión nacional de evaluación.

El máster en educación de la UPM oferta una especialidad en Matemáticas diseñada de manera especial para todos aquellos ingenieros que quieran desarrollar una labor docente en las enseñanzas medias. Esta especialidad de Matemáticas dentro del máster de educación consta de cinco asignaturas obligatorias: *Didáctica del álgebra* (3 ECTS), *Didáctica de la geometría* (4 ECTS), *Didáctica de la estadística* (3 ECTS) y *Didáctica del análisis matemático* (4 ECTS). Además, incluye tres asignaturas optativas una de las cuales se denomina *Matemáticas Recreativas* (las otras dos son *inglés académico-profesional para entornos educativos internacionales* y una asignatura a elegir de otra especialidad). Además, dentro del módulo genérico, el máster programa la asignatura de 3 ECTS: *Las matemáticas: el lenguaje de la Ciencia y la Tecnología* con el principal objetivo de enseñar al docente de las asignaturas científico-técnicas a utilizar y presentar las matemáticas de manera adecuada.

La asignatura *Matemáticas Recreativas* es una asignatura de 3 ECTS y tiene como principal objetivo presentar a los futuros profesores de enseñanza secundaria obligatoria y bachillerato y formación profesional una manera alternativa de enseñar matemáticas mediante juegos, pasatiempos y acertijos de carácter matemático. En este sentido, se ajusta al enfoque que se ha presentado en las secciones precedentes. Las competencias que se quieren conseguir incluyen:

- Reconocer el valor pedagógico de la matemática recreativa para enseñar matemáticas en los distintos niveles de las enseñanzas medias
- Captar la atención de los alumnos mediante matemáticas recreativas e inducir su participación en actividades de carácter matemático.
- Conocer una gran variedad de juegos matemáticos, acertijos, pasatiempos y trucos que han sido relevantes para la historia de la matemática.
- Relacionar juegos y acertijos matemáticos con principios básicos de la matemática.
- Ilustrar temas de los programas de matemáticas mediante matemáticas recreativas y ejemplos lúdicos de la vida cotidiana.
- Enseñar al alumno a representar juegos y pasatiempos matemáticos.
- Elegir juegos adecuados a los programas de las asignaturas de matemáticas.
- Utilizar recursos tecnológicos para hacer matemáticas lúdicas.
- Recrear nuevos problemas matemáticos mediante nuevos juegos, acertijo o trucos.
- Transmitir el valor estético de las matemáticas.

Los contenidos generales de esta asignatura son los siguientes:

1. Juegos matemáticos clásicos: una historia divertida para ser contada.
2. Clases de juegos matemáticos: un repaso a la matemática popular.
3. ¿Cómo elegir un juego?
 - a. Pasatiempos y acertijos para cada edad
 - b. Pasatiempos y acertijos para cada tema.
4. Ventajas y desventajas de utilizar las matemáticas recreativas.

5. Combinando adecuadamente la matemática y la matemática recreativa.
6. Jugando a las matemáticas con el ordenador. Matemáticas recreativas en la red.
7. Matemática recreativa por resolver: problemas que esperan solución.
8. El problema de la evaluación de las actividades lúdicas.

Las actividades de formación y organización que conforman la metodología docente incluyen, además de las naturales tutorías y trabajos en grupo, los debates y representaciones en clase. Por último, la evaluación del aprendizaje será sustentado en los siguientes puntos elementales:

- Aprecia el valor pedagógico de las matemáticas recreativas.
- Programa intercalando matemáticas recreativas en el aula.
- Investiga nuevos recursos recreativos para su utilización en la asignatura.
- Conoce una apreciable variedad de juegos matemáticos.
- Relaciona los recursos lúdicos con problemas básicos de las matemáticas.
- Adapta juegos clásicos a las necesidades actuales del aula.
- Acerca las Matemáticas a la vida real.
- Atrae la atención del estudiante.

El módulo específico se completa con el *practicum*, que en total cubre los 20 ECTS restantes, donde se aplicará el conocimiento teórico aprendido en un contexto real. Este módulo incluye la estancia en algún colegio o instituto (7 ECTS). Parte de estos créditos (4 ECTS) son específicos de la especialidad de Matemáticas y podrán ser utilizados para poner en práctica los juegos y recreaciones matemáticas aprendidas. Es, sin lugar a dudas, el momento clave del aprendizaje. El comienzo de una carrera docente donde se da sentido a lo aprendido en cada una de las asignaturas del máster. En el caso de la matemática recreativa, es la demostración de que enseñar matemáticas se puede convertir en un espectáculo.

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado por el proyecto de Innovación Educativa **IE09012074** de la Universidad Politécnica de Madrid

6. REFERENCIAS

[1] Miguel de Guzmán. *Juegos Matemáticos en la Enseñanza*. Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas Santa Cruz de Tenerife, 10-14 Septiembre 1984

[2] Miguel de Guzmán. *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Informe para la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
<http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm>

[3] Félix Klein. *Matemática Elemental desde un punto de vista superior*. Ed. Nivola (2006)

[4] Anita E. Woolfolk. *Psicología Educativa*. Ed. Prentice Hall (1999)

[5] *Propuestas para la renovación de las metodologías educativas en la universidad* (2006) (http://www.mec.es/educa/ccuniv/html/metodologia/s/docu/PROPUESTA_RENOVACION.pdf)

[6] <http://groups.google.com/group/ecudif>
<http://groups.google.com/group/estad2010>

[7] D. Mitchell. *Mathematical Origami: Geometrical Shapes by Paper Folding*. Ed. Tarquin (1997)

[8] Fernando Blasco. *Matemagia*. Ed. Temas de Hoy (2007)

[9] G. Polya. *Cómo plantear y resolver problemas*. Ed. Trillas (1965)

Séptimo Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: SIECI 2010

Programa de Mentorías en el nuevo centro EIAEspacio con mentores y tutores de dos centros de aeronáutica: EUITA y ETSIA

Emilia Palma, Departamento de Matemática Aplicada y Estadística, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica, Universidad Politécnica de Madrid.

subdirector.eu.aeronautica@upm.es

Maria Victoria Lapuerta, Departamento de Fundamentos Matemáticos, Escuela Superior de Ingenieros Aeronáuticos, Universidad Politécnica de Madrid.

subdirector.eu.aeronauticos@upm.es

Julio Ramírez, Departamento de Fundamentos Matemáticos, Escuela Superior de Ingenieros Aeronáuticos, Universidad Politécnica de Madrid.

julio.ramirez@upm.es

Carmen Vielba, Departamento de Infraestructuras, Sistemas Aeroespaciales y Aeropuertos, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica, Universidad Politécnica de Madrid

Carmen.vielba@upm.es

Alfredo Sanz, Departamento de Materiales y Producción Aeroespacial, Escuela Superior de Ingenieros Aeronáuticos, Universidad Politécnica de Madrid.

asl@aero.upm.es

Resumen

La ponencia presenta la problemática que surge al acoplar las antiguas titulaciones aeronáuticas de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES-Plan de Bolonia) en lo referente a la atención al alumno, en particular a través del programa de Mentorías.

Las titulaciones de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica (EUITA) y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos (ETSIA) son de tres y cinco años, respectivamente mientras que el nuevo grado es de cuatro. Para impartirlo se ha decidido unir los dos centros: EUITAeronáutica y ETSIAaeronáuticos en uno nuevo llamado Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (EIAE) utilizando los recursos de ambos centros, ubicados físicamente uno al lado del otro, compartiendo biblioteca, hemeroteca y cafetería.

En cada Centro había hasta la fecha un programa de mentorías diferente. En esta ponencia se plantea cómo implantar un programa de mentorías único en un nuevo centro con mentores de dos centros distintos. Para ello se analiza la situación de partida, la problemática que ello representa, las ideas para solventarla y las acciones que estamos haciendo y las que tenemos pensado realizar en este sentido.

1. Introducción

En teoría parece fácil la unificación de dos centros pero en la práctica cualquier paso es difícil ya que cada centro está acostumbrado a seguir sus propios procedimientos. La convergencia de éstos no es tarea fácil. En este sentido a las dos subdirecciones de Extensión Universitaria que se encargan de la atención al alumno se les ha encomendado idear, planificar y poner en práctica un plan de Mentorías conjunto. Los

programas de Mentorías consisten en ayudar a los alumnos de nuevo ingreso (NI) a integrarse en un centro con la ayuda de un Mentor, que es un alumno experimentado de los últimos cursos, supervisado por un profesor tutor. Ello se desarrolla durante el primer semestre del curso.

Esta actividad tiene bastante trascendencia porque afectará a 650 alumnos de NI de la EIAE. Es muy relevante en la UPM ya que somos las primeras Escuelas que deciden unirse y servimos de ejemplo para las que se lo están planteando. En este marco el programa de mentorías que planteamos es muy innovador porque para ponerlo en práctica vamos a emplear mentores de las dos Escuelas, solicitando alumnos matriculados en 3º en la EUITA y en 4º o 5º en la ETSIA, que es algo que hasta ahora no se había hecho.

Estos programas de mentorías son pertinentes porque son titulaciones difíciles, y el choque con el bachillerato es fuerte. Hasta hace poco éstas eran las únicas escuelas que impartían esta titulación en España por lo que nuestros alumnos proceden en un 46% de comunidades de fuera de Madrid. Por estas y otras razones los alumnos de nuevo ingreso necesitan con frecuencia una ayuda para enfrentarse a su nueva situación y no fracasar en su primer año. La tasa de abandono global en las titulaciones EUITA está entorno al 40% y en la ETSIA al 30%; esta tasa se obtiene sumando los abandonos producidos al cabo de $n+1$ años para titulaciones de n años.

2. Antecedentes

La ETSIAeronáuticos y la EUITAeronáutica han realizado anteriormente distintas actuaciones para que los alumnos de nuevo ingreso completen su proceso de adaptación al entorno de la titulación aeronáutica de

forma rápida y eficaz, de modo que su rendimiento académico no se vea afectado por la inseguridad y desorientación que supone todo cambio de entorno académico.

En cada centro se estaban realizando programas con diferencias sustanciales:

- Programa Mentaer en la ETSIA (desde 2004)
- Plan de Mentorías en la EUITA (desde 2007)

En la ETSIAeronáuticos había un programa llamado MENTAER que consistía en la atención al 80% de los nuevos alumnos, a través de un esquema piramidal Alumnos – Mentores - Tutores - Coordinador, para su integración en la UPM, y por esta actividad los mentores podían solicitar ocho créditos de libre elección (LE). Se asignaban los alumnos a cada tutor conociendo su grupo para que el mentor supiese el horario disponible de sus alumnos.

En la EUITAeronáutica había un PLAN DE MENTORÍAS que consistía en una atención global del alumno para integrarlo en los recursos de la UPM y en particular en la EUITA. Y por esta actividad el mentor podía solicitar cuatro créditos de LE. Se asignaba un mentor a los alumnos conociendo sus datos aportados dentro del Plan de Acogida (programa previo que atiende al alumno antes del comienzo del curso), lugar de procedencia, especialidad,...

Mientras el programa Mentaer atendía a alumnos de Nuevo Ingreso (NI) con una componente de atención a la vez personal y académica, el Plan de Mentorías tenía como fin una atención integral al alumno de NI pero sin tutorías académicas.

En el curso 2007/08 la EUIT Aeronáutica incluyó la realización de un PLAN DE ACOGIDA para una integración previa de los alumnos. Ocupa los dos o tres días anteriores al comienzo del curso en los que se presentan la dirección, las secciones de la EUITA (biblioteca, informática y secretaría) y actividades presentadas por profesores o alumnos de asociaciones.

El Plan de Acogida conecta las distintas actuaciones de acogida y orientación al alumno de nuevo ingreso: un e-Plan de Acogida (PA), un e-Plan de Mentorías (PAM), y un programa de tutorías (PAT) que ya lleva realizándose desde el 2005 y para el que en el curso 2008-09 se creó un entorno virtual por lo que le hemos llamado e-Plan de Acción Tutorial (PAT).

El Plan de Mentorías se implantó en la EUITA el curso 2008-09 siguiendo el modelo del Proyecto Mentor con talleres de formación para los mentores realizados por un profesor de psicología de la Universidad Complutense de Madrid. Dentro de estas acciones innovadoras conseguimos que este mismo profesor formara a un grupo de profesores para ser tutores en acción de Mentorías.

El Plan de Acción Tutorial consiste en que un profesor (tutor) acoge e informa a alumnos de la EUITA coordinados por el Consejo de profesores - Tutores.

Un aspecto crucial es la coordinación del PAM y el PAT con el PA. En este sentido los alumnos del Plan de Acogida solicitan tutor o mentor dentro del entorno virtual del PA. En el curso 2007-08 se elaboró una normativa para la Acción Tutorial y otra para la Mentoría que fueron aprobadas en Junta de Escuela. Como novedad se creó un entorno virtual para el plan de Acción Tutorial dentro del Punto de Inicio en donde tenemos un foro para los tutores.

La idea de organizar un Plan de Acogida surgió después de realizar varios años cursos propedéuticos antes del comienzo de las clases que llamábamos CURSO CERO. Este curso recordaba o enseñaba las nociones básicas de matemáticas, física, química que se iban a requerir en el primer curso de la carrera. El excesivo trabajo que representaba para los profesores voluntarios en época de exámenes y los resultados académicos nos hicieron pensar en otras formas de acogida ya que se mejoraba la tasa de absentismo (créditos presentados/matriculados*100) pero no tanto las tasas de éxito o rendimiento.

Por ello se pensó en una acogida más orientada a la información de recursos de la Escuela, biblioteca, informática, secretaría, asociaciones, conferencias de los sectores aeronáuticos, etc. De ahí salió el Plan de Acogida presencial y una parte virtual en donde consigue que los alumnos participantes solicitaran cuenta de correo electrónico UPM y supiesen entrar en Moodle para poder completar el Plan a través de actuaciones e-learning. Además, tras el plan, los alumnos conocen la ubicación de las dependencias de la Escuela y los recursos de que se dispone y cómo solicitarlos antes de comenzar las clases. Con ello se evita cualquier incertidumbre o duda por falta de información.

Dentro del Plan de Acogida se imparten cinco conferencias sobre los sectores aeronáuticos, esto hace que el alumno se ubique dentro de un entorno aeronáutico y conozca el trabajo que realizan los Ingenieros Técnicos Aeronáuticos. Tienen un primer contacto con la organización universitaria en Departamentos ya que muchas de las actividades que se realizan las imparten profesores de un mismo departamento y las ubicaciones de algunos laboratorios. Creemos muy importante recalcar en todas las actividades la necesidad de un estudio diario de todas las asignaturas para llegar a un buen resultado académico. Por participar a estas actividades el alumno podía solicita un crédito de LE.

El Plan de Mentorías, aunque está abierto a todos los alumnos de nuevo ingreso, quiere acoger de forma especial a los numerosos alumnos que vienen de otras provincias (más del 40%) o bien Erasmus. Se intenta

que estos alumnos no se sientan perdidos en un nuevo entorno.

El Programa Mentaer de la ETSIA comenzó el curso 2004-05 y disponía de un número de mentores mayor que el plan de la EUITA por lo que podían atender a más alumnos. Por el contrario en los dos Planes de Mentorías llevados a cabo en la EUITA 2008-09 y 2009-10 no se pudo atender a todos los que solicitaron Mentor y hubo de derivarlos al programa de Acción Tutorial, asignándoles un tutor (profesor).

Los profesores de la EUITA han actuado de tutores desde 2005 pero ante ciertas dificultades con las que se encontraron al realizar su labor solicitaron formación y en el curso 2008-09 se organizó un curso para determinar qué se consideraba ser un tutor EUITA-UPM y con posterioridad se organizó un taller donde se daban las herramientas para poder llevarlo a la práctica: el Taller de Coaching para Tutores impartido por la especialista Maria Manzano de la Universidad Europea de Madrid (UEM).

3. Modelo de Mentorías de la EIAE

Las acciones de atención al alumno para realizar en la nueva Escuela EIAEspacio para el grado en IA 2010-11 se decidieron en una reunión en Julio de 2009 con las subdirectoras de Extensión Universitaria de la EUITA y la ETSIA, el jefe de estudios de la ETSIA y el profesor D. Julio Ramírez responsable del programa Mentaer y fueron las siguientes: Puertas Abiertas, Plan de Acogida, Programa de Mentorías y Programa de Acción Tutorial.

Extrajimos las bondades de los programas de ambos centros para poner como modelo: "... aquel proceso de intercambio continuo de guía y apoyo orientador entre un estudiante de un curso superior (estudiante mentor) que asesora y ayuda a estudiantes recién ingresados en la Universidad (estudiante mentorizado), con la finalidad de desarrollar un modelo de autorrealización y beneficio mutuo."

Una vez decidido el modelo debíamos ponerlo en práctica con los recursos disponibles y surgen los primeros problemas:

1. No tenemos alumnos de la EIAE experimentados
2. Tenemos tutores de mentores en dos centros situados uno al lado del otro pero que no se conocen entre ellos
3. Tenemos entornos virtuales distintos
4. Los procedimientos son distintos

En la Reunión de tutores EUITA en marzo 2010 junto con la subdirectora de la ETSIA se decidió llevar a cabo un Plan de Mentorías para el curso 2010-11 (PAM). En él el Mentor es un alumno de los últimos cursos de la carrera que acoge e informa a alumnos de nuevo ingreso supervisado por un profesor.

En la reunión de abril de 2010 se decide que como no disponemos de alumnos de último curso del grado se utilizarán como mentores alumnos de tercero de la EUITA y de cuarto o quinto de la ETSIA. Y para igualar a todos en la concesión de créditos de LE se acuerda conceder cuatro créditos por la actividad realizada y cuatro por la entrega de los informes pertinentes al tutor, con el visto bueno de éste. Se propone además para el Plan de Acogida de la EIAE estudiar la posibilidad de conceder a los alumnos que lo sigan 0,5 créditos optativos. Por último se plantea la necesidad de reunir a los tutores de la ETSIA y de la EUITA ya que no se conocen entre ellos. Es un programa en que los profesores son voluntarios.

Se decide volver a insistir en la necesidad de solicitar una HORA BLANCA. Es una hora de la semana lectiva que está bloqueada para cualquier actividad de profesores o alumnos. Por tanto ningún alumno o profesor tendrá en ella ninguna obligación docente y ello permitirá fijar a esa hora las reuniones y actividades relacionadas con el plan.

El responsable del programa Mentaer de la ETSIA organiza una reunión-comida el 19 de Mayo 2010 con sus tutores e invita a participar a los tutores de la EUITA. En esta reunión se decide llevar adelante el Plan de Mentorías con tutores de ambas Escuelas y participar en el taller de Coaching para tutores, así como empezar a captar alumnos mentores de las dos Escuelas. En el taller de Coaching se enseñará una metodología que ayude a desarrollar habilidades para realizar el trabajo de tutor mejor con menos esfuerzo, revisando el rol de tutor y aprendiendo a utilizar el coaching como metodología. Las subdirectoras de ordenación académica informan que se ha asignado los jueves a las 14h15 la HORA BLANCA de la EIAE solicitada.

En la Junta de Escuela de la EUITA del 20de Mayo se informa del programa de Mentorías.

4. Planificación del programa de Mentorías de la EIAE

Tareas del Mentor:

- El mentor participa en un taller de formación tras el que será capaz de dirigir e integrar a un grupo de 5 alumnos de nuevos ingreso.
- El mentor debe al menos realizar 8 sesiones con los alumnos que se le asignen llevando un tema específico a tratar aunque se puedan comentar otros temas.
- Los mentores deben informar al tutor tras cada reunión.
- Completar las encuestas de la Red de Mentorías en Entornos Universitarios Españoles

A nuestros alumnos de NI que solicitan mentor y se les adjudica les llamamos AERONOVES y reciben

una atención integral por parte del mentor, apoyado por el tutor.

Fases del PAM 10-11:

1. Captación de tutores. Formación de tutores. (mayo 2010)
2. Captación de mentores. Formación de mentores (junio)
3. Entrevista a mentores (julio)
4. Asignación de cinco mentores a cada tutor (julio)
5. Captación de Aeronaves a través del Plan de Acogida (final Julio)
6. Asignación de cinco aeronaves a cada Mentor (julio-agosto)
7. Confirmación de participación de los aeronaves en el Plan de Acogida (3 sept)
8. Reuniones de los mentores con sus aeronaves e informes a tutores (3sept10 –Enero 2011)
9. Reunión de marcha del proyecto (final de Dic)
10. Evaluación del proyecto de mentores-tutores y coordinadoras (febrero 2011)
11. Reunión final de tutores del proyecto (marzo2011)

Como ambas Escuelas formamos parte de la Red de Mentorías en Entornos Universitarios Españoles, solicitaremos la inclusión de la EIAE.

El alumno de nuevo ingreso que participe en el Plan de Acogida (PA) debe rellenar una ficha con sus datos personales y enviarla a través del entorno virtual PA. Esta ficha, aparte de recoger el perfil del alumno EIAE sirve para adjudicarle Mentor.

En la reunión de tutores se marcaron los siguientes criterios priorizados para la asignación de Mentor: considerar el horario del grupo del alumno, atender a alumnos de fuera de Madrid mezclándolos con al menos un alumno de Madrid, mezclar chicos y chicas y atender a las sugerencias del mentor, que suele ser la procedencia. A Cada Mentor se le asignarán cinco Aeronaves y a cada Tutor de mentores cinco Mentores.

En los anteriores programas se observó que algunos alumnos no acudían a ninguna de las reuniones por lo que se decidió que un alumno no entrase dentro del programa hasta que realizara una acción personal en la que demostrase su interés por participar en el PAM. Esta acción puede ser responder al correo del mentor o bien asistir a la actividad programada en el Plan de Acogida: “Asignación de Mentor”. Esta actividad se aprovecha para presentar a los tutores de mentores, a los mentores y para que el mentor conozca a sus Aeronaves, siempre que tenga compatibilidad con sus exámenes. Si algún alumno no estaba presente y no se había excusado previamente se le excluía del Programa.

La captación de alumnos de NI se realiza de forma cómoda vía telemática, utilizando como soporte la ayuda inestimable de un alumno becario durante las fechas de matriculación.

Pero el Plan de Acogida comenzará mucho antes. En el momento de la matrícula, en el sobre se incluirán tres hojas informativas de los tres planes: Plan de Acogida (PA), Plan de Acción Tutorial (PAT) y Plan de Mentorías (PAM) y un becario del proyecto atenderá las dudas y preguntas que los alumnos tengan al respecto. El objetivo del Plan de Acogida es integrar al alumno antes del comienzo del curso y para ello se realizan distintas acciones. Dentro de él hay una integración telemática; el alumno debe disponer de cuenta de correo UPM para entrar dentro del entorno virtual del Plan de Acogida dentro del Punto de Inicio-UPM. Es aquí donde pueden solicitar Mentor (alumno) o tutor (profesor), basta con pinchar una de las opciones. Se permite una única selección. Esto es muy cómodo y permite asignar tutor o mentor mucho antes del comienzo del curso, en cuanto lo solicitan.

5. Implementación

Estamos en la fase 1 y 2 de captación de tutores y mentores y formación de los mismos. Una profesora de la Universidad Europea de Madrid especialista en Coaching impartirá un taller de 8 horas para tutores y posteriormente un profesor de la facultad de Psicología especialista en mentorías impartirá un taller para todos los tutores del programa 2010-11.

Este mismo profesor es el que imparte el taller de formación a los mentores de 10h de duración en Junio y otro a principio de septiembre.

Ahora mismo los alumnos de las dos escuelas están completando su solicitud en un entorno virtual llamado Plan de Mentorías en la EIAE en <http://moodle.upm.es/formación> ya que lo hemos anunciado con carteles y por correo institucional. Hemos modificado el Entorno virtual para ajustarlo a los dos tipos de mentores que nos llegarán.

Tenemos que preparar en Junio la documentación para la captación de los Aeronaves y preparar su entorno virtual para que esté abierto en Julio.

6. Evaluación

Hay puntos fuertes y débiles; entre estos últimos, muchas veces los alumnos mentores se quejan, tanto en la EUITA como en la ETSIA, de la falta de seriedad y compromiso de los Aeronaves. Estamos revisando una normativa para que el alumno que lo desee abandone el programa.

Fortalezas: La experiencia es muy gratificante tanto por la opinión de los alumnos como por la comparación de los resultados en el primer cuatrimestre entre los alumnos que participaron en el

Plan de Acogida y los que no. La tasa de absentismos (créditos No presentados / matriculados*100) es claramente menor, 28,52 frente a 41,18. Los otros índices tienen diferencias ligeramente mejores pero habría que estudiarlos eliminando el componente de interés ya que los alumnos que participan son voluntarios: Tasa de rendimiento (créditos aprobados / matriculados) 44,48 frente a 32,80 Tasa de Éxito (aprobados / presentados) 62,23 frente a 55,77.

	PA	noPA	con Mentor	Sin Mentor
Media=	16,5	14,0	15,7	15,4
Tasa de absentismo =	23,1	36,4	21,4	29,1
Tasa de éxito	62,2	62,1	57,8	63,0
Tasa de rendimiento=	47,8	42,8	45,4	44,7
Tasa de abandono=	2,1	8,6	3,2	5,7

La participación en el Plan de Mentorías ha estado supeditada a los mentores captados el curso 2008-09 y 2009-10, quince y veintidós respectivamente, en la EUITA. Las solicitudes que no pudieron cubrirse mediante mentores se hicieron mediante tutores.

Comparativa de los cursos anteriores:

PAT y PAM	2007-08	2008-09	2009-10
Solicitaron Mentor		99	165
Solicitaron Tutor	99	35	30
Mentores		15	22
Tutores de mentores		5	5
Tutores	17	13	13
Aeronoves		93	82
Tutelados	99	41	94

Esta experiencia afecta a todos los grupos de alumnos de nuevo ingreso en la EIAE que serán 650.

El curso 2007-08 de los 400 de nuevo ingreso en la EUITA se apuntaron 202 y lo completaron 194. Se realizó el Plan de Acción Tutorial con 13 profesores tutores y 99 alumnos que solicitaron participar. Se asignó entre siete u ocho alumnos por tutor.

El curso 2008-09, de los de nuevo ingreso se apuntaron al Plan de Acogida 252, solicitaron tutor o mentor: 134, hubo 13 mentores, 13 tutores y 5 tutores de mentores. Se asignó entre cinco o seis alumnos por tutor o mentor. Cada tutor de mentores tenía de tres a cinco alumnos mentores.

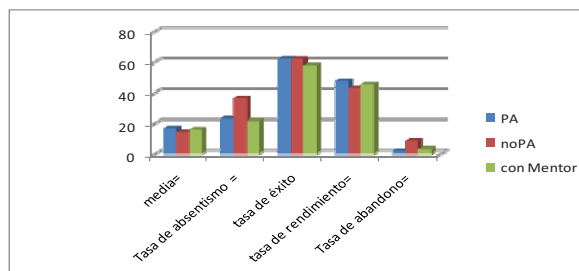
Se ha realizado una comparativa de alumnos de nuevo ingreso que participaron en el Plan de Acogida y los que no, y con los que participaron en el Plan de Mentorías. Estudiamos las siguientes tasas:

Tasa de rendimiento: créditos aprobados * 100 / créditos matriculados

Tasa de éxito: créditos aprobados * 100 / créditos presentados

Tasa de absentismo : créditos no presentados * 100 / créditos matriculados

Los resultados recogidos en la siguiente figura evidencian que estas acciones hacen que se reduzca el absentismo y abandono de los alumnos de nuevo ingreso. Las otras tasas son ligeramente mejores.

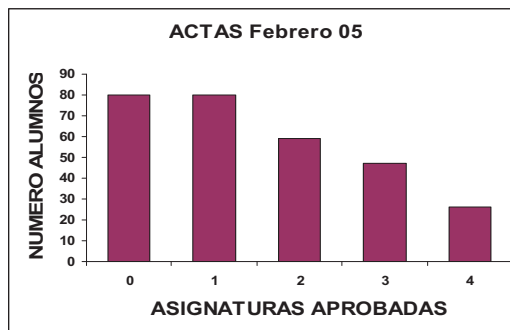


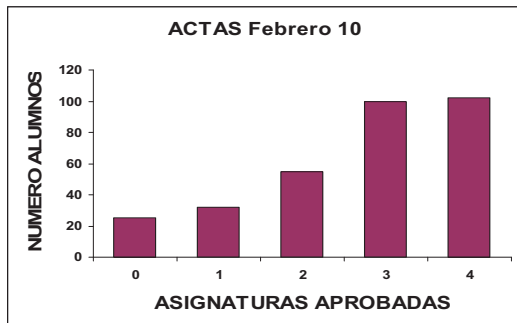
Por lo que se refiere al Programa Mentaer de la ETSIA, tras un momento de desánimo alrededor del segundo año (2005-06), hubo una evolución de participantes bastante estable o ligeramente al alza, especialmente entre el número de mentores:

Curso	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10
Alumnos	221	222	220	240	230	223
Mentores	43	38	50	64	58	57
Tutores	20	19	19	20	20	19

Las comparaciones entre Tutelados y no Tutelados dieron siempre resultados poco significativas, entre ambos grupos. En cambio, la Tasa de Abandono de todos los alumnos en su primer curso (los que al año siguiente no se matriculan ni en primero ni en segundo) bajó desde el 18% en 2004-05 hasta el 12% en 2006-07 y se estabilizó.

Los mayores cambios se encontraron en las Tasas globales de Rendimiento Académico que para el conjunto global se indican en la figura, aunque haya que señalar que hubo que esperar tres años para encontrar cambios significativos





7. Conclusiones

1.-El proceso de captación mediante un plan de acogida, anterior al comienzo de las clases, permite conocer las características de cada alumno, fundamentalmente su lugar de procedencia. Este proceso se presenta como un método eficaz, fácil y cómodo, que no requiere mucho personal, consiguiéndose además otro objetivo: la integración virtual del alumno en la UPM.

2.-Parece indudable la asignación priorizada, dando preferencia a los alumnos de fuera de Madrid, ya que el cambio de lugar y amistades es drástico. La asignación de mentor basada en el grupo es también muy importante por la compatibilidad de horario mentor-aeronave, ya que se encuentran con la dificultad de establecer la hora de reunión. Tenemos una Hora Blanca en la EIAE pero no en la ETSIA y la EUITA.

3.- El grupo de tutores-mentores debe realizar pronto la asignación, con el fin de que el mentor contacte con sus aeronaves antes del comienzo del curso.

4.- Los modelos de informes de los mentores a su tutor recogen la satisfacción del mentor, su relación con sus aeronaves, así como los problemas que se pueden plantear en su labor, sin suponer un trabajo excesivo. Con ellos se registra fácilmente los beneficios del Plan de Mentorías en los alumnos de nuevo ingreso.

5.- Es indudable la eficacia del plan de mentorías para la integración de los estudiantes de nuevo ingreso en el ambiente universitario, haciendo de la universidad un lugar de trabajo más agradable, ofreciendo un lugar para estudiar a gusto con compañeros y no con desconocidos. Esta actuación puede tener otros beneficios a largo plazo si los estudiantes la aplican en sus futuros puestos de trabajo, dando continuidad a la cadena.

6.- Pero lo más gratificante de todo el programa es el contacto humano. Estos programas salen adelante por el buen hacer y el entusiasmo de las personas, tanto tutores como mentores. Sin ellos no podríamos hacerlo. Todos los procesos de unión lo hacen las personas, sin la buena disposición de éstas sería inviable. Éstas son personas que creen en la unión. Es

de agradecer esta disposición a todos los tutores de la ETSIA y la EUITA y en especial al profesor Julio Ramírez que hasta ahora actuaba como coordinador del programa Mentaer.

8. Referencias

- [1] J.C. Sánchez y R.L. Taylor, “La mentoría en la universidad española”, Rev. de Educación, Vol. 48, pp. 101-118, (2005). <http://redmentoria.fi.upm.es>
- [2] C. Sánchez - Ávila, E. Palma y X. Ferré, “Captación, selección y Adjudicación de alumnos mentores y mentorizados” JIMCUE’08 (2008)
- [3] E. Palma, J. Barbas, J.J. Aliaga, P. Plaza y D. Vázquez, “e-Plan de Acogida y acompañamiento al alumno EUITA-UPM”, VI Jornadas de Innovación Universitaria (JIU 09), Universidad Europea e Madrid,3,4 septiembre (2009)
- [4] E. PALMA, J.M. HOLGADO, “E-Plan de Acogida, E-Plan de Mentorías y E-Plan Acción Tutorial en la EUITAeronáutica” Jornada de Intercambio de Experiencias en Innovación Educativa en la UPM. Madrid 2008 N° ISBN: 978-84-691-7197-4
http://www.upm.es/innovacion/cd/09_cyj/documentos/experiencias_innovacion/Mesa_Atencion_al_Estudiante/E-plan.pdf
- [5] Proyecto de Innovación Educativa de la UPM: Plan de acogida y Orientación al alumno de la EUITA
http://innovacioneducativa.upm.es/consulta_centros_pie.php?id=51
- [6] M.V. Lapuerta y otros. “Mentorización de alumnos de nuevo ingreso en Escuelas de Ingeniería Actas del 5º Simp. Iberoamericano sobre Enseñanza Cibernética e Informática (SIECI2008). Orlando (Florida), 2008
- [7] A. Sanz Lobera y otros, “Análisis de la Experiencia de Apoyo Tutelar a Alumnos de Nuevo Ingreso en Escuelas de Ingeniería”, Actas del 16 CUIEET, Cádiz, 2008
- [8] J.Ramírez y otros. “Evaluación frecuente, previsión de resultados y rendimiento académico; primer curso en la ETSIA y la EUITA 2005-2009”, Actas del 17 CUIEET, Valencia, 2008

Curso cero de Fundamentos de Química: Uso de las nuevas tecnologías en las experiencias presencial y no presencial en los dos últimos cursos académicos

Margarita G. Prolongo, Carmen Arribas y Catalina Salom

Departamento de Materiales y producción Aeroespacial

Universidad Politécnica de Madrid,

Madrid España

RESUMEN

El curso cero de Química ofertado como asignatura de libre elección: “Fundamentos de Química” se viene impartiendo desde el curso 2004-05, y fue diseñado para alumnos de nuevo ingreso que no habían cursado Química en el curso previo a su ingreso en la Universidad. Sin embargo, desde el curso 2007-08 se oferta a todos los alumnos de nuevo ingreso. Actualmente un tercio de los alumnos que cursan Fundamentos de Química han cursado Química en el curso previo a su ingreso en la Universidad y debido a la peculiaridad de este grupo, desde el curso 2008-09 se ha diseñado para ellos una modalidad no presencial basada en realización de tareas. Tanto para la opción no presencial como para la presencial se han incorporado las nuevas tecnologías como factor determinante en el proceso de aprendizaje del alumno y para su evaluación.

Palabras clave: Grupos presenciales y no presenciales, resolución de tareas, plataforma de tele-enseñanza, corrección automática, encuestas on-line.

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Politécnica de Madrid (U.P.M.) ha venido impulsando en los últimos años numerosos proyectos y experiencias a fin de ofrecer una respuesta a las demandas en el proceso de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (E.E.E.S.) [1]. En este contexto, en la E.T.S.I. Aeronáuticos en el curso 2004-05 iniciamos un proceso de innovación educativa para

la adecuación de la enseñanza de la Química de primer curso de la titulación de Ingeniero Aeronáutico al proyecto de construcción del E.E.E.S. y que ha tenido continuidad hasta este momento [2]. Una de las acciones más significativas que se ha llevado a cabo ha consistido en la implantación un curso cero de Química, ofertado como asignatura de libre elección: “Fundamentos de Química”, que se viene impartiendo desde el curso 2004-05 sin interrupción hasta el presente curso 2009-2010. El origen de esta actuación fue la constatación de que el número de alumnos de nuevo ingreso que no habían cursado la asignatura de Química en el curso previo a su ingreso en la universidad crecía de forma significativa, llegando a alcanzar el 35% en 2006, porcentaje que se ha mantenido hasta la actualidad. Para estos alumnos, el no haber cursado Química suponía una dificultad a la hora de estudiar la asignatura de Química de Ingeniero Aeronáutico y frecuentemente conducía al fracaso académico. El objetivo del curso cero de Fundamentos de Química es solventar las deficiencias de conocimientos esenciales, dotando al alumno de la formación básica necesaria en los temas que se desarrollarán en la asignatura de Química.

A pesar de que el curso cero inicialmente iba dirigido a alumnos que no habían cursado Química en el curso previo a su ingreso en la Universidad, recogimos las peticiones de un grupo de alumnos que sí que la habían cursado y que solicitó que se extendiese su oferta a todos los alumnos de nuevo ingreso sin distinciones, pues consideraban su formación en Química insuficiente. Su petición fue atendida, pero ya que sus conocimientos de Química eran significativamente mejores que los de aquellos

alumnos que no habían cursado Química el curso previo a su ingreso en la Universidad, la metodología de la asignatura de Fundamentos de Química no podía ser igual para ambos grupos. Por ello se formó un grupo de enseñanza no presencial con los alumnos que habían cursado Química en el año previo a su ingreso. En este trabajo exponemos las diferencias y similitudes en la incorporación de las nuevas tecnologías a ambos grupos de alumnos de enseñanza presencial y de enseñanza no presencial de la misma asignatura.

2. LA ASIGNATURA DE FUNDAMENTOS DE QUÍMICA EN LA E.T.S.I. AERONÁUTICOS

La asignatura de Fundamentos de Química, como ya se ha indicado, es una herramienta que debe servir para la preparación de los alumnos de nuevo ingreso a la asignatura de Química en la E.T.S.I. Aeronáuticos que es una asignatura troncal de 6 créditos. La Química es una materia básica que debe conocer el Ingeniero Aeronáutico y está enfocada prioritariamente a proporcionar unas bases sólidas que permitan el estudio de otras disciplinas como la Ciencia de los Materiales, Metalotecnia, y Materiales Compuestos del Plan de Estudios de Ingeniero Aeronáutico. El programa de Química supone una profundización en algunos temas iniciados en los cursos pre-universitarios de Química y la inclusión de nuevos temas como: corrosión, funciones orgánicas y combustibles. Se persigue dotar al alumno de capacidad para correlacionar el comportamiento de la materia con la estructura interna atómico-molecular y despertar en el alumno un espíritu crítico que le permita dar los primeros pasos a la hora de discernir y seleccionar materiales.

El número de alumnos de nuevo ingreso en la E.T.S.I. Aeronáuticos es de 300-310. La dificultad real de la asignatura troncal de Química para estos alumnos es relativamente baja si han cursado Química en los cursos preuniversitarios, pues la nota requerida para el ingreso en nuestra Escuela debe ser mayor que 8-8,5 puntos sobre 10, por lo que se trata de alumnos brillantes que tienen buenos conocimientos de base y hábito de estudio. El problema surge para los alumnos que no ha cursado Química en el curso previo a su ingreso en la Universidad, pues carecen incluso del “vocabulario básico” necesario en esta disciplina, lo que en muchos casos desemboca en que abandonan el estudio de la misma desde el principio, dada la

imposibilidad de comprender los problemas químicos que se plantean. En este contexto la asignatura de Fundamentos de Química surge como una herramienta de nivelación de conocimientos a disposición de los alumnos de nuevo ingreso.

Tanto el número, como el perfil de los alumnos que eligen la asignatura de Fundamentos de Química han experimentado cambios en estos años que se ha impartido. El primer año (2004-05) se impartió a un grupo de 65 alumnos, este número ha ido creciendo de forma continuada: 84 en 2005-06, 106 en 2006-07, 129 en 2007-08, 132 en 2008-09 y 149 en 2009-10, lo que indica la buena aceptación de esta experiencia de compensación de deficiencias.

Un elevado número de alumnos no permite aplicar una metodología con alta participación del alumno, y consideramos que esta es la única vía para lograr la efectividad del curso para los alumnos que no han cursado Química en el curso anterior a su ingreso en la Universidad, es decir, recuperar con 40 horas de trabajo la formación básica no adquirida previamente. Por ello, ya desde el segundo curso de impartición los alumnos se repartieron en dos grupos a fin de tener grupos menos numerosos. Sin embargo los alumnos inscritos en la asignatura de Fundamentos de Química que han cursado Química en el curso previo a su ingreso en la Universidad presentan un conjunto de características que los diferencia de los que no la han cursado: conocen los conceptos básicos, dominan la técnica de resolución de problemas sencillos y son conscientes de su mayor preparación frente a los alumnos que no han cursado Química en el curso anterior a su ingreso en la Universidad. La prioridad para estos alumnos que tienen unos conocimientos iniciales adecuados de Química es que se oriente el estudio de la Química que conocen hacia los conceptos de partida de la asignatura de Química de la Ingeniería Aeronáutica. Por ello los profesores de la asignatura consideramos que había que dirigir el estudio de estos alumnos de forma diferente, fomentando el trabajo personal de los alumnos, sin obligarles a la asistencia presencial a la asignatura de Fundamentos de Química. Por ello, ya en el proceso de inscripción a la asignatura, en función del perfil de los alumnos que la cursan se definieron 3 grupos de alumnos: dos grupos de enseñanza presencial (GP) y un tercer grupo básicamente no presencial (GNP).

3. DINÁMICA DE LOS GP Y GNP: CONJUGACIÓN DE METODOLOGÍA TRADICIONAL Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

Los contenidos de Fundamentos de Química son obviamente los mismos para ambos grupos. En concreto se estudian los conceptos básicos necesarios para iniciar el estudio de la asignatura de Química desarrollados en los ocho primeros capítulos del texto: Química 9ª Edición, de R. Chang, McGraw-Hill (2007). Además en la plataforma de tele-enseñanza de la Universidad politécnica de Madrid, UPM, para la asignatura se aloja la información necesaria para que los alumnos puedan seguir la asignatura: presentaciones Power-Point, información sobre pruebas realizadas otros años, problemas propuestos, comunicaciones a los alumnos...

La metodología de la experiencia GP se asemeja a la empleada en el Bachillerato, con alta interacción profesor-alumno y la realización continuada de trabajos tutorizados. En concreto se realizan varias actividades docentes:

- Aprendizaje en aula con profesor:
 - El profesor expone los conceptos fundamentales y explica un caso práctico o problema tipo con el que el alumno aprende a resolver problemas similares,
 - A continuación los alumnos tutorizados por el profesor, bien individualmente o por parejas, resuelven casos prácticos semejantes al estudiado y discusión en grupo de las dificultades encontradas.
- Estudio individual fuera del aula: el alumno resuelve una serie de problemas que entrega al profesor que los devuelve corregidos, comentando las incidencias al grupo completo,
- Aprendizaje a través de la plataforma de tele-enseñanza UPM: se utiliza el Punto de Inicio de Química desarrollado en la UPM y de la que los profesores de Fundamentos de Química son coautores, donde se encuentra a disposición del alumno un conjunto de cuestiones y problemas que permite al alumno su autoevaluación y al profesor obtener datos para el seguimiento del aprendizaje [3].

En los GP, por tanto se conjugan el uso de metodología tradicional: explicaciones de profesor en el aula y resolución de problemas de forma escrita, con el uso de la plataforma de tele-enseñanza de la asignatura para la resolución de problemas y cuestiones. Además la plataforma de tele-enseñanza facilita la distribución de material que el profesor prepara para los alumnos tal como temas o las presentaciones Power-point de las clases.

La metodología de la experiencia GNP se centra en el trabajo individual del alumno autorizado por el profesor. En concreto realiza varias actividades docentes:

- Inicio de la actividad mediante sesión en aula con el profesor, para explicarles la metodología a seguir.
- Aprendizaje a través de la plataforma de tele-enseñanza UPM: se utiliza el Punto de Inicio de Química desarrollado en la UPM, donde se encuentra a disposición del alumno un conjunto de cuestiones y problemas que permite al alumno su autoevaluación y al profesor obtener datos para el seguimiento del aprendizaje.
- Estudio individual dirigido mediante la resolución de problemas seleccionados por el profesor y que comunica a los alumnos en tres entregas a través de la plataforma de tele-enseñanza de la asignatura. Una vez resueltos, el alumno los entrega al profesor para su corrección.

En el GNP, la interacción profesor-alumno es menor, y aquí el uso de la plataforma de tele-enseñanza ha sido determinante para poder realizar las comunicaciones a los alumnos las tareas a realizar, los plazos para la entrega de las tareas, el material complementario y la resolución de problemas alojados en la plataforma tele-enseñanza para la resolución de problemas y cuestiones.

Tanto en GP como en GNP la plataforma de tele-enseñanza ha permitido la difusión de forma rápida y para todos los alumnos de avisos de plazos de entrega, comunicaciones sobre la prueba de evaluación, publicación de calificaciones... a la par que en el tablón de anuncios de la asignatura.

4. UTILIZACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EVALUACIÓN DE GP Y GNP

Para la evaluación de la asignatura de Fundamentos de Química se tienen en cuenta tanto los ejercicios realizados por los alumnos a lo largo del curso, como un examen tipo test que se realiza al finalizar el curso.

- Trabajo realizado por los alumnos durante el curso:
 - En los GP se realizan varias entregas de problemas (9-12) que el profesor corrige y califica, además sobre la plataforma de enseñanza de Punto de Inicio los alumnos deben responder a tres cuestionarios.
 - En el GNP se realizan tres entregas de bloques de problemas que el profesor corrige y califica, además sobre la plataforma de tele-enseñanza de Punto de Inicio de la UPM, los alumnos deben responder a cuatro cuestionarios.

El peso en la calificación final del alumno de esta parte práctica realizada a lo largo del curso es de un 40%.

- Prueba tipo test: tanto los alumnos de GP como los de GNP realizan un test de corrección automática, que consiste en un conjunto de 40 cuestiones y problemas. Los alumnos los resuelven y señalan una respuesta como correcta entre cuatro posibles: las respuestas bien contestadas puntúan entre 1-3 puntos, en función de su dificultad y si se contestan mal restan 0.3 veces su valor. Para evitar que los alumnos copien las respuestas, se elaboran dos versiones ligeramente diferentes, de forma que un alumno no tenga inmediatamente al lado a otro con su misma versión de examen. Estas dos versiones del test de evaluación se reparten indistintamente entre alumnos de GP y GNP. En la calificación final la nota de este test vale un 60%.

En lo que se refiere al tiempo dedicado por el profesor a la calificación de los problemas resueltos por los alumnos debemos señalar la gran diferencia en la carga de trabajo que supone la corrección y calificación de las tareas entregadas de forma manuscrita y la resolución de cuestionarios en la plataforma de tele-enseñanza. Estimamos que el tiempo dedicado en total a la corrección y

calificación de las tareas manuscritas es de unas 25 horas mientras que el uso de los cuestionarios de la plataforma de tele-enseñanza nos permite obtener las calificaciones en formato Excel de forma inmediata tras la realización del mismo por el alumno. Obviamente la puesta a punto de los cuestionarios en la plataforma de tele-enseñanza requiere de una inversión de tiempo importante, y sólo en el caso de que se vaya a utilizar la plataforma durante varios años resulta rentable.

Es de resaltar el corto tiempo necesario para disponer de las calificaciones del test corregido de forma automática, a pesar de realizarse dos versiones del examen, de que la que la puntuación de cada pregunta puede variar y de que se penalizan las respuestas mal contestadas. Para ello se utiliza una lectora óptica que extrae los datos identificadores y las respuestas de cada hoja de examen en poco más de 15 minutos. Tras una hora más de trabajo para "limpiar errores" y calificar en una Hoja de Cálculo, se dispone del valor numérico de esta prueba.

De lo anteriormente expuesto se deduce claramente que el uso de las nuevas tecnologías: plataforma de tele-enseñanza y corrección automática suponen una reducción muy importante en el tiempo dedicado al proceso de evaluación de los alumnos. En particular el desarrollo de esta asignatura, que por su planteamiento se basa en la resolución de muchos problemas por parte del alumno, no hubiera podido llevarse a cabo sin su utilización. Podría plantearse la opción de eliminar totalmente las tareas manuscritas que se entregan al profesor, pero consideramos que es también interesante el uso de este tipo de tareas, no debiéndose prescindir totalmente de ellas, si bien tal vez su número debería reducirse, aumentándose entonces el número de tareas a resolver en la plataforma de tele-enseñanza.

5. USO DE ENCUESTAS A TRAVÉS DE INTERNET EN LOS GRUPOS GP Y GNP

El modo habitual de conocer la opinión de los alumnos sobre distintos aspectos de una asignatura (grado de dificultad, horas de estudio, satisfacción por haber cursado la asignatura, sugerencias...) es la utilización de encuestas. El sistema más utilizado para realizarlas consiste en pasar en el aula, generalmente durante una clase o tras el examen, una página de papel con un cuestionario que cada alumno debe rellenar y devolver. En el caso de la

asignatura de Fundamentos de Química esta encuesta se había realizado de esta forma, pero para el curso 2009-10 se ha diseñado una encuesta que se ha alojado en la plataforma de tele-enseñanza de la asignatura. Esta encuesta se ha desarrollado usando la aplicación de encuestas tipo PHP disponible como módulo adicional en la plataforma Moodle. De este modo se permite al alumno realizar las encuestas a través de Internet de forma anónima. Para ello los alumnos acceden al sistema sin más requisito que estar matriculados en la asignatura y pueden cumplimentarla durante el tiempo que esta actividad esté abierta, de forma análoga a otras actividades disponibles en la plataforma.

Se han desarrollado dos formularios: uno para los alumnos de los grupos GP y otro para los GNP. En ambos se pide a los alumnos que valoren los siguientes aspectos:

- Grado de dificultad de los distintos temas de la asignatura,
- Grado de dificultad de las tareas manuscritas.
- Grado de dificultad de los cuestionarios realizados en la plataforma.
- Número de horas dedicadas a la resolución de las tareas.
- Número de horas dedicadas al estudio de la asignatura.
- Recomendación de cursar la asignatura a alumnos de nuevo ingreso en función de si han cursado Química en el curso previo a su ingreso en la Universidad.
- Grado de satisfacción por haber cursado la asignatura.
- Además se ha dispuesto un área para que libremente puedan expresarse comentarios o sugerencias sobre la asignatura.

La encuesta se abrió para ser cumplimentada por los alumnos una semana antes del día del test de evaluación de la asignatura, y se cerró inmediatamente después de la prueba. En este tiempo el alumno pudo acceder a ella y pensar las respuestas y cumplimentarla cuando se sintiera dispuesto a ello. Pensamos que posiblemente las respuestas obtenidas este año a las encuesta hayan sido más meditadas que las obtenidas otros años debido a este factor. Una vez cumplimentada y enviada el alumno no puede modificarla ni volver a realizarla. En la Tabla 1 se muestra que el porcentaje de alumnos que realiza la encuesta on-line es similar al del curso anterior 2008-09.

Tabla 1: Porcentaje de alumnos que realizan la encuesta de opinión sobre la asignatura de Fundamentos de Química

	GP	GNP
Encuesta manuscrita (curso 2008-09)	78.0	63.4
Encuesta on-line (curso 2009-10)	76.3	65.4

Tan pronto como se cierra la encuesta los datos están disponibles en formato digital, incluso con los valores medios de los valores numéricos y pueden procesarse de forma mucho más eficiente. El tiempo estimado en el procesamiento de los datos de las encuestas cuando se recogían en papel es de 6-7 horas frente a apenas 1 hora necesaria para extraer y elaborar los datos de las encuestas realizadas sobre la plataforma.

5. CONCLUSIONES

En la dinámica de la asignatura de libre elección Fundamentos de Química se ha incorporado la utilización de las nuevas tecnologías, tanto en la fase de aprendizaje, como en la evaluación y en la cuestión de alumnos sobre la asignatura.

Durante el desarrollo de la asignatura se ha utilizado la plataforma de tele-enseñanza para alojar contenidos de la asignatura: temas, presentaciones Power-point, enunciados de problemas para la realización manuscrita de los mismos, avisos sobre plazos de entregas, publicación de notas... tanto en los grupos presenciales, GP, como no presencial, GNP. La valoración del uso de la plataforma de tele-enseñanza ha sido muy positiva pues facilita la difusión de información entre los alumnos de forma rápida y eficiente, especialmente en el caso del GNP, donde ha sido prácticamente la única vía de comunicación profesor-alumno, si se exceptúan las tutorías.

En la etapa de evaluación de los alumnos el uso de las nuevas tecnologías: plataforma de tele-enseñanza de Punto de Inicio de la UPM y corrección automática suponen una reducción muy importante en el tiempo dedicado al proceso de evaluación de los alumnos tanto de la experiencia GP como de la GNP. En particular el desarrollo de esta asignatura, que por su planteamiento se basa en la resolución de

muchos problemas por parte del alumno, no hubiera podido llevarse a cabo con de esta forma sin su utilización.

La realización de encuestas sobre la asignatura, tanto para los GP y GNP se ha llevado a cabo al final del curso, insertando en la plataforma de teleenseñanza las dos encuestas, una dirigida a GP y otra a GNP. La experiencia ha resultado satisfactoria tanto en lo que se refiere a número de alumnos que la han completado (similar al caso de encuesta manuscrita), como en cuanto al tiempo necesario para extraer resultados (mucho más corto que realizando encuestas manuscritas).

6 AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado por la Universidad Politécnica de Madrid: Proyectos de Innovación Educativa en la asignatura de Química en la E.T.S.I. Aeronáuticos en los cursos: 2006-07 (proyecto número: IE06/0125-008), 2007-08 (IE07/0125-099), 2008-09 (IE080/2574) y 2009-10 (IE09/12566) y Proyecto de Innovación Educativa “Curso completo: acción coordinada en primer curso, segundo semestre en la E.T.S.I. Aeronáuticos” (IE09/012575) financiados por la universidad Politécnica de Madrid. Los autores quieren expresar su agradecimiento al apoyo prestado por la dirección de la ETSIA.

7. REFERENCIAS

[1] V. Lapuerta, J. Ramirez, A. Sanz, J. Olarrea, T. Leo, C. Salom, E. Pascual, M.G. Prolongo, “Mentorización de alumnos de nuevo ingreso en Escuelas de Ingeniería”. Memorias de la Séptima Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, Memorias: Volumen II, pág. 5-18 (2008). ISBN-13: 978-1-934272-40-4.

[2] M.G. Prolongo, C. Arribas, C. Salom y J. Aguado. “Experiencias de innovación educativa en la docencia de la Química para estudiantes de ingeniería aeronáutica. Memorias de la Octava Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, Memorias: Volumen II, pág. 52-56 (2009). ISBN-13: 978-1-934272-65-7.

[3] <http://moodle.upm.es/puntodeinicio/course/>

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PARA LA ENSEÑANZA PRÁCTICA DE CAD/CAM EN ESCUELAS TÉCNICAS

Alfredo SANZ-LOBERA

Departamento de Materiales y Producción Aeroespacial, Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, 28040, España

e

Ignacio GONZÁLEZ-REQUENA

Departamento de Materiales y Producción Aeroespacial, Universidad Politécnica de Madrid
Madrid, 28040, España

RESUMEN

En el presente trabajo se presentan y desarrollan diferentes herramientas metodológicas de aprendizaje enfocadas a conseguir la adquisición de las competencias necesarias en las asignaturas de producción para la obtención del título de Ingeniero Aeronáutico.

Las herramientas desarrolladas son válidas para el aprendizaje práctico de una gran variedad de procesos productivos, pero, en este documento, se centran en los procesos de fabricación asistidos por ordenador (Computer Aided Manufacturing, CAM), los cuales están siempre apoyados en sistemas de diseño asistido por ordenador (Computer Aided Design, CAD).

La aplicación de estas herramientas metodológicas, están fundamentadas en la participación del alumno, en el trabajo en equipo; y también en la motivación necesaria para este tipo de aprendizaje.

Se desarrollan diferentes métodos pedagógicos, así como una combinación de ellos que permita favorecer y simplificar al alumno la adquisición de esos conocimientos de una manera natural y consiga, no sólo el aprendizaje temporal de las competencias, sino también la retención de los conocimientos.

Además, es importante fomentar otras capacidades tales como el trabajo en equipo, la capacidad de análisis, síntesis y evaluación y la creatividad, primordiales en la futura incorporación de los futuros ingenieros al ámbito laboral.

Palabras Clave: Herramientas metodológicas para el aprendizaje práctico; método de proyectos; trabajo en equipo, fabricación asistida por ordenador, CAM.

1. INTRODUCCIÓN

Además de las clases teóricas y de la resolución de ejercicios de aplicación, las asignaturas cuyos contenidos versan sobre fabricación y producción se complementan con una serie de actividades prácticas de Laboratorio. Sobre ellas, se deposita una importante carga de funciones encaminadas a la formación del ingeniero especialmente en aspectos tecnológicos.

El desarrollo de las actividades prácticas permite y persigue un contacto directo con el ambiente, tanto humano como técnico, reinante en talleres, fábricas y sistemas productivos en general. No se pretende el desarrollo de habilidades o destrezas en el manejo de equipos, propias de otras profesiones, pero sí un acercamiento a una realidad intangible y, en muchas ocasiones, difícilmente generalizable desde un mero estudio teórico.

Debe entenderse la actividad de prácticas como una estrategia motivacional que permita al alumno conseguir unos resultados satisfactorios, precursores, en cierto modo, de autoestima y confianza [2] [8], que eliminen temores con respecto a su futuro desarrollo profesional y que le sirvan como primer contacto con él [3]. Ésta es la principal razón de que la metodología usada durante las clases prácticas se base en la reproducción lo más cercana posible del comportamiento real de las empresas productivas.

Por otro lado, y dada la escasez de tiempo disponible, parece indicado que las prácticas no se empleen únicamente para asentar conocimientos teóricos, sino que además sean, en sí mismas, transmisoras de nuevas informaciones. Así, por ejemplo, toda aquella parte meramente descriptiva de equipos resulta más adecuada de impartir sobre los propios equipos que mediante una explicación teórica en aula [1].

Las prácticas tienen también la misión de formar a los alumnos en técnicas experimentales y de laboratorio, labor ésta de incuestionable valor si se considera que un elevado porcentaje de ellos pueden llegar a ejercitar sus conocimientos en un departamento de investigación y desarrollo.

Es importante destacar el hecho de que el relativamente bajo número de alumnos por práctica, alrededor de doce, permite un manejo más individualizado de los distintos equipos disponibles en el Laboratorio, al mismo tiempo que posibilita el control de su correcta utilización por parte del personal especializado con el que el Laboratorio cuenta.

2. DEFINICIÓN DE LOS MÉTODOS.

En este apartado se describen brevemente algunos de las herramientas educativas consideradas como más apropiadas para la enseñanza práctica de conocimientos tecnológicos.

Entrenamiento.

Este método consiste en aprender a través de la utilización, empleo, uso, etc., empezando por lo más sencillo hasta llegar a lo más complejo, de forma que cada paso se vaya fijando por la repetición del mismo, sin pasar al siguiente sino después de adquirir un determinado nivel de destreza en el paso anterior. Por tanto, este método es adecuado para los casos en que el aprendizaje tenga lugar por la repetición de un proceso paso a paso, o sea, por la realización de un entrenamiento [8]. Resulta apropiado para iniciarse en el manejo de aparatos y equipos y, en general, para aquellas circunstancias en que el aprendizaje se dé en situaciones completamente nuevas para el alumno y sea factible que éste pueda repetir por sí mismo los procesos.

Técnica de ensayo.

En muchas ocasiones, la actividad a realizar consistirá en verificar una serie de parámetros y comprobar el nivel de los mismos en materiales,

componentes, equipos, etc. [7] En estos casos, habrá que realizar un ensayo. Éstos se deben realizar siguiendo las normas nacionales e internacionales vigentes, las cuales conocerá el alumno por alguna actividad previa (normalmente por entrega de documentación). En esta técnica, lo importante es que el alumno aprenda a discernir sobre lo que observa, para lo cual es imprescindible que el profesor le haya enseñado o dado pautas para la interpretación de las normas que se apliquen en un determinado ensayo.

Técnica constructivista.

Está basada en la afirmación: "Se aprende lo que construye uno mismo". Se trata, por tanto, de montar, realizar, etc., aquello que se está aprendiendo, con la idea de que, si alguien construye algo -que funciona-, es mucho más difícil que se olvide de ello. Además, durante todo el proceso surgirán innumerables situaciones propicias de enseñanza-aprendizaje.

Es especialmente adecuada para situaciones en las que la aplicación de los conceptos forma parte esencial de su comprensión, idea que se ajusta perfectamente a las asignaturas de fabricación y producción. Por este motivo, la mayoría de las prácticas asignadas a estas asignaturas se adaptan a esta técnica o método constructivista, no perdiendo nunca de vista que además deberán guardar una relación determinada con los objetivos principales de las asignaturas.

En este método, el alumno debe ir adquiriendo criterios que le permitan razonar sobre la coherencia de los resultados del proceso realizado con la teoría que lo sustenta. Si no se da esto último el método habrá fracasado. Por otro lado, se busca la extrapolación de lo concreto a lo genérico, de manera que partiendo de la construcción de un elemento particular, el alumno sea capaz de generalizar los conceptos a cualquier tipo de elemento

Proyectos.

En esta técnica, el profesor propone a los alumnos la resolución de pequeños proyectos con el fin de que éstos consigan objetivos de alto nivel (análisis, síntesis, evaluación) [4] y de fomentar su creatividad.

Esta técnica se emplea regularmente para evaluar la práctica. Consiste en asignar un proyecto a un grupo reducido de alumnos. Para llevar a cabo esta técnica conviene seguir las siguientes etapas:

Preparación del Proyecto por el profesor:

- Elección del proyecto o proyectos y formulación de los objetivos.
- Elaboración del plan de acción. Determinar los pasos a seguir en las distintas fases del proyecto.
- Establecer limitaciones o condiciones que simulen un proyecto real.
- Formación de grupos y asignación de responsabilidades.

Elaboración del Proyecto por el alumno:

- Búsqueda de información.
- Trabajo en grupo en caso de incumbir a más de un alumno.
- Discusión y elaboración de las partes del proyecto.
- Informe final con resultados y conclusiones.

Etapa de Control.

Se puede llevar a cabo de diferentes modos:

- Cada alumno o grupo expone o ejecuta el trabajo realizado para el resto de la clase, defendiéndolo y razonándolo. Al final, se abre un coloquio en el que los presentes pueden preguntar las dudas que hayan surgido. Este método de evaluación es muy adecuado para el caso de fabricación asistida por ordenador ya que pueden comprobar su trabajo simulando o realizando la fabricación de la pieza asignada.
- Calificar el trabajo realizado mediante una corrección personal que posteriormente puede comentar con el alumno, señalándole las deficiencias encontradas y elogiándole las iniciativas y aportaciones dignas de ello.

El método de Proyectos presenta múltiples ventajas, entre las que cabe destacar:

- Permite desarrollar la creatividad.
- Conecta la teoría y su aplicación.
- Integra conocimientos diversos.
- Permite relacionar materias.
- Ayuda a lograr una formación más globalizada.
- Motiva al alumno, al sentirse en contacto con situaciones reales.

3. APLICACIÓN A LA ASIGNATURA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN I EN LA ETSIA AERONÁUTICOS.

Como ya se ha comentado en la introducción, las asignaturas de sistemas de producción son eminentemente tecnológicas por lo que es muy importante un desarrollo adecuado de sus clases prácticas [8]. En el plan de estudios actual, las

clases prácticas de la asignatura Sistemas de Producción II, que se encuentran ubicadas en el quinto curso de la titulación de ingeniería aeronáutica, se dividen en cuatro frentes, de los cuales dos de ellos están relacionados con la fabricación asistida por ordenador: mecanizado de piezas de revolución mediante torneado por control numérico y mecanizado de piezas planas mediante fresadora de control numérico.

En la Figura 1, se muestra el esquema de las prácticas de fabricación asistida por ordenador:



Figura 1 Esquema de prácticas de CAM

Cada grupo de procesos tiene una duración de seis horas distribuidas en tres sesiones de dos horas cada una. Para el aprendizaje de cada uno de los frentes de prácticas, se utiliza una combinación de los métodos pedagógicos expuestos anteriormente. Las clases teóricas son absolutamente necesarias y complementarias, ya que la información que reciben en ellas no puede suplirse con las clases prácticas [6].

Aplicación a la práctica de fresadora de CN.

El esquema pedagógico que se desarrolla en la práctica de fresadora de CN es el siguiente. En la primera sesión de prácticas se aplica el método de entrenamiento. Se realiza una aplicación práctica de fabricación de una pieza con una fresadora de CN de entrenamiento (Figura 2). Esto permite un mejor acercamiento del alumno al proceso ya que las velocidades y la potencia que puede proporcionar son pequeñas y no generan ningún tipo de peligrosidad en el proceso. Además se utiliza una preforma de espuma para mecanizado que evita cualquier problema con la viruta generada durante el proceso. También se analizan en profundidad aspectos relacionados con la fabricación asistida por ordenador como son los aspectos de programación, diseño asistido, sistemas de referencia, decalajes,

compensación de herramienta, procedimientos de amarre de las piezas, automatización de diferentes elementos como son las herramientas, las aperturas de puerta y de sistemas de amarre, etc..



Figura 2.- Fresadora de CN de entrenamiento

En la clase práctica, se explican los conocimientos teóricos y prácticos anteriormente expuestos y a continuación, se realiza una aplicación práctica de mecanizado, tal y como muestra la figura 3.

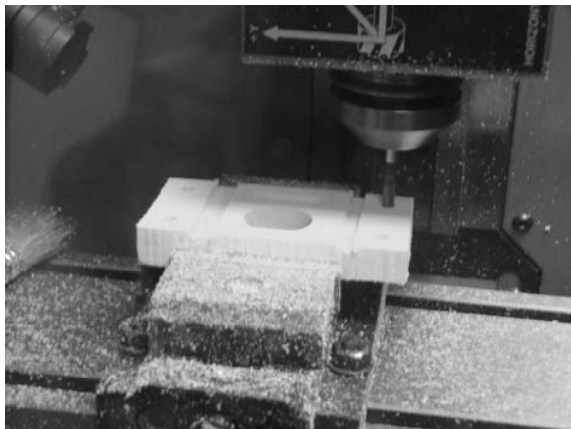


Figura 3.- Mecanizado en fresadora de CN de entrenamiento

Al finalizar la fabricación se miden algunas dimensiones de la pieza, para comprobar la correspondencia del programa con la pieza terminada.

El objetivo es, por tanto, que el alumno tenga un contacto real con procesos de producción para conocer en primera persona la facilidad o dificultad que presentan cada uno de ellos. También se ha comprobado, de manera operativa, si los parámetros del proceso son los adecuados, verificando los parámetros operativos del programa y aprendiendo las consecuencias que puede suponer la utilización

de unos valores inadecuados. El objetivo de esta primera sesión es el de formar al futuro ingeniero en un primer escalón educativo como es el conocimiento y manejo de los procesos [10]. Aunque, como ya se ha dicho anteriormente, no es el objetivo último del método.

En la segunda sesión, se añade un aspecto más profesional. El tema de ésta segunda sesión es que el alumno tenga contacto con una máquina herramienta industrial de producción. Para ello el laboratorio dispone de una fresadora de CN Deckel de cuatro ejes (Figura 4).



Figura 4.- Fresadora de CN de producción.

Se muestran, con respecto a la vista la sesión anterior, las similitudes: todos los elementos característicos de una fresadora: mesa horizontal, cabezal vertical, etc., y diferencias: tamaño de la pieza que se puede mecanizar, potencia disponible, precisión obtenida, etc... También se explican otros ejemplos de máquinas industriales de control numérico como son las máquinas tipo pórtico para el mecanizado de piezas grandes, máquinas que incorporan dos ejes más de giro para el mecanizado de piezas complejas o máquinas de “fiber placement” para indicar que el control numérico no sólo se emplea para la fabricación por arranque de material.

Mediante este método, el alumno debe pasar de lo concreto a lo abstracto, de lo particular a lo general, de manera que, partiendo de un procedimiento de fabricación mediante un tipo de máquina específica, sea capaz de extenderlo a cualquier tipo de máquina, geometría, material y especificaciones.

La última sesión utiliza como método pedagógico fundamental el método de proyectos, como colofón de los métodos aplicados en las sesiones anteriores.

En esta sesión, se entregan unas especificaciones geométricas primarias de una pieza que debe ser fabricada mediante fresado a un grupo reducido de alumnos (3 o 4 como máximo). El grupo debe definir de manera detallada las especificaciones y realizar el programa de control numérico que permita fabricar dicha geometría

Durante las dos horas de la sesión se formulan claramente los objetivos, se guía a cada grupo para la elaboración de un plan de acción y se sugieren posibles fases para la realización del trabajo. También se les explica los pasos necesarios para realizar un programa de control numérico como son:

1. Situación de la pieza respecto al sistema de referencia
2. Configuración de programa (unidades, modo, etc.)
3. Activación de herramienta
4. Movimiento relativo (mecanizado)

Se les recuerda la sintaxis de las funciones típicas del control numérico, que ya han sido explicadas en las sesiones teóricas de la asignatura.

Para ayudar a la consecución de la práctica, también se les informa sobre los errores más comunes que suelen aparecer en la práctica. En contra de lo que pueda parecer, algunos autores opinan que este tipo de actuación es beneficiosa [4]. Esto se debe a que en el ejercicio de la profesión existen protocolos y procedimientos de actuación, cuyo objetivo es el mismo: evitar errores comunes.

Por último se les informa el baremo de calificación que tiene los siguientes elementos y su porcentaje con la nota final:

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| • Programa CN sin errores: | 40% |
| • Claridad del plano y comentarios : | 13% |
| • Tiempo de realización del programa: | 20% |
| • Complejidad geométrica: | 20% |
| • Actitud del grupo de trabajo: | 7% |

Tal como se indica en el enunciado del proyecto, cada grupo debe definir el plano final de la pieza y el programa de control numérico que permita el mecanizado de la pieza especificada en el plano. Dicho trabajo es elemento principal de la evaluación de la práctica

La evaluación se realiza en presencia de todos los grupos en la misma sesión
Una vez que han finalizado todos los grupos, con la entrega de del plano y del programa, se introduce el

código del programa generado por cada grupo en el control de la fresadora y se comprueba si hay errores en el programa. Se realiza en dos etapas, una primera en la que se ejecuta una simulación para comprobar que no hay fallos en la sintaxis de programación, y otra en la que se realiza físicamente el mecanizado y se verifica si concuerda con el plano entregado.

Los elementos de tiempo de realización y complejidad geométrica son contrapuestos, es decir, cuanto más compleja sea la geometría, más complicado es el programa por lo que el tiempo de realización suele ser mayor. Además, suele aumentar la probabilidad de errores en el programa

Esta idea pretende inculcar a los alumnos uno de los aspectos reales más complejos de la vida laboral, que es discernir y decidir cuáles son los elementos a los que se debe prestar una mayor atención, lo cual siempre llevará a un detrimento en otros.

4. CONCLUSIONES

Mediante esquema educativo presentado, el alumno pasa, de forma gradual, de lo concreto a lo general, de los conocimientos prácticos de los diferentes procesos, pasando por la aplicación a casos concretos y llegando, como objetivo final, a la habilidad de aplicar todos los conocimientos obtenidos a un caso general.

Para ello, se hace un uso combinado de las diferentes herramientas metodológicas que se han mencionado. Si se hubiera aplicado directamente el método de proyectos, sin pasar por los otros, el proceso educativo habría sido mucho más costoso para el alumno debido a que sólo dispone de los conocimientos abstractos que se puedan haber explicado en las clases teóricas.

La experiencia adquirida por el equipo docente de la asignatura corrobora que la evaluación del desempeño docente es uno de los mejores elementos de seguimiento y motivación del alumnado [5], por lo que anualmente se realiza una reunión profesores-maestros-alumnos para conocer la opinión de todos los implicados sobre la marcha de la asignatura en general, y el desarrollo de las prácticas en particular. Las encuestas realizadas al finalizar el curso, indican que hay una aceptación completa al método, pues tal y como se refleja en las respuestas, este procedimiento de aprendizaje hace que el alumno se

sienta cerca de la realidad laboral, lo cual supone un elemento motivador muy importante.

Además, los excelentes resultados en las evaluaciones de los trabajos también llevan a la conclusión de que estilo de aprendizaje descrito es muy adecuado, y su aplicación resulta recomendable para cualquier tipo de asignatura tecnológica.

5. REFERENCIAS

- [1] Carreño Gomáriz, P. et al., “Pedagogía social”, UNED, Madrid, 1982.
- [2] Sanvisens, A., “Introducción a la Pedagogía”, Barcanova, Barcelona, 1987.
- [3] Chicot, J.M.; Patilla, F.; Rodríguez, A. y Sanjurjo, R., “La función del Ingeniero Aeronáutico”, II Congreso Nacional de la Ingeniería Aeronáutica, Madrid, Noviembre, 1993.
- [4] González-Pérez, Joaquín; Criado Del Pozo, María José “Psicología de la Educación para una Enseñanza Practica”, Editorial CCS, 2003
- [5] Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian, H., “Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo”, editorial Trillas, 1987.
- [6] Scala, J. J. y Sánchez, J. A., “Teoría de sistemas y tecnología educativa”, I.C.E., 1983.
- [7] Nisbet, J. y Shucksmith, J., “Estrategias de aprendizaje”, ed. Santillana, Aula XXI, 1987.
- [8] Cirigliano y Villaverde, “Dinámica de grupos y educación”. *Fundamentos y técnicas*, ed. Humanitas, 1982.
- [9] Ubieto Arteta, A., “Cómo se programa un tema o unidad didáctica”, ICE, Universidad de Zaragoza, 1978.
- [10] I.González Requena; J. Casado Corpas; A. Castejón Rosauero; A. Sanz Lobera, “Metodologías Educativas en el Aprendizaje Práctico de Procesos de Producción” , 17 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (17 CUIEET), Valencia, 2009

CAMPUS VIRTUALES COMPARTIDOS

José I. Aguaded Gómez

Departamento de Educación, Universidad de Huelva
Huelva, 21071, España

Alfonso Infante Moro

Dpto. Econ. Financiera, Contabilidad y Dirección de Operaciones, Universidad de Huelva
Huelva, 21071, España

Nieves Santos Fernández

y

Cristina Muñiz Ronchel

Servicio de Enseñanza Virtual, Universidad de Huelva
Huelva, 21071, España

ABSTRACT

La gestión y desarrollo de todo aspecto referente al aprendizaje y enseñanza a través de métodos o procedimientos telemáticos en la universidad, es el denominado *Campus Virtual*. Este mismo servicio, que puede ofertar una universidad, puede ser parte de un proyecto en común de distintas universidades con el fin de facilitar la incorporación de las tecnologías de última generación al aprendizaje y enseñanza universitaria, dando un impulso a la conexión inalámbrica de todos los campus universitarios que participen en dicho proyecto. Actualmente, estamos inmersos en este mundo tecnológico que envuelve el entorno de la educación universitaria, donde se producen cambios y proyectos innovadores y atrayentes como son los *Campus Virtuales Compartidos*, temática principal donde centramos nuestra atención.

Palabras claves: docencia, virtual, campus virtuales compartidos, enseñanza/aprendizaje, universidades.

INTRODUCCIÓN

Nos encontramos inmersos en un nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje como es la teleformación, siendo este, un campo que está en continuo cambio, más aun desde la llegada del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), plan puesto en marcha por diversos países para favorecer en materia de educación la convergencia europea, siendo necesario analizar de forma más detallada y conjunta, facilitando instrumentos fiables y válidos para el seguimiento y evaluación de experiencias que se están realizando y detectar posibles necesidades formativas del docente ante el nuevo EEES.

La Comisión de las Comunidades Europeas se refería, no hace mucho tiempo, a *“la necesidad de que Europa tenga excelencia en sus universidades para optimizar los procesos que sustentan la sociedad del conocimiento y lograr el objetivo fijado en el Consejo Europeo en Lisboa de convertirse en la economía más competitiva y dinámica del mundo basada en el conocimiento, capaz de sustentar el crecimiento económico y crear un mayor número de puestos de trabajo de mejor calidad y una mayor cohesión social. El Consejo Europeo de Barcelona reconoció esta necesidad de excelencia al abogar porque los sistemas europeos educativos se convirtieran en una <referencia de calidad mundial> para 2010”* (Comisión de las Comunidades Europeas, 2003, p. 3).[1]

Y es que, si se desea la excelencia en la Universidad Española, debe ser capaz el profesor universitario de integrarse y hacerse autor de esta sociedad del conocimiento, sin lugar a dudas, una de las carencias básicas con las que se encuentra, es el nivel tan elevado de insuficientes competencias necesarias para la integración de las TICs en su práctica docente e investigadora.

La experiencia nos muestra cómo las TICs podrían llegar a ser una apreciada ayuda, si son utilizadas como valiosos recursos docentes para una mayor adaptación y flexibilización de la educación. Experiencias de educación a distancia y aprendizaje abierto, y experiencias de aprendizaje informal, descrita por diferentes autores (Adell, 1997; Cabero 2002; Duarte, 2000; Guzmán, 2002; Hannafin y otros, 1994; Lama y otros, 2000; Marqués, 2003; Salinas, 1999) [2][3]son algunos de los referentes considerados de mayor interés y relevancia para el tema que nos ocupa.

CAMPUS VIRTUALES COMPARTIDOS

El nuevo EEES, ha favorecido el desarrollo de los Campus Virtuales Compartidos, donde la docencia es compartida entre diferentes universidades dando pie, al proyecto que hará más fácil y accesible la relación entre ellas, siendo beneficioso para todos los integrantes en el mismo.

Así nacerían los campus virtuales compartidos, una serie de universidades unidas entre sí, con el fin de ofertar su demanda en las demás universidades que comprenden dicho Campus, dando la facilidad sin tener que desplazarse geográficamente pudiendo un alumno de Sevilla cursar asignaturas perteneciente a Granada, u otras universidades, todo ello a través de la Red.

Como anteriormente hemos nombrado, el Campus Virtual está presente en toda aquella universidad que quiera prestar servicios con fines educativos a través de la enseñanza on-line. Son numerosas las instituciones educativas que poseen o se benefician de dichos servicios. Servicios atractivos para docentes y alumnado donde la innovación toma un papel principal y secundario, la asistencia a clase, tutorías en el despacho, etc. Se abren las puertas al mundo virtual y ¿Por qué no unimos y poder así, relacionarnos e intercambiar formas de enseñar y asignaturas que en otros lugares no existe o carecen de dicha temática?

Con el fin de crear un grupo donde el trabajo en común y la relación entre ellos lleguen a tener resultados positivos y esto, contribuya a la mejora e innovación en lo referente al mundo virtual, España no iba a ser menos dentro del Espacio Europeo, por ello participó en este proyecto buscando, el éxito y las mejores facilidades entre universidades para obtener beneficios unas de otras.

En España, cabe destacar cuatro campus virtuales compartidos, estos son: Campus Andaluz Virtual (CAV), ADA-Madrid, Grupo 9 (G9) e InterCampus.

HISTORIA DEL CAMPUS ANDALUZ VIRTUAL

El CAV es el elemento fundamental del proyecto “Universidad Digital” (Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía). Pretende conseguir una docencia completamente virtual y a distancia. El CAV usa las plataformas de enseñanza virtual de todas las universidades andaluzas y es coordinado por el grupo UVAS. En él participan las diez universidades andaluzas, incluidas la Universidad Pablo Olavide y la Universidad Internacional de Andalucía.

La primera vez que se materializó el CAV fue durante el curso 2006/07, donde cada universidad ofrecía un máximo de tres asignaturas, y se aseguraban diez plazas en cada universidad para darle la oportunidad a todas las universidades de que existan alumnos de sus facultades matriculados en las demás universidades restantes. Con ello se quería evitar que se matriculasen en una asignatura todos los alumnos, o la mayoría de alumnos, pertenecientes a la universidad que ofrece esa asignatura. Según esta información son 90 alumnos por cada asignatura, puesto que la Universidad Internacional de Andalucía no aporta alumnos al CAV. Las asignaturas

pertenecientes al CAV formaron parte de la oferta académica de cada universidad integrante de dicho curso.

La idea principal fue desarrollar y afianzar una experiencia piloto donde se compartirían asignaturas de libre configuración, realizadas a través de internet. Ofreciendo al alumnado la comunicación e información, siendo necesarias la coordinación y colaboración entre el soporte administrativo de las distintas universidades; para así promover la utilización de nuevas formas de información y formación para el alumnado, lo que trae consigo la obtención de nuevas habilidades en un espacio de enseñanza-aprendizaje, también conocido como e-learning.

Después de la gran aceptación que surgió en el primer año de vida, durante el siguiente curso académico 2007/08, repetimos la experiencia, apostando esta vez con un máximo de seis asignaturas por universidad. Esto supondría un objetivo a superar cada año, buscado con ello la incrementación de asignaturas por curso académico y el aumento de usuarios.

El proyecto siguió dando sus frutos, así con la llegada del curso académico 2008/09 se ofrecieron por cada universidad, exceptuando la Universidad Internacional de Andalucía, nueve asignaturas haciendo un total de 86 repartidas entre las diez universidades. Cada año ha sido más aceptado y reconocido, por parte del colectivo universitario. Tiene todo lo necesario y todas las ventajas que el alumno puede exigir, sin dejar de tener la importancia de cualquier otra asignatura presencial.

El portal del CAV es uno de los servicios que se ofrecen y donde el alumno podrá encontrar toda la información necesaria para conocer el servicio que presta, objetivo, beneficios de su utilización, etc. A través del portal del CAV (www.campusandaluzvirtual.com) podrá informarse de las asignaturas que cada universidad oferta.



Cada universidad participante en este proyecto posee un **Plan de Promoción del CAV**, con el fin de promover la actividad académica que allí existe, a través de toda la Comunidad Universitaria de Andalucía. Actualmente estamos inmersos en dicha tarea, donde se aprovecha el periodo de matriculación o preinscripción para así, de alguna manera, intentar captar a posibles usuarios que quieran participar en el proyecto y desconozcan la existencia del mismo. Como si de una campaña electoral se tratase, este plan cuenta con diferentes recursos que intentan llamar la atención y con ello captar el mayor número de usuarios que quieran formar parte de este

proyecto. Recursos como: carteles, trípticos, plotters, separadores de libros, llaveros, etc.

Lo que pretendemos a través del portal es llegar al máximo número de personas y que la información esté al alcance de toda la comunidad universitaria (alumnos-profesores). Todos los alumnos de Andalucía, además de acceder a través del portal a su universidad, podrán entrar en los enlaces de las demás universidades pertenecientes a este proyecto, con el fin de

Sabemos que el período de formación universitaria para un alumno es un cambio de hábitos y normas, muy diferentes del que viene (Bachillerato), creyendo que la asistencia no es obligatoria, siendo así como se promueve. O para el alumno con edad avanzada que quiere iniciar sus estudios universitarios y a su misma vez se encuentra en situación laboral activa, desconociendo normas y derechos. Para ambos colectivos la asistencia a clase puede ser un obstáculo para lograr conseguir créditos de libre configuración, a través de asignaturas o cursos, donde deben invertir un tiempo que quizás no disponen. Por ello, la principal ventaja o facilidad que nos ofrece el CAV es poder realizar una asignatura a través de la red sin necesidad alguna de asistir a clases presenciales, ni tutorías, ni exámenes. Todo será por internet desde su casa, trabajo, o cualquier otro lugar donde exista conexión a internet y a través de la cual, el alumno organice y planifique su tiempo de dedicación.

Al participar diversas universidades de Andalucía dentro de este proyecto, se ofrecen más asignaturas, por lo tanto más variedad a la hora de poder elegir. El alumno podrá recibir el contenido de las asignaturas en diferentes formatos, ya que las mejoras en este aspecto son bastantes innovadoras y evolucionan continuamente. El profesor también utiliza recursos audiovisuales, videos, presentaciones polimedia.

OTROS SERVICIOS OFERTADOS POR EL CAMPUS ANDALUZ VIRTUAL

Gracias al proyecto “Universidad Digital” conseguimos dotar de red wifi nuestros campus, todo ello a través de eduroam ES, iniciativa englobada en el proyecto RedIRIS, cuyo objetivo último es que los usuarios de las universidades andaluzas dispongan, de la manera más transparente posible, de un entorno de trabajo virtual con conexión a Internet, acceso a servicios y recursos de su organización origen, así como acceso a servicios y recursos de la organización que en ese momento les acoge.

Paralelamente hemos creado una sala polimedia, a través de la cual se consigue la producción de contenidos formativos de alta calidad enfocados principalmente hacia la teleformación y el trabajo individualizado, que pueden ser almacenados en distintos soportes de distribución, que posteriormente nuestros docentes participen en esta experiencia, podrán utilizar para la ampliación y para la explicación de sus contenidos. Puesto que, uno de los objetivos prioritarios es la creación de contenidos multimedia aplicables en educación. Se pueden elaborar productos multimedia con distintas finalidades, como por ejemplo: explicar una práctica ordinaria de clase o de laboratorio, como introducción de una unidad o tema, como aclaración de algún/os concepto/os básicos en la materia, pero difícil de asimilar, etc.

conocer y descubrir lo que cada universidad oferta y la manera de trabajar en ella. Los profesores colgaran en cada asignatura que imparten una ficha técnica para, que cualquier alumno que esté interesado en la materia, pueda descubrir de que trata dicha asignatura, metodología, forma de evaluar, etc.

VENTAJAS DEL CAMPUS ANDALUZ VIRTUAL

AccessGrid, gracias a sus características y a su configuración ampliamente flexible, se convierte en una de las soluciones más utilizadas en aplicaciones docentes. Esta tecnología AccessGrid es otro de los proyectos en los que hemos estado trabajando. Se pretende mejorar la productividad de los investigadores gracias al uso de las TICs. Proporciona un entorno de trabajo excepcional, que permite la interconexión de diversos grupos distribuidos en distintas zonas geográficas.

Además, instalamos el servicio de Ordenador Virtual, que consiste en la creación de un ordenador o máquina virtual, formada por disco duro, memoria RAM, y algunos dispositivos de entrada y salida, también dispone de un sistema operativo instalado y completamente configurado. Este Ordenador Virtual, puede ser entregado por el profesor a sus estudiantes y así, estos desde su ordenador personal o desde los ordenadores de las aulas de informáticas de acceso libre de las distintas universidades, pueden realizar las prácticas sin tener instalado el software necesario en dichos ordenadores.

EN LA ACTUALIDAD

En estos momentos estamos en un punto importante. El inicio del curso 2009/10 esta próximo. Las universidades andaluzas están llenas de alumnos, los cuales se encuentran matriculándose, realizando la prescripción o acabando exámenes de cursos anteriores, por lo que se considera un momento clave para divulgar y/o difundir este proyecto innovador por todo el colectivo de estudiantes.

Cada año el servicio prestado por las universidades andaluzas se modifica para su mejora en la prestación. Hay que recordar que es un proyecto muy reciente y que aún se está afianzando para poder ofrecer lo mejor a los usuarios, por ello, cada año, va cambiando de manera que se puede llegar a aumentar el número de asignaturas por parte de todas las universidades o ser eliminadas otras por no conseguir resultados satisfactorios.

Intentamos satisfacer al sector universitario en general, por ello, es primordial para nosotros que lo ofrecido vaya en concordancia con la demanda por parte del alumnado. Debemos estar atentos para que entre universidades no se repitan las asignaturas que se oferten, para así, ofrecer un mayor abanico de posibilidades y en la elección de materias exista una gran variedad.

Una característica básica que debe destacar en un buen docente es la capacidad de comunicar pensamientos y la transmisión de ideas. Como ya dijo Hernán López (2007) [4], la enseñanza necesita personas comprometidas con la educación y con ganas de compartir sus conocimientos de una manera agradable, con ilusión y significativa para los receptores.

Actualmente tenemos a disposición de toda la comunidad andaluza, cápsulas de aprendizaje de interés social como por ejemplo Súbete a la Vida: dinamizadores ante las drogas, Inglés Básico, Energía, cambio climático y sistemas fotovoltaicos, etc. Estas cápsulas ofrecen información muy diversa y de utilidad para los ciudadanos.

Estamos trabajando en la creación de nuevas cápsulas de aprendizaje y píldoras de contenidos para la comunidad universitaria interesada en alguno de los temas que trataremos. Además, estamos creando cursos, no sólo para la comunidad educativa, sino de interés social, es decir, concretamente para nuestra comunidad autónoma y para la sociedad en general. Y finalmente comentar, que otra de nuestras líneas de trabajo futuro es la creación de máster interdisciplinares, pero lo más importante, de carácter interuniversitario, para que todos los estudiantes andaluces puedan tener acceso a los grandes profesionales que forman parte de dichos máster.

Como conclusión decir, que el *Ser Humano* intenta siempre la superación, conseguir logros y triunfos. El mundo de las nuevas tecnologías abre puertas a un futuro cercano. La educación quiere formar parte de este proyecto innovador. Cada año se intentan mejorar aspectos, que en años anteriores, no resultaban del todo aceptados. Ha supuesto una gran aceptación en el entorno universitario, para quien lo conoce y algo innovador para quién sólo ha escuchado hablar de ello pero no ha participado en el proyecto. También se quiere resaltar a los docentes como máximos precursores, para quienes también ha supuesto un avance y aumento de su conocimientos. Fueron muchos los que se ofrecieron para formar parte de esta

experiencia. Se ha de decir, que una gran mayoría de profesores no veían futuro a este proyecto, pensaban que los alumnos, al tener libertad en cuanto a la organización de la asignatura y no existiendo apoyo físico de un profesor, cayeran en el pasotismo y no se implicasen como en cualquier otra asignatura presencial, pero ocurrió todo lo contrario. Gracias a la gran aceptación entre los estudiantes, nos hemos podido permitir volver a beneficiarnos de este proyecto ofreciendo más asignaturas, mejor calidad, mejores recursos. Se realizaron evaluaciones previas y durante el desarrollo, de las asignaturas ofertadas este curso 2009/10.

REFERENCIAS

- [2] Cabero, J. (2002). Las TICs en la Universidad. Sevilla: MAD.
- [1] Comisión de las Comunidades Europeas (2003). Informe de la Comisión, de 31 de enero de 2001: Futuros objetivos precisos de los sistemas educativos [COM (2001) 59 final - no publicado en el Diario Oficial]. Consultado el día 1 de diciembre de 2003 en <http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/cha/c11049.htm>
- [3]Guzman, M.D. (2002). El profesorado universitario en la sociedad de las redes telemáticas. Tesis Doctoral Universidad de Huelva.
- [4]Hernán López, C. (2007): Taller de competencias comunicativas. (<http://www.w3c.org/TR/1999/REC-html401-19991224/loose.dtd>) (24/05/08). www.campusandaluzvirtual.es/ (05/09/09)

El enfoque curricular de las TIC en la formación turística

Joaquim MAJÓ y Joaquim MARTINEZ

Facultat de Turismo - Universitat de Girona

Girona, ESPAÑA

RESUMEN

Este artículo propone una revisión de la evolución del estudio de las necesidades formativas vinculadas con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los estudios de Turismo en España. Para ello toma de especial punto de partida la implantación del nuevo espacio Europeo de Educación Superior y la valoración que se hace del uso de las TIC en el libro blanco para el grado en turismo. A partir de esa propuesta general se exponen las acciones llevadas a cabo en el marco de la Universitat de Girona en estas materias en su Grado en Turismo.

Palabras Clave: TIC, Turismo, información turística, Formación

1.- INTRODUCCIÓN

En todos los foros de debate de las profesiones del turismo, aparece la informática y el uso de las Tecnologías de la Información como una de las competencias más deseables para el futuro profesional. El turismo es una industria donde la información y el intercambio de información es la base del negocio. Ello queda reflejado en la gran cantidad de flujos de información entre todos los agentes turísticos.

Para esta amplia gestión de información, tanto por su volumen como por su globalidad, y para agilizar toda la su gestión, se plantea como imprescindible el uso de las Tecnologías de la

Información y las Comunicaciones (TIC). Las TIC, y de forma específica el uso de Internet, han cambiado y continúan cambiando la naturaleza de la industria del turismo [1] ya que la información es un componente fundamental de su cadena de valor y de su producto [2].

Buhalis [3] argumenta que la competitividad y el aprovechamiento de la industria del turismo depende cada vez más de la capacidad de los profesionales y directores de las TIC emergentes de aumentar las ventajas competitivas, ya que las TIC permiten aumentar el valor añadido facilitando la diferenciación de los productos turístico incrementando la eficacia.

Para ello, propone que en el plan de estudios de turismo para preparar empresarios innovadores que se puedan adaptar y reciclar por si mismos al desarrollo dinámico del las TIC necesita que en su currículum, además de materias como contabilidad, Dirección operacional, recursos humanos, impactos del turismo, marketing,... se incluyan materias relacionadas con las bases de las TIC. Su peso, según el, debería abarcar entre el 15 y el 30% de la dedicación del estudiante.

Entre los diferentes contenidos que pueden ir ligados a las TIC en la formación turística podemos clasificarlos en (Buhalis, 1999): gestión estratégica y marketing, gestión de operaciones y contenidos puros de TIC. Entre otros pueden incluir: (1) Sistemas de información en las empresas; (2) Sistemas de bases de datos; (3) Uso de CRS y GDS; (4)

Sistemas informáticos de promoción turística (entornos multimedia); (5) Redes telemáticas: Internet (tanto como fuente de información y como mecanismo promoción y comercialización a través de páginas web); (6) Redes locales, uso de intranets y extranets; (7) Análisis de los principales componentes de los programas de gestión de empresas turísticas (tanto a nivel de Front Office como de Back Office); PMS; (8) Sistemas de Información Geográfica.

2.-DIPLOMADO EN TURISMO

Hasta la entrada del Espacio Europeo de Educación Superior, en España el único título de turismo oficial era el Diplomado en Turismo que se creaba a partir del Real decreto 604/1996, de 15 de abril [4], donde se fijaban sus directrices generales.

Tabla 1 – Desarrollo de la troncalidad en los estudios de diplomado en turismo. (Fuente: adaptado de [5])

	Numero créditos	Porcentaje en la troncalidad	Porcentaje máximo en asignaturas obligatorias	Porcentaje mínimo en asignaturas obligatorias
Empresa	22,2	27,0%	41%	15%
Economía	14,4	17,6%	29%	5%
Geografía	9	11,0%	15%	5%
Derecho	9	11,0%	14%	5%
Idiomas	9	11,0%	35%	8%
Patrimonio	6	7,3%	11%	3%
Practicum	10	12,2%	14%	6%
Informática			6%	0%
Trabajo fin de carrera			14%	0%
Otros	2,4	2,9%		
TOTAL	82	100,0%		

El planteamiento propuesto en este título correspondía a una visión muy multidisciplinaria del turismo con diferente influencia sobre cada aproximación, lo que daba a cada universidad la oportunidad de hacer más hincapié en la materia que consideraba más pertinente. Con ello se conseguían propuestas de diplomado en turismo muy diferenciadas como se pone de manifiesto en el estudio que se resume en la Tabla 1 donde se analiza la troncalidad propuesta y su desarrollo en

asignaturas obligatorias para cada de las 44 universidades estudiadas [5].

Para ello se establecieron 10 bloques diferenciados a partir de la agrupación de posibles áreas de conocimiento a asignar por cada universidad.

Los siete primeros bloques aparecen como una agregación de áreas de conocimiento que aparecían delimitadas en la propuesta de troncalidad. Los tres últimos parten de una realidad detectada como es la incipiente necesidad de incorporar estudios ligados a la informática para recoger asignaturas con implicaciones tecnológicas de muy diversas áreas de conocimiento.

El 64% de universidades optaron por incluir materias obligatorias vinculadas con la informática en la planificación de sus estudios de diplomado en turismo y solo el 14% no optó por ninguna materia informática entre su propuesta de asignaturas obligatorias y optativas [5].

3.- LA PROPUESTA DE ANECA DE GRADO EN TURISMO

En el marco del Programa de Convergencia Europea de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) todas las universidades españolas que impartían estudios universitarios en turismo participaron en la elaboración del Libro Blanco del nuevo título de Turismo en el marco del Espacio Europeo de Enseñanza Superior [6].

Este grupo de trabajo debatió en profundidad las necesidades formativas del sector turístico, así como los perfiles formativos necesarios. El principal elemento de debate se centró en establecer las competencias que debían marcar el currículo académico del estudiante de turismo y que aparecieron como resultado de la reflexión de las necesidades formativas en este sector.

Este proyecto abordó el estudio de la propuesta de nuevo título siguiendo un guión pre-establecido que marcaba tres etapas. Una primera etapa de análisis de la situación de los estudios de turismo a nivel estatal y europeo, una segunda etapa de análisis de las necesidades formativas basadas en perfiles

profesionales y competencias y una tercera etapa con la propuesta del título de grado.

Durante el estudio de los perfiles profesionales el principal elemento de análisis y debate se centró en establecer las competencias que debían marcar el currículo académico del estudiante de turismo y que aparecieron como resultado de la reflexión de las necesidades formativas en este sector.

Competencias TIC

Para fijar las competencias se partió de las competencias transversales propuestas en el esquema del proyecto que incluían dos competencias muy ligadas a las TIC: “Conocimientos de informática relativos al turismo” y “Capacidad de Gestión de la Información”. Al realizar una valoración de las necesidades de cada una de estas competencias en los futuros profesionales del turismo fue esta segunda competencia la que obtuvo la puntuación más alta en el promedio general y en la mayoría de ámbitos del estudio.

A partir de los resultados del análisis de las competencias transversales se realizó un análisis por los diferentes ámbitos turísticos que permitió fijar las 32 competencias que se consideraban como más representativas para desarrollarse en los futuros títulos de grado en turismo. Entre estas 32 competencias se estableció una competencia que enmarcaba las necesidades formativas de las TIC en el Turismo, quedando fijada como:

“24.- Analizar y utilizar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los distintos ámbitos del sector turístico”

Se explicito también que aunque esta competencia identifique el uso de las TIC, no excluye que otras competencias precisen de conocimientos de TIC para su correcta consecución.

Para facilitar la comprensión de cada una de las competencias, se segmentó su definición explicitando los conocimientos disciplinarios (*el saber*) asociados a cada una de las competencias junto a los conocimientos profesionales (*el saber hacer*).

Con ello, la competencia referida a las TIC quedó descrita como “*conocer las TIC como herramientas esenciales en la gestión,*

promoción y comercialización de las empresas e instituciones del sector turístico, tanto a nivel interno de las empresas como a nivel externo”. Con esta competencia se recogían las dos competencias transversales destalladas anteriormente. Entre los conocimientos disciplinarios se destacaban: (a) Conocer los principios básicos de las TIC; (b) Conocer el funcionamiento de los CRS-GDS; (c) Conocer las tecnologías aplicadas a la promoción y comercialización turística (Bases de datos, DMS, Análisis y Diseño de Sistemas de Información Turística, Diseño y promoción de sitios webs turísticos); (d) Conocer las tecnologías aplicadas a la planificación turística (bases de datos espaciales, GIS, GPS,...); (e) Conocer las tecnologías aplicadas al soporte de decisiones (Data Minino, CRM, ...).

Por otro lado, entre los conocimientos profesionales se enumeraron: (a) Manejar herramientas ofimáticas integradas; (b) Manejar programas de gestión de empresas turísticas; (c) Diseñar, manejar y consultar bases de datos para la gestión y planificación turística; (d) Utilizar Internet y sus diferentes servicios; (e) Diseñar y promocionar sitios webs turísticos; (f) Manejar sistemas de información de reservas (CRS) y sistemas globales de distribución (GDS); (g) Manejar herramientas informáticas de análisis estadístico; y (h) Manejar herramientas informáticas asociadas a los sistemas de información geográfica aplicados al análisis y la planificación turística.

Cada una de estas 32 competencias fue valorada¹ para cuantificar su necesidad para el nuevo título de grado. En primer lugar se valoró cada competencia por diferentes profesores de todas las universidades participantes en el proyecto. Para esta valoración se usaron los 26

¹ Cada competencia se valoraba del 1 al 4 con la siguiente leyenda: (1) Esta competencia no es necesaria para desarrollar las tareas propias de este perfil, por tanto, no se requiere NINGÚN NIVEL de aprendizaje. (2) Esta competencia es poco necesaria para desarrollar las tareas propias de este perfil, por lo tanto se requiere un NIVEL BÁSICO de aprendizaje. (3) Esta competencia es bastante necesaria para desarrollar las tareas propias de este perfil, por tanto, se requiere un NIVEL SUFICIENTE de aprendizaje. (4) Esta competencia es muy necesaria para desarrollar las tareas propias de este perfil, por tanto se requiere un COMPLETO NIVEL de aprendizaje.

perfiles que se habían consensado como más definitorios del grado en turismo a partir del estudio de las salidas profesionales que ofrece el sector turístico para cada unos de los siete ámbitos de trabajo definidos (Alojamiento; Restauración; Intermediación; Transporte y logística; Planificación y gestión pública de destinos; Productos y actividades; Formación, investigación y consultoría).

El resultado de esta valoración de académicos por lo que se refiere a la competencia 24 se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2. Valoración de la competencia 24 por perfiles [6]

	Comp24 (TIC)
<i>Resp. Administración de Empresa Turística</i>	3,22
<i>Resp. Comercialización de productos turísticos</i>	3,33
<i>Responsable de gestión de reservas</i>	3,45
<i>Director Empresas Alojamiento</i>	3,24
<i>Director Área Alojamiento</i>	3,18
<i>Jefe de Recepción</i>	3,15
<i>Gobernanta</i>	2,21
<i>Director de F&B</i>	2,88
<i>Director de Agencia de Viajes</i>	3,46
<i>Técnico Asesor de Eventos /OPC</i>	3,18
<i>TTOO: Responsable Producto</i>	3,28
<i>Director empresa Transporte Viajeros</i>	3,21
<i>Jefe de Oficina de Empresa Transporte</i>	3,04
<i>Jefe de Escala Aéreo</i>	2,94
<i>Técnico asesor de gestión de recursos turísticos</i>	3,08
<i>Gestor de Productos</i>	3,15
<i>Técnico gestión Adm. Públicas</i>	3,04
<i>Director Campaña de promoción destino</i>	3,15
<i>Responsable de un programa de desarrollo turístico</i>	3,07
<i>Director Centro de Iniciativas Turísticas</i>	3,10
<i>Director de una oficina de turismo</i>	3,14
<i>Director/gerente de empresa actividades turísticas</i>	3,17
<i>Guía Intérprete</i>	2,50
<i>Dinamizador Actividades</i>	2,60
<i>Ayudante Investig./ Consultor</i>	3,16
<i>Profesor</i>	3,27

Además de esta valoración pormenorizada por los académicos, se realizó también una evaluación del sector (representantes del sector turístico desde todos sus ámbitos) y de los titulados (en este caso los recientes titulados del Diplomado en turismo).

En la tabla 3 se detallan las valoraciones de las 10 competencias mejor cualificadas entre los tres estamentos. Como se puede observar, la

competencia 24 ha obtenido valoraciones muy altas que comportan la necesidad de formación en esta competencia.

Tabla 3. Valoración de las principales competencias (Fuente: elaborado a partir de [6])

Competencias	Académicos		Sector		Titulados	
	Valoración	Orden	Val.	Ord.	Val.	Ord.
15 Trabajar en inglés como lengua extranjera	3,43	1	3,48	2	3,76	1
6 Tener una marcada orientación de servicio al cliente	3,29	2	3,72	1	3,52	4
16 Comunicarse de forma oral y escrita en una segunda lengua extranjera	2,95	7	3,39	7	3,63	2
13 Manejar técnicas de comunicación	3,08	4	3,43	5	3,39	8
24 Utilizar y analizar las tecnologías de la información y las comunicaciones en los distintos ámbitos del sector turístico	3,08	3	3,44	4	3,35	12
1 Comprender los principios del turismo: su dimensión, espacial, social, cultural, jurídica, política, laboral y económica	3,05	5	3,33	10	3,48	6
11 Definir objetivos, estrategias y políticas comerciales	2,83	9	3,47	3	3,39	10
12 Dirigir y gestionar (<i>management</i>) los distintos tipos de entidades turísticas	2,70	14	3,39	6	3,54	3
8 Evaluar los potenciales turísticos y el análisis prospectivo de su explotación	2,76	12	3,33	9	3,48	5
3 Comprender el carácter dinámico y evolutivo del turismo y de la nueva sociedad del ocio	2,99	6	3,28	13	3,39	9

Estructura del título

Los objetivos del Título de grado en Turismo se definieron a partir de las propias características y condiciones de evolución de la actividad. Estos objetivos aparecen complementados con unas estrategias formativas entre las que destaca, además de una visión transdisciplinar, la voluntad de “atender a las necesidades específicas de la titulación acerca del conocimiento y desarrollo de habilidades y técnicas de trabajo. Fijando, en particular, las TIC en lo referente a: (1) Promoción / Comercialización, (2) Gestión interna, y (3) Planificación turística. [...]”

La propuesta final del título se planteó alrededor de una troncalidad articulada en Bloques de Materias por Competencias (BMC), para agrupar los contenidos comunes junto a los instrumentales. Para ello, se identificaron los principales elementos que componen el turismo y, una vez consensado dicho esquema básico, agruparon en torno a los ejes básicos de funcionamiento del sistema turístico las competencias que conforman el listado final aprobado.

Con ello se llegó a los 8 BMC, que se reproducen en la tabla 4, que incorporan las propias visiones disciplinares sobre el turismo y, además, dan un impulso necesario hacia el apoyo a la transdisciplinariedad, tan importante en el turismo. Cada bloque identifica las competencias que se deben desarrollar clasificándolas según su importancia dentro del

bloque. Cada una de las competencias puede ser desarrollada en más de un bloque, aunque los conocimientos están mayoritariamente en uno de ellos. Esta clasificación, en el caso de la competencia 24 la sitúa en una competencia a desarrollar primordialmente en los cuatro BMC más especializados tal y como queda de manifiesto en la tabla 4.

Tabla 4. Relación De la competencia 24 con los BMC [6]

BLOQUES DE MATERIAS POR COMPETENCIAS	Peso propuesto de los BMC en los contenidos comunes	Creditos ECTS (sobre 65% de 240ECTS)	Comp-24
Dirección y gestión de empresas de servicios turísticos	12,87%	20,5	C
Fundamentos y dimensiones del turismo	14,09%	22,0	
Gestión de alojamientos y restauración	10,40%	16,0	P
Distribución turística y transportes	8,92%	14,0	P
Recursos y productos turísticos	14,24%	22,0	P
Destinos turísticos	12,97%	20,0	P
Lenguas extranjeras aplicadas al turismo	19,00%	29,5	
Practicum	7,50%	12,0	C
La competencia se desarrolla fundamentalmente en este BMC			F
La competencia se desarrolla parcialmente en este BMC			P
La competencia debería complementarse en este BMC			C

Esta necesidad del estudio transversal de las TIC en el turismo aparece estudiado en [7] donde exponen el especial énfasis que se debe hacer en la adquisición de las competencias TIC en relación a las de gestión y planificación de la empresa turística y sobre todo en relación a las competencias específicas en el ámbito de la intermediación. Siguiendo su análisis explicitan como elemento destacado que las competencias de conocimiento del procedimiento operativo en el ámbito de la restauración, alojamiento e intermediación no pueden obviar la realidad de estos ámbitos profesionales en los que el uso de TIC es generalizado.

4.- LA PROPUESTA DE LA UNIVERSIDAD DE GIRONA

Para la propuesta de título de Grado en Turismo de la Universidad de Girona se tomo como principal referente la propuesta de grado elaborada por ANECA y explicitada en el epígrafe anterior. En su memoria [8] se explicita la voluntad de que en cada uno de los módulos estén representados más de un ámbito de conocimiento; de esta manera se intenta garantizar la multidisciplinariedad y la

transdisciplinariedad que reclaman la mayoría de las materias turísticas y los estudios de turismo en general.

Entre las 25 competencias seleccionadas para desarrollar se encuentra una vinculada al uso de las TIC: "Seleccionar y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación más adecuada en cada situación" (competencia 5) que es una adaptación de la ya comentada competencia 24 de ANECA. Entre las competencias de este grado es importante señalar otras dos que y tienen una importante vinculación: "Recoger y seleccionar información de manera eficaz y eficiente" y "Utilizar técnicas, métodos y modelos básicos de las disciplinas turísticas"

Esta competencia central del uso de los TIC se desarrollará especialmente en 4 de los 9 módulos básicos (además del módulo optativo): módulo 3 de Técnicas, módulo 5 de Destinos Turísticos, módulo 8 de Recursos y productos turísticos y módulo 9 de Dirección estratégica.

A pesar de la voluntad de transversalidad se ha considerado oportuno incorporar en una asignatura específica dentro del módulo técnicas una asignatura de 6 créditos ECTS que aporte una visión de conjunto de las técnicas informáticas y comunicativas que son de interés para los futuros profesionales del turismo pero también para poder desarrollar el grado de una manera más eficiente.

Esta asignatura se ha estructurado en diversos bloques que pretenden aportar los principales elementos para desarrollar: habilidades ofimáticas, habilidades informáticas, habilidades informacionales, habilidades web y habilidades comunicativas. Respecto al desarrollo de las habilidades informacionales hemos trabajado (conjuntamente con el personal de Biblioteca de la Universitat de Girona) en experiencias para incorporar las competencias ALFIN² ya que se ha detectado que en niveles avanzados de la carrera los estudiantes manifestaban importantes limitaciones que en muchos casos comportaban una infrutilización de las

² Majó, J.; Martínez, J.; Planas, I. 'L'Alfabetització informacional. Cas pràctic a l'assignatura de gestió de la informació turística' a Uninvest 08. Girona: La Universitat, 2008. <http://hdl.handle.net/10256/956>

capacidades informativas disponibles. Consideramos importante trasladar estas habilidades a los primeros cursos para dar esa base de trabajo que podrá ser punto de partida en otras materias.

Además de esta asignatura enmarcada en el módulo de técnicas se aprovecharán los otros módulos para introducir conocimientos y habilidades en temas específicos. En el módulo 5 de Destinos turísticos se tratarán aspectos ligados a la información turística y su promoción, basándose especialmente en la creación de DMS (*Destination Management Systems*) ya sea en su vertiente de información, gestión o marketing de destinos. En el módulo se tratarán más explícitamente los aspectos vinculados por un lado a la comercialización y por otro con la capacidad de innovación en los productos que pueden aportar las TIC.

Finalmente el módulo 9 prevé trabajar en las tecnologías aplicadas a la gestión empresarial como herramientas de mejora estratégica. En él se realizará una valoración más extensa del e-turismo que refleja la digitalización [9] de todos los procesos y cadena de valor de las diferentes industrias turísticas tanto a nivel táctico (para maximizar su eficiencia y efectividad) como a nivel estratégico (para modificar los procesos de negocio cambiando las respectivas cadenas de valor y sus interrelaciones).

5.- CONCLUSIONES

Este artículo expone la necesidad de la formación en TIC en los estudios de turismo y las propuestas realizadas por la universidad de Girona. En estos momentos se está realizando un análisis en profundidad de las acciones realizadas en otras universidades españolas.

Tal y como habíamos visto en el análisis [5] del anterior título (Diplomado en Turismo) las TIC están tomando cobertura en la formación de los técnicos turísticos aunque en ningún caso se pueda tomar esta formación como una materia de estudio independiente y que en todos los casos se debe apostar por una aproximación transversal con otras disciplinas.

Pero no podemos considerar las TIC sólo como una materia de soporte que facilite la realización de acciones de las diversas

disciplinas. Las TIC en el turismo pueden y deben aportar planteamientos de reestructuración y reingeniería de los procesos de productivos y de planificación. Para ello es muy importante hacer un esfuerzo en evitar los contenidos básicos de carácter doméstico que deben adquirirse a partir de competencias personales de los estudiantes y enfocar más detenidamente la formación a su uso profesional.

Finalmente destacar que en la formación en las TIC también tienen un papel muy importante todos los docentes que deben aportar su continua puesta al día para dar una visión actualizada global al estudiante.

6.- REFERENCIAS

- [1] WERTHNER, Hannes; KLEIN, Stefan (1999) *Information Technology and Tourism - A Challenging Relationship*. Springer Computer Science
- [2] GAMBLE, Paul R. (1990) "El efecto de la tecnología como ventaja competitiva", *Papers de Turisme*. N. 4, pp. 25-47
- [3] BUHALIS, Dimitrios (1998) "Information Technologies in tourism: Implications for the tourism curriculum", *Information and Communications Technologies in tourism 1998: Proceedings of the international conference in Istanbul*. pp. 289-297. Wien: Springer.
- [4] Real Decreto 604/1996, de 15 de abril [BOE. núm. 101 de 26-04-1996] por el que se establece el título universitario oficial de Diplomado en Turismo y las directrices generales propias de sus planes de estudio.
- [5] MAJÓ, Joaquim; Galí, Núria *et al.* (2000) "Educación y Formación en el sector turístico" en *Actas del III Congreso Universidad y Empresa*. Castellón de la Plana: Universitat Jaume I/Tirant lo Blanc. pp. 759-772.
- [6] ANECA (2004) *Propuesta de Título de Grado en Turismo*. Madrid: ANECA.
- [7] GARCIA Manjón, Juan Vicente y Pérez López, María del Carmen (2008) "El Grado en Turismo: Un análisis de las competencias profesionales" en *Cuadernos de Turismo*, n.21, pp. 67-83.
- [8] Universitat de Girona (2008) *Memoria de programación de los de Grado en Turismo en la Universitat de Girona*.
- [9] BUHALIS, Dimitrios (2003) *eTourism. Information technology for strategic tourism management*. Prentice Hall.

LEEMÚSICA: Una Nueva Metodología Pedagógica para el Aprendizaje Musical Apoyada en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

María del Rosario-Castañón
Dep. de Didáctica de la Expresión Musical, Universidad de Valladolid
Valladolid, España
Email: charocas@mpc.uva.es

y

Carlos Vivaracho-Pascual
Dep. de Informática, Universidad de Valladolid
Valladolid, España
Email: cevp@infor.uva.es Web: www.infor.uva.es/~cevp

RESUMEN

LEEMUSICA es un sistema para la enseñanza y aprendizaje del lenguaje musical en niveles escolares tempranos, asociado al proceso lecto-escritor natural. La asociación de sonidos concretos con sus grafías se produce así de manera simultánea tanto en el ámbito lingüístico como en el formato musical. Como apoyo a la metodología que aquí se presenta se ha desarrollado una aplicación informática. La utilización de las TIC (tecnologías de la Información y la Comunicación) en edades tan tempranas favorece, además del aprendizaje desde niveles iniciales del uso de este tipo de tecnologías, el desarrollo óculo-motor. Otro punto importante es que el uso de la informática permite la introducción de elementos lúdicos multimedia que hacen que resulten muy atractivas a los niños.

Palabras Clave: TIC, proceso lecto-escritor, lenguaje musical, educación infantil.

1. INTRODUCCIÓN

Hasta ahora, generalmente, el aprendizaje del lenguaje musical como tal (no de algún elemento aislado) se inicia a los 6 u 8 años, en la educación primaria. Este aprendizaje tardío conlleva serias consecuencias, que se plasman, fundamentalmente, en la percepción de un mayor grado de dificultad, desconexión entre elemento visual y su producción sonora, falta de coordinación rítmica, y sobre todo una consecuencia última muy negativa: al haberse realizado mal este aprendizaje se da prioridad a otros tipos de aprendizaje musical, sobre todo basados en la imitación y en la repetición por oído.

En edades más tempranas (3 a 5 años), hasta ahora se ha trabajado fundamentalmente la percepción musical, la reacción ante los estímulos sonoros, la coordinación psicomotriz asociada a la música, la comprensión de algunos parámetros como la intensidad y la velocidad, la asociación actitudinal y en algunos casos la introducción a la música como un hecho cultural que nos rodea en el ámbito cotidiano (nanas, canciones

infantiles, juegos, psicomotricidad). Sin embargo, en el segundo ciclo de educación infantil se produce el desarrollo cerebral que culmina en el proceso lecto-escritor: la asociación de sonidos a grafías y posteriormente la capacidad de aglutinarlos en entidades de significado.

Es este desarrollo lingüístico el que nos parece importante asociar con el lenguaje musical. Es el momento de realizar un solo proceso sonido/grafía, que en el caso de la música se plasma en unos signos específicos y determinados, pero también universalmente aceptados.

Desde el punto de vista auditivo y fonológico, una iniciación temprana del lenguaje musical implica una mayor profundización en el desarrollo de la capacidad auditiva, mejora de los elementos de vocalización del aparato fonador, y un ajuste paulatino de la entonación (coordinación auditivo-vocal).

Por otro lado, no hay que olvidar que todo esto se desarrolla en una sociedad en la que el uso de las TIC se ha convertido en algo cotidiano, estando presente en cualquier campo de actividad, por lo que la educación no debe ser ajena, por un lado, a esta realidad, y, por otro, a las ventajas que su uso le puede aportar [3].

Los campos de uso de las TIC en educación son muy variados pudiendo distinguir los siguientes:

- Apoyo a los profesores en su tarea docente.
- Apoyo al proceso de aprendizaje del alumno.
- Apoyo a los padres, tanto en su tarea de educadores, como en el seguimiento de su hijo.
- Apoyo a la gestión del centro.

El uso de las TIC que se propone en el presente trabajo se centra en los dos primeros puntos, presentando una primera versión de la herramienta.

El método que aquí se presenta, junto con su soporte tecnológico, está siendo actualmente implantado con éxito en

diversos centros escolares y está apoyado por varios proyectos de investigación e innovación educativa. La herramienta informática, cuya incorporación es reciente, está siendo objeto de evaluación en estos momentos, lo que nos permitirá analizar si los objetivos planteados con su uso, tanto de carácter pedagógico como tecnológico, se alcanzan o no y por qué.

Antes de acabar, nos parece conveniente resaltar que lo aquí presentado supone un ejemplo de trabajo conjunto de la Universidad como generadora de conocimiento (Investigación) y los sectores donde ese conocimiento se implementa (Desarrollo), siendo éstos, en este caso, los colegios. Siguiendo en el ámbito de la colaboración interdisciplinar, el trabajo desarrollado por el grupo investigador demuestra los interesantes frutos que se pueden lograr al colaborar investigadores de ámbitos de conocimiento tan distantes, normalmente, como las Ciencias de la Educación y las Ingenierías.

El resto del artículo se organiza como sigue. Empezaremos realizando una descripción detallada del método LEEMÚSICA, así como de la temporización de contenidos (apartado 2), para, en el apartado 4, centrarnos en la herramienta informática de apoyo, tras un análisis (apartado 3) de las características de este tipo de herramientas en educación infantil. Acabaremos con las conclusiones en el apartado 5.

1. LEEMÚSICA

La característica principal de esta metodología, como se ha comentado, es la introducción de los elementos del lenguaje musical a niveles escolares durante el 2º ciclo de educación infantil (3 a 5 años de edad). Ello se debe a que en este momento se está produciendo el proceso lecto-escritor general, es decir, la asociación sonido-grafía como procedimiento para comprender lingüísticamente el mundo que le rodea.

En algún momento entre los 3 y lo 5 años de edad, los niños desarrollan poco a poco en la escuela las habilidades para dibujar, reconocer, y realizar fonéticamente los signos correspondientes a los sonidos del lenguaje natural. Y si en ese mismo momento se introducen los signos correspondientes al lenguaje musical, se refuerza el mismo proceso con signos diversos. Ello no implica mayor dificultad, sino que se incide en un único proceso realizado con signos diferentes, pero que colaboran en los mismos procesos que se pretende desarrollar lingüísticamente: direccionalidad visual de izquierda a derecha, asociación grafía/sonido, temporalidad rítmica, etc.

Desde el punto de vista auditivo y fonológico, una iniciación temprana del lenguaje musical implica una mayor profundización en el desarrollo de la capacidad auditiva, mejora de los elementos de vocalización del aparato fonador, y un ajuste paulatino de la entonación (coordinación auditivo-vocal).

Por otra parte, es conveniente resaltar que esta metodología está destinada a los maestros generalistas de educación infantil, que son los profesores vinculados emocionalmente a los niños, y no a profesores especializados, y que se desarrolla en horario regular de aula.

1.1. Temporización de los contenidos

Una faceta importantísima del aprendizaje en edades tan tempranas es la temporalización de los contenidos desglosados. Aunque en realidad se trata de niveles sobre los que se puede avanzar más rápidamente (o más lentamente si fuera necesario) se programan, teniendo en cuenta la edad, en tres bloques: nivel I (3 años), nivel II (4 años) y nivel III (5 años).

De esta manera, se configuran una serie de contenidos mínimos que se refuerzan a lo largo del curso. Al ser el profesor el que la imparte en horario escolar, puede ir controlando el progreso individual de cada alumno y retener o avanzar la progresión de contenidos en función de un aprendizaje significativo, tanto a nivel grupal como individual (del mismo modo que lo hacen con el proceso de lectoescritura lingüístico).

El profesor debe trabajar de manera continua los contenidos de lenguaje musical asociados a su nivel en sesiones muy cortas, que se van poco a poco alargando hasta configurar unidades de sentido. Dado que, además, cada tutor trabaja con los mismos niños habitualmente hasta el final del ciclo educativo (desde los 3 hasta los 5 años), puede seguir individualizadamente el progreso de cada niño e ir programando el material necesario para cada momento de desarrollo de cada niño.

Nivel I: 3 años

- a. Introducción de los signos musicales: Se realiza a través de póster y cartulinas. Pentagrama, clave de sol.
- b. Práctica rítmica: Se realiza separadamente de la Práctica melódica.

En un **primer nivel**. Se inicia el proceso con el establecimiento del concepto de **pulsación** a través de palmadas y ejercicios psicomotores (caminar, saltar.) Se establece la palmada como elemento de referencia de la pulsación rítmica. Se introduce la asociación visual de las figuras musicales y las sílabas rítmicas en la siguiente progresión: Negra (**TA**)/Dos corcheas (**TITI**), Blanca (**TOO**), Silencio de negra (**S**). La combinación de 4 cartulinas y la realización sonora de las mismas por descubrimiento e imitación.

En un **segundo nivel** (a partir del segundo cuatrimestre) se trabaja la noción de **compás** 2/4, lo que implica el reforzamiento del sentido espacial (abajo/arriba) y el concepto matemático de unidad/ 2. Se introduce el signo de barra de compás. Se siguen realizando esquemas rítmicos de cuatro pulsaciones (dos compases) por combinación de cartulinas.

- c. La Práctica melódica se inicia con **dos notas: MI/SOL** y sus correspondientes colores (amarillo y azul). Se colorean las partituras y se interpretan en instrumentos pedagógicos, con la voz o a través de la aplicación TIC. En un segundo momento se introduce como tercera nota el **DO** (color rojo). La discriminación de colores se realiza tanto a nivel manual (para favorecer la coordinación visomanual del proceso de escritura) como con la TIC.

Es importante incidir en la correcta afinación, en la utilización de instrumentos de placa coloreados y en la importancia del canto vocal, tanto del maestro como de los niños que poco a poco irán “afinando”, es decir ajustando la interpretación vocal en función de su mejora de la percepción auditiva

- d. Estos tres sonidos se pueden tocar a la vez, dando lugar al **acorde**

Nivel II: 4 años

- a. Se unen la interpretación rítmica y melódica en una misma sesión. Se leen los ejemplos primero rítmica y luego melódicamente, y se interpretan vocal e instrumentalmente. Estos procesos se pueden realizar a lo largo del día en varias sesiones cortas, pero el objetivo final es aprender por descubrimiento guiado cuál es la realización sonora final del texto musical. Paulatinamente se van introduciendo secuencias más largas de 4 compases y 8 compases.
- b. Las dos corcheas (TITI) se inician con repetición del mismo sonido y sólo en un segundo momento se cambia de nota.
- c. Nuevas dificultades rítmicas: Se afianzan los conocimientos anteriores y se introduce el compás de 3 / 4 y como figuras el silencio de blanca y la blanca con puntillo (TOOO).
- d. Nuevas dificultades melódicas: Se afianzan los conocimientos anteriores y se introducen dos notas más: **RE** (Naranja) y **FA** (verde). Las posibilidades melódicas del pentacordo permiten el desarrollo de las estructuras melódicas básicas de la música occidental
- e. Introducción de la **agrupación musical**: la música se presenta con dos niveles simultáneos para ser interpretada:
- Una línea rítmica para ser tocada por instrumentos de pequeña percusión no afinada que consta de un ostinato de dos compases que se repite.
 - Una línea melódica (la canción) para ser descubierta (interpretada) en los instrumentos de placa, por medio de la voz cantada o con la TIC.

Nivel III: 5 años

- a. Se realizan sesiones más largas de forma que las tareas se unifiquen en una secuencia de tareas: sílaba rítmica-colorear – cantar/tocar/TIC
- b. Nuevas dificultades rítmicas: Se afianzan los conocimientos anteriores y se introducen el compás de 4/4, la redonda y el silencio de redonda.
- c. Nuevas dificultades melódicas: Se afianzan los conocimientos previos y se introducen las notas **LA** (añil), **SI** (violeta) y **DO** (rojo). Con ello se completa el sentido melódico de la escala mayor diatónica, base del sistema occidental.
- d. Se introduce un **nivel armónico** básico en el concepto de agrupación: el bordón del acorde de tónica (Do-mi-sol) a tempo de compás. Así el concepto básico de la música orquestal está presente en las tres líneas conceptuales: Base armónica, ostinato rítmico y melodía

1.2. Beneficios

La introducción temprana del lenguaje musical permite a los niños realizar un crecimiento artístico por descubrimiento guiado. Al realizarse de manera simultánea al desarrollo del proceso lectoescritor el niño no realiza un esfuerzo especial, sino que ambos lenguajes colaboran en el afianzamiento de la

asociación grafía/sonido. Ello supone un descubrimiento de la música como un lenguaje sonoro más en el entorno del niño, así como una motivación para la comunicación a través de los procesos creativos y su transformación en elementos simbólicos comprensibles.

Ambos lenguajes parecen ser colaborativos el uno con el otro, ya que inciden en aspectos sonoros y gráficos comunes:

- Direccionalidad espacial
- Coordinación visomanual
- Rítmificación silábica
- Atención auditiva
- Desarrollo del aparato fonador

Por su parte una educación musical estimulante en edades tempranas fomenta

- La capacidad de atención
- Discriminación tímbrica / melódica / rítmica diferenciada
- La imaginación y la creatividad
- Las asociaciones emocionales y expresivas
- La capacidad de comunicación con los demás
- El trabajo en grupo a través de las actividades en grupo: canto colectivo, agrupación y orquesta musical

La comprensión de la música como un lenguaje inteligible cambia la percepción conceptual: es un lenguaje, un idioma más, en el que nos manejamos todos en nuestra infancia de manera natural (y no un elemento intelectual/expresivo a veces meramente pasivo que es como solemos percibirlo si lo aprendemos de más mayores).

Permite trabajar de forma reflexiva sobre los procesos de ajuste entre la percepción auditiva y la interpretación vocal. Favorece el desarrollo de la atención que colabora en el aprendizaje de nuevos sonidos (por ejemplo de otros idiomas que se introducen también en el aprendizaje escolar infantil). Y sirve para la creación de infinitos repertorios para aprender todo tipo de contenidos transversales y multidisciplinares, todo ello impregnado de un carácter lúdico que los hace más fácilmente asimilables y significativos.

Por último, toda educación musical debe estar acompañada de una experiencia de la cultura a través de audiciones activas, acercamiento a diferentes estilos musicales, sesiones de activación y relajación y todo tipo de actividades de coordinación psicomotriz (danzas, juegos de palmadas, canciones para saltar/sortear/jugar).

1.3. ¿Por qué usar una aplicación TIC?

Hoy en día los niños en edades tempranas están teniendo un acercamiento instrumental inmediato a las nuevas tecnologías. Todos los diseños curriculares contemporáneos contemplan el aprendizaje de su uso como una herramienta básica para la formación en el ámbito escolar. Por ello se están desarrollando cada día nuevas aplicaciones ligadas a las metodologías más innovadoras, de forma que innovación pedagógica y uso tecnológico puedan ligarse y realizarse de manera simultánea.

2. TICs Y EDUCACIÓN INFANTIL

Es a la edad de tres años cuando la mayoría de niños tienen el primer contacto con un centro escolar, y a diferencia de épocas anteriores, en las cuales no se otorgaba gran importancia a esta etapa de la educación Infantil, en la actualidad se considera relevante, ya que sienta las bases de futuros aprendizajes, se adquieren hábitos de conducta y de convivencia, se suceden grandes cambios de crecimiento intelectual, adquieren gran capacidad de aprendizaje, etc.

Éstas y otras características hacen aconsejable la introducción de las TIC en estas edades, aunque existen voces discrepantes en este tema. La realidad es que la introducción de las TIC en el aprendizaje de los primeros ciclos escolares es un tema innovador, no existiendo muchos estudios al respecto. Según se indica en [7], en los últimos años han proliferado los artículos y páginas web que proclaman los beneficios derivados del uso del ordenador, pero la fundamentación teórica que muestran en sus argumentaciones es débil. Muchos de estos artículos se caracterizan por hacer un resumen de los beneficios potenciales de la utilización del ordenador, para seguir después con recomendaciones sobre las precauciones que se deben tomar en la selección del software. Muchas de las afirmaciones de estos artículos se apoyan en las creencias personales del autor más que en resultados de estudios empíricos. Una de las metas de nuestro trabajo es realizar este análisis objetivo de la influencia del uso del ordenador en ciclos formativos iniciales.

Algunas de las posibles ventajas del uso de las TIC en los primeros años del ciclo formativo son [4]:

- A través de la exploración y el descubrimiento, muchos juegos de ordenador familiarizan al niño con el concepto de causa-efecto, el hecho de pulsar un botón o dibujo produce una respuesta inmediata.
- Algunos investigadores ponen de relieve que aunque los ordenadores tengan limitaciones, sirven para estimular una gran variedad de habilidades cognitivas, a través del encuentro del niño con gráficos, manipulación del ratón, sonido y respuesta inmediata entre otras.
- Puede mejorar en el niño las habilidades motoras y de coordinación viso-manual.

Además de estos beneficios generales, la incorporación de las TIC al aprendizaje musical tiene ventajas adicionales, debido a que las posibilidades de aprendizaje multimedia que aparecen con el uso del ordenador son ilimitadas [8]. Para lograr estos beneficios en educación infantil el uso del ordenador debe:

- Favorecer la estimulación de la creatividad.
- Favorecer la experimentación y manipulación.
- Respetar el ritmo de aprendizaje de cada alumno/a.
- Favorecer la socialización mediante el trabajo en grupo.
- Favorecer la curiosidad y el espíritu de investigación.

3. LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA

La herramienta creada está basada en los principios expuestos en el apartado anterior, además de tener en cuenta las limitaciones motoras y la facilidad de distracción a esas edades.

Por estas razones, tan importante como el aspecto pedagógico de la herramienta, es el aspecto lúdico y de ergonomía.

Las competencias tecnológicas que nos hemos planteado que se deben adquirir a estas edades son:

- Usar el ratón para señalar y hacer clic.
- Iniciar/cerrar el ordenador.
- Usar el teclado.
- Imprimir/guardar desde los iconos correspondientes.

Antes de pasar a desarrollar más en detalle las funcionalidades básicas de la herramienta desarrollada, comentar que otro campo de estudio en el que se está trabajando es en el del uso de nuevas tecnologías como pizarras digitales o pantallas táctiles, ya que, aunque interesante en cualquier ciclo formativo, es quizás en infantil donde pueda resultar más ventajoso, debido a las limitaciones motoras comentadas de los alumnos.

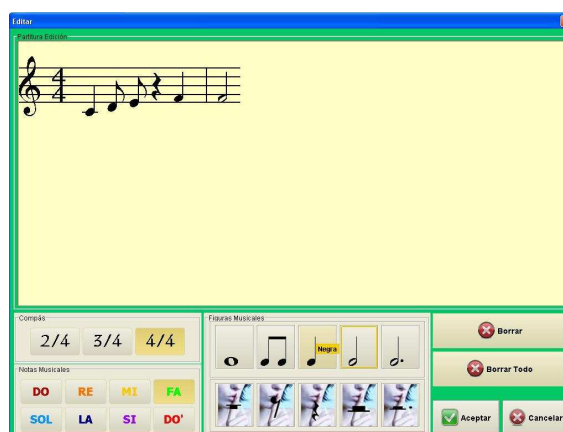


Figura 1. Ventana de edición de partituras de la herramienta informática

3.1. Funcionalidades

Las funcionalidades básicas de la herramienta desarrollada son:

- Permite la creación de partituras de manera sencilla. Este editor se muestra en la figura 1, y se accede mediante el botón "Nueva" de la ventana de actividades (figura 2). Una vez elegido el compás, se puede crear la partitura haciendo clic sobre nota y figura (incluyendo los silencios correspondientes), apareciendo la selección realizada en la parte superior de la ventana de edición. Al ubicar el ratón sobre cualquier figura nos aparecerá su nombre durante unos segundos. En la parte inferior derecha de la figura 1 podemos observar los botones de borrado, tanto de nota como de compás. Una vez creada la partitura si se hace clic sobre el botón aceptar, esta partitura aparecerá en la ventana de coloreado (figura 2); también se puede cancelar la edición. Según se va completando la partitura el sistema comprueba su corrección, avisando de cualquier error que se pudiera cometer (compás no completado, nota incorrecta al no entrar en el compás, etc.). Esta parte está enfocada fundamentalmente al profesor que será el encargado de generar las partituras que los niños deben colorear, sin embargo, en esta

primera versión se ha dejado de acceso libre, para permitir que los niños también puedan crear sus composiciones.

- Una vez creada una partitura, ésta puede ser interpretada y/o coloreada mediante la *ventana de actividades* de la aplicación que se muestra en la figura 2. En la parte superior se ubican los botones de ejecución, permitiendo cambiar el instrumento, mientras en la parte inferior se ubican los botones de coloreado. Ambos son los suficientemente grandes para que niños de corta edad puedan ubicar el puntero de ratón y hacer clic sobre ellos sin dificultad. En todo momento el niño es ubicado en qué punto de la partitura nos encontramos tanto cuando es interpretación como cuando está siendo coloreada. Para ello se ha utilizado una mano que se mueve sobre la partitura a modo de puntero. El tamaño de este puntero también se ha hecho lo suficientemente grande como para que el niño pueda ubicar sin dificultad la nota que está sonando o la nota que tiene que colorear. En estos momentos se está en proceso de incluir en la aplicación mensajes sonoros, siempre con refuerzo positivo, que aparecerán cada vez que el niño acierte o falle en el color elegido para una nota musical.

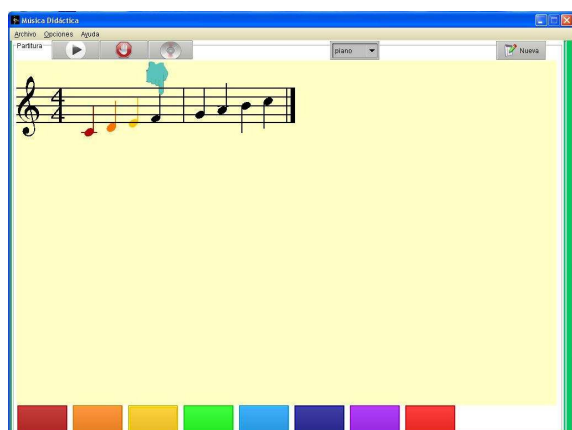


Figura 2. *Ventana de actividades* de la herramienta informática. En ella se puede interpretar y/o colorear una partitura.

- Por último, y mediante opciones de menús de la *ventana de actividades* (figura 2), se puede:
 - Guardar y abrir una partitura. La opción de guardar también está accesible mediante botón.
 - Configurar la aplicación para adecuarse a la edad del niño, de manera que sólo aparezcan las figuras y notas que se trabajan en cada curso/edad.
 - Acceder a la ayuda de la aplicación.
 Estas opciones están pensadas para el profesor, pero se han dejado accesibles a todos los usuarios en esta primera versión para poder observar la reacción del niño ante estos menús en la evaluación que se realice sobre la herramienta.



Figura 4. Opciones alternativas de edición de partituras.



Figura 3. *Ventana de actividades* de la nueva versión en desarrollo con opción de interpretación de partitura con voz.

3.2. Modificaciones en proceso

En estos momentos se está en proceso de realización una nueva versión en la que se están incorporando las siguientes modificaciones:

- Ejecución de partituras con voz cantada, permitiendo variación en el tempo de reproducción (figura 3).
- Aparición automática de partituras previamente guardadas en la *ventana de actividades* según el niño las vaya terminando de colorear.
- Posibilidad de elección entre distintos métodos de selección de nota y figura en la *ventana de edición* para poder adaptar esta parte al usuario, dado que normalmente los profesores de infantil no son expertos en música (figura 4).

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado una metodología innovadora que está siendo desarrollada con unos resultados muy esperanzadores en diversos centros escolares públicos españoles, para la introducción del aprendizaje musical en edades tempranas, basado en una asociación temporal del proceso lectoescriptor lingüístico y musical en el niño.

Como soporte de las tecnologías de la información y las comunicaciones a esa metodología se ha mostrado la aplicación informática desarrollada. Dicha aplicación ha sido adaptada a las especiales características de sus usuarios: niños de corta edad. La herramienta presentada es un ejemplo de cómo el ordenador puede ser usado como apoyo al proceso de aprendizaje desde los primeros ciclos formativos.

Otro aspecto adicional a resaltar es que el trabajo presentado demuestra como diversos Departamentos de la Universidad (Informática y Didáctica de la Expresión Musical, en este caso) y centros escolares básicos pueden colaborar en un proyecto de Investigación y Desarrollo (I+D), que permite la mejora del sistema educativo.

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido apoyado por la Consejería de Educación, Junta de Castilla y León (España), mediante el Proyecto de Investigación VA024A10-1.

6. REFERENCIAS

- [1] Alsina, Pep, “Principios musicales y estrategias metacognitivas en el aula”, *Eufonía: Didáctica de la música*, SSN 1135-6308, N° 36, pp. 20-28, Ed. Graó, 2006.
- [2] ALSINA, P.; DÍAZ, M. Y GIRALDEZ, A., “La música en la escuela infantil (0-6)”. Barcelona: Graó, Biblioteca de Infantil, 2008.
- [3] Barquín Ruiz, Javier, “Transiciones en la Función Docente. La Transformación de la Práctica Educativa por la Presencia de los Medios Electrónicos en la Educación”, *Revista de Educación*, 344, pp. 497-509, septiembre-diciembre 2007.
- [4] Cascales Martínez, Antonia, “TIC en Educación Infantil”, III Jornadas Escola i TIC, Castellón 3-4 julio 2006.
- [5] GIRALDEZ, A. (coord.), “Creación de contextos educativos integrando las TIC en el aula de música”, *Eufonía*, Ed. Graó, 2007
- [6] Hernández Candelas, Marta; Quiles, Oswaldo Lorenzo y Herrera Torres, Lucía, “Investigar en la educación musical. De la teoría a la práctica”, *Eufonía* n. 38, Ed. Graó, 2006.
- [7] Plowman, L. y Stephen, C., “A ‘Benign Addition’? Research on ICT and Pre-School Children”, *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 149-164, 2003.
- [8] Varios, “Creación de contextos educativos integrando las TIC en el aula de música”, *Eufonía* n. 39, Ed. Graó, enero-febrero-marzo 2007.

Competencias tecnológicas de los alumnos de la Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias

Fernando Leal R., Gabriela E. Padilla S., Julio Cabero A., Carlos E. Portes F., Ma. del C. Llorente C.
UAM Agronomía y Ciencias. Universidad Autónoma de Tamaulipas
Cd. Victoria, Tamaulipas, CP 87149. México

RESUMEN

La Sociedad del Conocimiento, se está desarrollando, por la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en el sector educativo, su influencia ha sido a título de ejemplo: la deslocalización geográfica de la información y de los espacios de formación, la potenciación de la comunicación sincrónica y asincrónica entre todos los participantes del acto formativo, o la configuración de escenarios más audiovisuales y multimedias

El objetivo del trabajo fue conocer el nivel de formación y capacitación tecnológica que los alumnos de la Unidad Académica Multidisciplinaria de Agronomía y Ciencias.

La población objeto de estudio fueron los estudiantes, utilizando como instrumento un cuestionario conformado por 57 preguntas, de tipo cerrado, con escala liker.

Las conclusiones indican que los alumnos se sienten y perciben, de forma general, como altamente competentes para el manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Este manejo se extiende, tanto a la utilización de programas de carácter básico (procesadores de texto, bases de datos, creadores de presentaciones colectivas multimedias, hojas de cálculo,...), como a efectuar acciones de carga y descarga de programas, configuración de equipos, y la utilización de Internet para diferentes cuestiones.

Palabras claves: educación, alumnos, capacitación, competencias, nuevas tecnologías.

1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad del Conocimiento, se está desarrollando, entre otros aspectos, por la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en todos los sectores, desde el económico, hasta el educativo. Y en este último su influencia ha sido en diferentes aspectos, entre los cuales a título de ejemplo podemos señalar: la deslocalización geográfica de la información y de los espacios de formación, la potenciación de la comunicación sincrónica y asincrónica entre todos los participantes del acto formativo, o la configuración de escenarios más audiovisuales y multimedias.

Ello requiere que tanto profesores como alumnos, deban tener una serie de competencias para saber desenvolverse con las tecnologías que están cambiando nuestros escenarios formativos. Ello, exige que a las tradicionales competencias que los alumnos y profesores debieran tener para el abordaje del acto semi-didáctico de la enseñanza y la decodificación de los mensajes que en ella se realizaban, se incorporen otras para el manejo técnico y conceptual de las "nuevas" herramientas de comunicación.

El objetivo del trabajo fue conocer el nivel de formación y capacitación tecnológica que los alumnos de la Unidad Académica Multidisciplinaria de Agronomía y Ciencias.

2. LITERATURA REVISADA.

No estaría mal asumir desde el principio que en los nuevos tiempos que corren, son necesarias nuevas formas de enfrentarnos a él, nuevas formas de abordar los problemas y nuevas formas de comprenderlos, nuevas formas de plantear las relaciones con las personas, y también, y es lo que aquí nos importa, nuevas herramientas de comunicación, que van a requerir que las personas las dominemos, tanto desde un punto de vista instrumental, como sintáctico y semántico para la construcción con ellas de mensajes.

Y en este sentido la Sociedad del Conocimiento, se está desarrollando, entre otros aspectos, por la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en todos los sectores, desde el económico, hasta el educativo. Y en este último su influencia ha sido en diferentes aspectos, entre los cuales a título de ejemplo podemos señalar: la deslocalización geográfica de la información y de los espacios de formación, la potenciación de la comunicación sincrónica y asincrónica entre todos los participantes del acto formativo, o la configuración de escenarios más audiovisuales y multimedias.

Ello requiere que tanto profesores como alumnos, deban tener una serie de competencias para saber desenvolverse con las tecnologías que están cambiando nuestros escenarios formativos. Ello, exige que a las tradicionales competencias que los alumnos y profesores debieran tener para el abordaje del acto semi-didáctico de la enseñanza y la decodificación de los mensajes que en ella se realizaban, se incorporen otras para el manejo técnico y conceptual de las "nuevas" herramientas de comunicación.

Tal es el impacto que están teniendo las TICs en la sociedad del conocimiento [4], que ya se habla de alfabetizaciones múltiples, para hacer referencia con ella, a las capacidades que tanto el profesor como el alumno deben tener para desenvolverse en estos nuevos contextos, y donde ya no es suficiente con el dominio lecto-escritores de los códigos tradicionales, sino que se extienden a los lenguajes que emanan de los medios audiovisuales, informáticos y telemáticos. Y en este sentido estamos de acuerdo con Gutiérrez [6], cuando nos plantea que tal alfabetización es un prerequisite, para sabernos desenvolver en la sociedad del conocimiento.

Frente a la importancia que las mismas tienen, nos encontramos en contrapartida, por una parte, con pocos estudios teóricos que defiendan una perspectiva más amplia que la capacitación instrumental, y, por otra, con pocas investigaciones que pretendan aportar un conocimiento científico respecto a cual es la realidad en nuestros estudiantes.

Aunque si vamos sabiendo algunas cosas, como por ejemplo que los alumnos se muestran más competentes que sus profesores. Y como señala en este sentido Boschman [2]: "Esta revolución digital hace que la Generación Einstein sea, en esencia, una

generación distinta a la nuestra a causa de tres cambios fundamentales: ha decaído la importancia de la autoridad como fuente de conocimiento, ha nacido una manera distinta de acceder a la información y el ordenador ha dejado de ser una máquina de escribir sofisticada para convertirse en una máquina social.”

Que las competencias mínimas, en lo que respecta a Internet y a las herramientas básicas informáticas (procesadores de texto y presentadores de diapositivas) están garantizadas, tanto en el profesorado como en el alumnado.

Que los tiempos de manejo de las TIC, especialmente de Internet van aumentando progresivamente, hasta incluso superar a los medios de comunicación tradicionales de la sociedad industrial y postindustrial, como es la televisión.

Y que las TIC son vistas como destrezas importantes en la futura vida profesional, de los egresados de las Universidades.

En estas grandes líneas es donde se enmarca el trabajo que presentamos, en asumir la necesidad de estas competencias digitales en los alumnos, y en la necesidad de comenzar a abrir líneas de investigación sobre ellas.

3. METODOLOGÍA

El estudio que presentamos sigue la misma estructura y diseño metodológico que los realizados por nosotros denominado “Alfabetización digital de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla” [3] y “Alfabetización digital: un estudio en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra” [5], y que pretendían analizar las competencias digitales que tenían los estudiantes de las citadas universidades. Por ello, en todo lo referido a diseño y justificación, remitimos al lector interesado a la misma, cuyas obras pueden consultarse -además de impresa- en versión digital en la biblioteca virtual del Grupo de Tecnología Educativa de la Universidad de Sevilla.

El cuestionario que se utilizó fue, con una mínima adaptación, el utilizado por nosotros en una serie de investigaciones realizadas con alumnos universitarios de la Universidad de Sevilla (España) y de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, en su Recinto Santo Tomás de Aquino de Santo Domingo (PUCMM-RSTA) (Santo Domingo) [3],[5].

Para la obtención del índice de fiabilidad, aplicamos la alfa de Cronbach, alcanzado un valor del 0,986, que de acuerdo con [1], podríamos decir que indicar un índice de fiabilidad “muy alto”. Señalar que en los trabajos anteriores nuestro obtuvimos índices de fiabilidad muy similares; en concreto del 0,971 en la realizada en Sevilla [3] y de 0.972 en la de Santo Domingo [5].

Con el objeto de analizar la relación de cada uno de los componentes internos de cada ítem, con el total del coeficiente interno alcanzado, hemos obtenido la correlación ítem-total en los diferentes instrumentos que hemos elaborado. Datos que presentamos a continuación, para finalizar realizando una visión conjunta de los resultados alcanzados.

4. RESULTADOS

Los alumnos que cumplieron el cuestionario fueron 259, de los cuales la gran mayoría (f=224, 86,5%) eran hombres y sólo el 13,5% (f=35) mujeres (fig. nº 1).

Entre la banda de edad de los 18 años a los 21, nos encontramos con el 80% de la distribución de los alumnos. Al mismo tiempo,

señalar que pocos son los alumnos que tiene más de 30 años (f=6, 1,8%).



Figura nº 1. Género de los alumnos.

De los tres tipos de estudios que se cursaban en la Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias, el mayor volumen de respuesta nos lo encontramos en los ingenieros en telemática (f=238, 91,9%), seguidos de los ingenieros en ciencias ambientales (f=12, 4,6%), y de los ingenieros agrónomos (f=9, 3,5%). Tal diferencia nos lleva a señalar que fundamentalmente nuestro trabajo se centra en los Ingenieros en telemáticas (fig. nº 2).

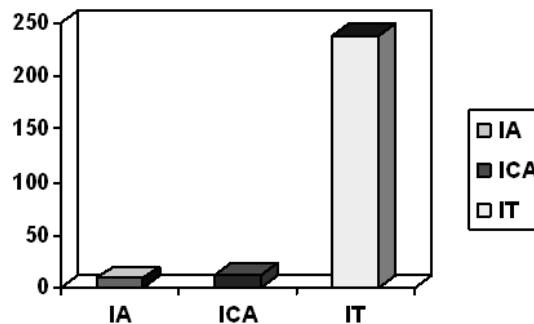


Figura nº 2. Número de estudiantes por Programa Educativo.

La gran mayoría de los estudiantes (f=191, 74,0%), señalaron que sí tenían computadora en casa, mientras que sólo el 26,0% (f=67) indicó que no disponía de la misma.

Por lo que respecta a disponer de conexión a Internet, los resultados encontrados eran más parejos entre los que señalaron que si la tenían y los que no; en concreto, el 53,1% (f=137) señaló que si, y el 46,9% (f=121) que no. En la figura nº 3 se puede observar la representación gráfica de los resultados alcanzados.

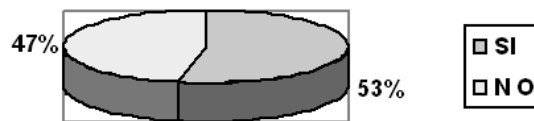


Figura nº 3. Tener conexión a Internet en casa.

Cuando se les preguntó de si disponían de una laptop, los resultados como cabría esperar, fueron menores que los presentados anteriormente respecto a la computadora. Más

concretamente, el 73,8% (f=189) de los que cumplimentaron el cuestionario señalaron que no disponían del mismo, mientras que sólo el 26,2% (f=67) contestó afirmativamente.

Realizados estos comentarios, pasaremos a presentar los valores medios y desviaciones típicas alcanzadas por los estudiantes en cada uno de los ítems que conformaban el cuestionario. Pero, antes de presentarlos, nos gustaría recordar que el intervalo de respuesta que se le ofreció a los alumnos para que contestaran iba de 0 (el alumno se siente completamente ineficaz para realizar la tarea que se le presenta) a 10 (que lo domina completamente), indicándoles que el valor central 5 tendría la interpretación de “moderadamente competentes”.

Comenzando nuestro análisis lo primero a señalar es que la puntuación media alcanzada para toda la escala, fue de 7,83 con una desviación típica del 0,84. Lo que nos lleva a señalar que, los alumnos se autoperceben como notablemente eficaces en el manejo de las TIC tanto de forma en general, como para las diferentes situaciones que de forma particular le hemos propuesto en el cuestionario. Por otra parte la puntuación tan baja obtenida en la desviación típica, nos indica bastante uniformidad en las contestaciones de los alumnos.

También nos gustaría señalar que, en un elevado número de ítems las puntuaciones medias superaron el valor de “8”, que denotarían “altas” percepciones de competencias por parte de los estudiantes. En concreto, podemos observarlo en 31 de los ítems, lo que supone cerca del 50% del total de ítems del cuestionario.

También nos gustaría señalar que las desviaciones típicas alcanzadas son todas superiores a uno, y en el 50% de la distribución superan al dos. Este dato nos indica una cierta variabilidad en las respuestas que ofrecieron los estudiantes a las preguntas del cuestionario. Lo cual denota que las puntuaciones medias ofrecidas por los estudiantes, no son tan uniformes y se presentan con cierta dispersión.

La desviación típica más baja nos la hemos encontrado en: “Soy capaz de utilizar diferentes buscadores de Internet (Google, Yahoo,...)” (1,404), y la máxima en “Se diseñan páginas web utilizando algún programa informático incluyendo diferentes links al propio documento o a otros” (2,925). Las diferencias entre las opciones son lógicas, si tenemos en cuenta, la dificultad que entraña ambas actividades.

Nos parece importante destacar que en los dos ítems donde se les preguntaba respecto a su dominio de las herramientas tecnológicas de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, las puntuaciones fueron bastante elevadas.

En primer lugar, presentaremos los datos referidos a si disponían de una computadora en su domicilio, para después centrarnos en la conexión de Internet, y finalizar con el referido a la disponibilidad de una laptop. Señalar que, de nuevo, las hipótesis que contrastaremos serán similares a las analizadas hasta el momento, de forma que la nula hará referencia a la no existencia de diferencias, y la alternativa a lo contrario. También utilizaremos el test estadístico de la U de Mann – Whitney, y el tradicional nivel de significación del 0,05.

En todos los casos anteriores, como por otra parte era lógico esperar, las puntuaciones fueron mayores en aquellos alumnos que indicaron que tenían una computadora en su domicilio, que los que informaron que no disponían de ella. Realizado este Con respecto a la presencia de la tecnología informática y de Internet en los domicilio de los alumnos, nos hemos encontrado, que en el primer caso el 74% tienen acceso al mismo, y en el

contraste, pasaremos a analizar la significación de disponer de conexión a Internet en el domicilio, respecto a lo capaces que se consideran desde un punto de vista tecnológico

En todos ellos disponer de conexión a Internet en su domicilio se ha mostrado de forma significativa respecto a las capacidades que los alumnos indican tener respecto a las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Efectuados los análisis respecto a las posibles influencias de tener una computadora y de disponer de conexión a Internet en casa, pasaremos a continuación a ver las posibles influencias de poder tener una laptop influya en la percepción de autoeficacia de manejo de las TICs por parte de los estudiantes

También, en todos los casos, los resultados fueron más significativos respecto a los alumnos que disponían de una laptop que los que no; si bien como podemos observar las diferencias se dieron en un número menor que en los casos anteriores

Con el objeto de conocer si había diferencias entre los estudiantes en función de la carrera que estudiaban; es decir, entre los que estudiaban ingeniero agrónomo, ingeniero en ciencias ambientales e ingeniero en telemática, aplicamos el test estadístico chi-cuadrado y con los resultados obtenidos observamos que la relación que se produce, por lo que respecta a la capacitación de de los estudiantes es: Ingeniero en telemática, ingeniero en ciencias ambientales, e ingeniero agrónomo.

5. CONCLUSIONES.

Del estudio que hemos realizado, con los estudiantes de diferentes carreras de la Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (Cd. Victoria-Tamaulipas-México) se pueden extraer una serie de conclusiones y de reflexiones, que pasamos a presentar a continuación, pero antes nos gustaría señalar una serie de comentarios, respecto al grado de alcance del objetivo en nuestro trabajo.

Así pues, el objetivo hacían referencia a: conocer el nivel de formación y capacitación tecnológica que los alumnos de la Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias (Ciudad Victoria) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, específicamente de la computadora, Internet y de las herramientas telemáticas que la Universidad pone a su disposición, conocer si viene determinado por variables como su género, el tener un computador o no en casa, disponer en su domicilio de conexión de Internet, o poseer una laptop, si está determinada por su edad, o por la carrera que estudian.

Por lo que respecta al instrumento creemos que, la validación que se ha realizado del mismo, confirma que se ha llevado una buena adaptación, por lo que dispusimos de un instrumento con un alto grado de fiabilidad para el diagnóstico de las competencias en Tecnologías de la Información y Comunicación de los alumnos universitarios mexicanos.

En concreto el índice de fiabilidad alcanzado fue del 0,986, que se encuentra en la misma dirección de los alcanzados en otros trabajos similares

segundo el 53,1%. Porcentajes, que si bien no son bajos, nos deben hacer reflexionar a que la Unidad Académica debe adoptar medias, para facilitar su utilización por parte de los

estudiantes, y que no vaya a convertirse la realización de acciones formativas apoyadas en estas tecnologías en elemento de discriminación para los estudiantes más desfavorecidos.

Uno de los datos más significativos de nuestro estudio, es que los alumnos se sienten y perciben, de forma general, como altamente competentes para el manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Este manejo se extiende, tanto a la utilización de programas de carácter básico (procesadores de texto, bases de datos, creadores de presentaciones colectivas multimedia, hojas de cálculo,...), como a efectuar acciones de carga y descarga de programas, configuración de equipos, y la utilización de Internet para diferentes cuestiones.

En concreto, por lo que respecta a Internet, los alumnos se muestran muy competentes en una serie de aspectos básicos, tales como: navegación, uso de las herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas que Internet nos propicia, descarga de programas informáticos, descargas de clip de audio y de vídeo, manejo de diferentes tipos de buscadores.

En una situación muy similar se encuentran en lo que respecta al manejo de la computadora, ya que se autoperceben como eficaces en el manejo de programas de propósito general: procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo,... Tal utilización implica la competencia sobre las características y posibilidades que nos ofrecen los programas correctores ortográficos de los procesadores de texto, utilización de diferentes estilos en las presentaciones colectivas de información, combinación de diferentes teclas para hacer acciones específicas de forma más rápida.

También nuestro estudio nos permite señalar que, se consideran moderadamente capaces en el manejo de programas que nos permitan realizar actividades colaborativas a través de las redes, lo cual permite el desarrollo de acciones formativas soportadas en las nuevas concepciones de la web 2.0., y en las redes sociales como elementos formativos y de interacción entre las personas que se encuentran inmersas en acciones formativas.

De forma específica, también se muestran competentes para el manejo de las TICs, ya que nos indicaron que son capaces de medidas de formación y capacitación en los comienzos de su presencia en la Universidad.

En nuestro estudio, no hemos encontrado diferencias estadísticas significativas en lo referido a la diferencia existente en el manejo y uso de las tecnologías por las personas en función de su género.

Por otra parte señalar que, nuestro estudio expone con completa claridad que, el disponer en los domicilios de las tecnologías -en nuestro caso de la computadora, conexión a Internet y laptop- ha repercutido para que los alumnos se encuentren más competentes y capacitados con las mismas.

Nuestro último hallazgo nos lleva a señalar que, la escuela por si misma no puede ayudar a la competencia instrumental con estas tecnologías por parte de los estudiantes. Se es competente si se incorporan al uso cotidiano, y se usan de forma cotidiana, si se tiene un fácil y cómodo acceso a las mismas.

Ello en cierta forma, lo que viene a confirmar es la validez de medidas adoptadas por determinadas administraciones nacionales, autonómicas e internacionales, para que la presencia de las TICs no sea exclusivamente en las instancias educativas, sino también en los domicilios. Y, desgraciadamente, en este

realizar actividades como las siguientes: enviar ficheros por ftp, realizar cambios de extensión de los ficheros.

Al mismo tiempo tenemos que señalar, que los alumnos reconocen que se encuentran capacitados para movilizar algunas de las herramientas que la Universidad de Tamaulipas pone a su disposición: acceder a su expediente académico virtual, y utilizar los diferentes recursos electrónicos (catálogo de revistas electrónicas, bases de datos,...) que la Universidad les pone a su disposición.

Estos datos podrían explicarse por diferentes motivos, de los cuales nosotros nos gustarían destacar dos: los niveles de alfabetización digital que tenían los alumnos, y la característica de los estudios mayoritariamente cursados por los estudiantes (ingenieros en telemáticas). Sin negar lo segundo. La relación de estos datos, nos lleva a señalar que nuestros alumnos poseen niveles aceptables para el manejo de las TIC, y por tanto para la utilización de las mismas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y por tanto para poder, y querer aprender, a través de metodologías diferentes apoyadas en los nuevos desarrollos tecnológicos de la información y comunicación, y no exclusivamente en la comunicación verbal y escrita en materiales impresos, y en el desarrollo presencial de acciones formativas.

La pregunta que nos hacemos, es si sus profesores estarán a los mismos niveles de competencia tecnológica y de alfabetización digital que ellos.

De todas formas, no debemos olvidarnos que los niveles de alfabetización digital, son diferentes en función de los estudios cursados por nuestros estudiantes, como por otra parte cabría esperar. Los que se perciben como más competentes, como hemos ya hemos señalado, son los ingenieros en telemática, seguidos de los de ciencias ambientales, y ocupando la última posición los de agronomía.

Con estos últimos, y más específicamente con los de agrícolas, creemos que desde la dirección de la Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (Cd. Victoria-Tamaulipas-México), se deberían hacer diagnósticos específicos, y adoptar aspecto lo mismo que en otros, la posición social y económica es determinante; pero, por lo menos, debemos ser conscientes de ello.

Por otro lado, los datos encontrados nos llevan a señalar también una reflexión final, y es que frente a lo capaces que se consideran los alumnos, los profesores no lo hagan en la misma dirección.

Dicho en otros términos, los alumnos posiblemente sean más competentes -tecnológicamente hablando- que lo que somos los profesores; ya empieza a ser bastante usual referirse a unos como "nativos digitales" y a los otros como "emigrantes". Aunque las cosas, muchas veces, no son tan lineales como la simple utilización de "eslóganes".

Como ya hemos señalado, el reto de la incorporación de las tecnologías no pasa por los alumnos; los alumnos se incorporan al sistema educativo, sobre todo cuando nos referimos al universitario, con alto dominio tecnológico; el problema es para los profesores, y sobre el dominio meramente instrumental que tenemos de los mismos.

Esto nos debe hacer pensar y reflexionar en una serie de aspectos, como son: ¿Cómo nos puntuaríamos nosotros en

algunos de los ítems formulados en nuestro cuestionario?, o ¿qué de eficaces somos para manejar diferentes tipos de programas?

Como nos imaginábamos, nos hemos encontrado que los alumnos se perciben como más competentes, que lo que los consideran los profesores.

Es cierto que en muchos ítems las percepciones se sitúan al mismo nivel, por ejemplo hay coincidencia entre los profesores y los alumnos en que se perciben como eficaces en el dominio de las hojas de cálculo, y no tanto en las bases de datos. Tales similitudes, las encontramos tanto con los ítems que ocuparon las puntuaciones superiores, como los que ocuparon las inferiores; pero también lo es que, los alumnos han tendido a puntuarse de forma más elevada que lo que lo han realizado los profesores.

Aunque lo expresado anteriormente fue lo usual, también es cierto que en algunos ítems los profesores consideran más capaces a los alumnos que lo que éstos lo hacían, como por ejemplo nos hemos encontrado en el caso de la navegación por Internet.

Tampoco nos hemos encontrado grandes diferencias significativas entre los alumnos en función de su edad. En consecuencia, podríamos concluir que, para la gran mayoría, la edad de los alumnos no ha influido en tener autopercepciones similares en lo que respecta a la competencia digital.

De todas formas resulta llamativo, que los más jóvenes, se perciben como más capacitados en el manejo de las nuevas herramientas de comunicación tecnológica, y esta dirección es imparable.

6. REFERENCIAS

- [1] R. Bisquerra. Metodología de la investigación educativa, Madrid: La Muralla. 2004.
- [2] J. Boschman. Generación Einstein. Más listos, más rápidos y más sociables, Barcelona: Gestión 2000. 2008.
- [3] P. Bullón y otros. Alfabetización digital de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla-SAV. 2008.
- [4] J. Cabero. La formación en la sociedad del conocimiento, Sevilla: INDIVISA, Boletín de Estudios de Investigación, monografía X. 2008.
- [5] J. Cabero, Ma. C Llorente y A. Puentes. Alfabetización Digital: Un estudio en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Sevilla: Fortic. 2008
- [6] A. Gutiérrez. Alfabetización Digital, Barcelona: Gedisa. 2003.

Contenidos Educativos Digitales Multimedia – métodos y criterios de evaluación recíproca para objetos de aprendizaje

Bernardo PEREIRA NUNES

CCEAD, Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ 22453-900/Gávea, Brasil

y

Igor DE OLIVEIRA MARTINS

CCEAD, Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ 22453-900/Gávea, Brasil

y

Gilda H. BERNARDINO DE CAMPOS

CCEAD y Departamento de Educación, Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ 22453-900/Gávea, Brasil

RESUMEN

Con la necesidad de verificar la calidad y la uniformidad de objetos de aprendizaje, presentamos en este artículo criterios de evaluación para objetos de diferentes medias y un método de evaluación recíproca propuesto para no solo evaluar, sino también, recomendar modificaciones en los diferentes objetos mediáticos desarrollados, permitiendo la producción uniforme y paralela de objetos de aprendizaje.

Palabras claves: objetos de aprendizaje, evaluación, método de desarrollo.

1. INTRODUCCIÓN

La Educación a Distancia – ED – es un recurso de gran importancia para atender la demanda de alumnos de forma efectiva y sin riesgo de reducir la calidad de los servicios ofrecidos, desde que se cumpla con los criterios de evaluación de calidad previamente establecidos.

En ED, es frecuente el uso de contenidos educativos digitales en diferentes medias, que se caracterizan por: separación física entre profesor y alumno; método de una comunicación de doble mano, en que el estudiante se beneficia de un diálogo y de la posibilidad de iniciativas con interactividad, planeamiento, sistematización, situaciones didácticas y estrategias pedagógicas definidas, entre otros.

Con el objetivo de facilitar contenidos educativos dirigidos a la Educación Secundaria, el Ministerio de Educación de Brasil, por medio de la Secretaria de Educación a Distancia, convocó y apoyó financieramente, mediante concurso público, la producción de contenidos educativos digitales multimedia [1].

Los contenidos educativos digitales multimedia requeridos por el proyecto se conforman por los siguientes instrumentos tecnológicos: audio, audio-visual y software – orientados para simulaciones, animaciones y experimentos educativos.

De esta manera, a fin de proporcionar contenidos digitales eficaces para los alumnos de educación secundaria, formulamos un método de evaluación recíproca para garantizar la calidad del objeto producido por cada institución participante del proyecto Contenidos Educativos Digitales Multimedia [1].

2. CONTENIDOS EDUCATIVOS DIGITALES MULTIMEDIA SON OBJETOS DE APRENDIZAJE

Objetos de aprendizaje (OA's) pueden ser definidos de diferentes maneras. Willey (2001 Apud NUNES, 2003, p.1) considera que un objeto de aprendizaje es “cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado y ayude en el aprendizaje”. Por otro lado, Tarouco [3] afirma que los objetos de aprendizaje son “bloques creados a partir de lenguajes y herramientas de autoría que permiten mayor productividad, una vez que su construcción demanda mucho tiempo y recursos, especialmente cuando envuelve multimedia”.

Clark (1998, in Siqueira, 2005) cita dos tipos de objetos de aprendizaje: (a) objetos de información o de conocimiento y (b) objetos de instrucción. Objetos de información son fracciones de presentaciones únicas, necesarias en la entrega de contenidos de tipo: hechos, conceptos, procesos, procedimientos y principios; objetos de instrucciones corresponden a objetivos de aprendizaje, ejercicios prácticos y *feedback*.

Se observa en estos conceptos características comunes de los objetos de aprendizaje [5]:

- reutilizables - debe permitir su uso en diversos cursos;
- portátiles – posibilidad de transportarse para diversas plataformas;
- modulares - pueden contener otros objetos de aprendizaje o estar contenidos en uno o más objetos o en uno o más cursos.

La principal idea de los objetos de aprendizaje es quebrar el contenido educativo de forma que puedan ser reutilizados en diferentes situaciones de aprendizaje.

Los objetos mediáticos previstos en nuestro proyecto (audio, audio-visual y software educativo) pueden ser considerados objetos de aprendizaje y, en este sentido, son desarrollados de modo que garanticen las características antes mencionadas.

Objetos de aprendizaje, cuando son productos de software, pueden ser contruidos combinando varios elementos, tales como: HTML, Java, Flash, entre otros. Dentro de estos objetos pueden estar incluidos: juegos, textos, audio, videos, gráficos, cuestionarios y ejercicios.

Pinheiro [6] menciona algunas características para el vídeo y el audio, y afirma que la facilidad del uso de los vídeos por parte de los alumnos da a las personas involucradas en el proyecto, en nuestro caso, a los profesores, la posibilidad de integrar el video con otros materiales para un curso. Koumi (in Pinheiro, 2002) evidencia que uno de los principios básicos del video es intentar considerar el punto de vista de la audiencia. El autor también menciona algunas aplicaciones del video en aspectos motivacionales o de comportamiento para alumnos en la modalidad a distancia, tales como: mostrar cambios de actitud o opinión, crear empatía por personas o procedimientos, motivar e inspirar persistencia, entretener, envolver y divertir, validar las abstracciones académicas. También, evidencia que son muchas las experiencias radiofónicas en la modalidad de educación a distancia. Landim [7], afirma que en este medio sigue teniendo importancia el material impreso. Además de sus funciones informativas, culturales y recreativas, el radio puede ejercer una función educativa, cuando se dedica al desarrollo comunitario y a la educación formal en todos los niveles.

3. CLASSIFICACIÓN POR INTERACTIVIDAD DE OA's

Un criterio que viene siendo usado en la literatura especializada para clasificar objetos de aprendizaje es el grado de iniciativa permitido y/o el grado de direccionamiento comprobado en ese objeto que puede permitir un grado mayor de libertad para el alumno. Citamos en ese contexto los siguientes criterios:

- Alta Interactividad - permite el descubrimiento imprevisto y el descubrimiento de exploración libre;
- Media Interactividad - permite el descubrimiento guiado;
- Baja Interactividad – favorece el aprendizaje de recepción direccionada, la exposición inductiva y la exposición deductiva.

A su vez, diferentes autores han identificado tres funciones básicas que pueden ocurrir en la interacción del alumno con el contenido educativo digital y las reacciones que pueden ser generadas en el aula, como se indica a continuación:

- Participación en el discurso:
 - Los aprendices participan en la discusión de la temática, fijando sus propios objetivos, resolviendo problemas, buscando y descubriendo un sentido para sus acciones a fin de construir nuevas informaciones y estableciendo sus propios criterios de desempeño;
- Participación en las actividades:
 - El ambiente de aprendizaje creado por el escenario del objeto permite la resolución de problemas donde los aprendices trabajan en proyectos y problemas generadores; y/o
 - El ambiente de aprendizaje es enfocado a la formación donde los aprendices realizan ejercicios con el objetivo de mejorar conocimientos y habilidades específicas.
- Presentación de trabajos:
 - La interacción es enfocada para la presentación de trabajos. En la cual, los alumnos exponen para el público inscrito y compañeros;

- La interacción es enfocada a la demostración de las habilidades de los aprendices para resolver problemas y responder preguntas.

A partir de la clasificación de las posibles interacciones, podemos pensar en una evaluación formativa continua basada en la interactividad. Así, podríamos pensar en algunos aspectos a ser analizados y relacionados con el uso de objetos de aprendizaje tanto en la modalidad a distancia como en su uso en aulas¹. Dentro de estos aspectos, podemos destacar:

- Autonomía de los alumnos para reflexionar sobre dado tema, cuestionar, argumentar y enunciar propuestas críticas, creativas y alternativas;
- Continuidad y periodicidad de las intervenciones de los aprendices;
- Socialización del conocimiento colectivo articulado.

Duarte y Falbo [8], discutiendo sobre ontología de calidad de software, presentan tres preguntas que son pertinentes para el análisis de calidad de objetos de software:

1. ¿Cuál es la naturaleza de una característica de calidad?
2. ¿Qué características de calidad son relevantes para un dato artefacto, actividad o proceso?
3. ¿Como una característica de calidad puede ser medida?

El documento de Ehlers, Goertz, Hildebrandt y Pawlowski [9] destaca algunos aspectos a ser considerados para la evaluación de calidad de productos y programas educativos, tales como:

- Uso de un enfoque específico para calidad;
- Tipo de estrategia de calidad;
- Razones para no utilizar enfoques dirigidos a la calidad;
- Razones para la utilización de estrategias para la calidad;
- Experiencia en instrumentos para la validación de la calidad y conocimiento de diversas visiones;
- Considerar costos;
- Considerar el número de usuarios.

Resaltan, entretanto, que los resultados del aprendizaje de los alumnos es el mayor control de calidad que podemos considerar. El documento también cita y sugiere cinco categorías de Harvey y Green [10] para definir la calidad de un producto o de un programa: Excepcionalidad, Consistencia, Adecuación, Retorno y Transformación. Por último, apuntan para tres grupos de usuarios importantes en esta evaluación que llaman Operativos (profesores, mediadores), Alumnos y Tomadores de Decisión.

A partir de esta mención percibimos que el desarrollo del concepto de calidad debe ser un proceso que cuente con el compromiso de todo el grupo en la implementación de los objetos de aprendizaje.

¹ Asumimos que los objetos de aprendizaje no son utilizados apenas en cursos en la modalidad a distancia, sino, también, utilizados por profesores en las aulas a fin de hacerlas más atrayentes, lúdicas y dinámicas.

4. EVALUACIÓN RECÍPROCA

El método utilizado para la evaluación de los objetos educativos digitales fue adaptado a fin de atender la recomendación de [9]. Así, en este artículo, consideramos como Operativo una institución que tiene la capacidad de evaluar el dominio de conocimiento y desarrollo de OA's, es decir, evaluar el contenido y la técnica usada; como Tomadores de Decisión, el órgano responsable por la contratación del proyecto; la categoría Alumno, que evalúa el OA de acuerdo con la mejora de su aprendizaje. Además de agregar una categoría que incluye al Profesor, una vez que ese actor también hará uso del objeto a fin de seleccionarlo para sus cursos o aulas. En ese caso, el profesor evaluará la calidad del objeto en relación a su contenido.

El Profesor, en la categorización de [9] pertenecía a la clase Operativa. Por lo tanto, la cuestión técnica del desarrollo no podría ser evaluada por él, por lo cual, la clase Operativa es destinada a una institución especializada.

De esta forma, el método propone el uso de instituciones involucradas en un mismo proyecto para la evaluación recíproca del desarrollo de OA's, a fin de contribuir efectivamente con la normalización, control de calidad del desarrollo de los objetos y de los contenidos abordados.

El método propuesto puede ser visto en la fig. 1 a través de un *workflow* representado en BPMN², donde el proceso se inicia por el grupo Operativo A, empresa que desarrolla el objeto o producto.

Una vez desarrollado el objeto, la empresa A, representada por Operativo A en la fig. 1, lo enviará junto con un formulario para la evaluación de los demás grupos (profesores, alumnos y Operativo B). Después del análisis del objeto, los grupos "Profesores" y "Alumnos" devolverán el formulario para la empresa que desarrolla el objeto (Operativo A) que luego enviará para la empresa contratante (Tomador de Decisiones). Al mismo tiempo, el grupo Operativo B enviará el formulario de evaluación llenado al Tomador de Decisiones.

Una vez que el objeto y las evaluaciones son recibidos por el Tomador de Decisiones, la próxima etapa es el análisis del material recibido y la elaboración de un informe sobre el objeto entregado. En caso que el informe concluya que se debe realizar mejoras, la empresa encargada de desarrollar el objeto (Operativo A) las realizará hasta que las exigencias sean cumplidas y el objeto este finalizado.

Vale resaltar que el grupo Operativo B también realiza el mismo proceso que presentamos en la fig.1 para el grupo Operativo A.

Además, resaltamos que apenas los grupos Operativos tienen acceso al Tomador de Decisiones, siendo de responsabilidad de cada empresa que está desarrollando el objeto la aplicación del formulario de evaluación en los grupos "Alumnos" y "Profesores".

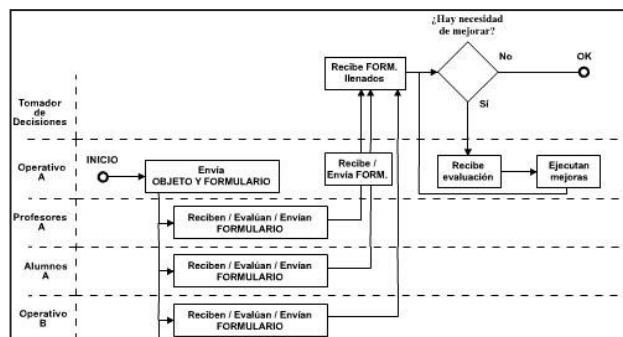


Fig. 1 Método de evaluación recíproca

Cabe resaltar que para cada tipo de objeto fue elaborado un instrumento capaz no solo de evaluar, sino también, de obtener recomendaciones para modificaciones y adecuaciones a partir del resultado de todos los grupos de usuarios mencionados anteriormente.

Los instrumentos presentan una parte inicial donde son verificados los asuntos pedagógicos y aspectos generales de la construcción de un OA. Así, de acuerdo con el OA a ser evaluado, el usuario posee un formulario con criterios específicos a cada media y su grupo. El formulario para la evaluación realizada por el grupo Operativo y de Profesores debe ser consultado en <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/portal/InstrAvaliacao.pdf>, aunque sea el mismo formulario los profesores deben llenar solamente las cuestiones indicadas para ellos. En el caso del grupo Alumno el formulario debe ser consultado en http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/portal/Instrumento_Condigital_Aluno.pdf.

En el caso del Tomador de decisión, este utiliza el resultado de ambas evaluaciones para determinar sus propias acciones referentes al proyecto.

Como se puede apreciar en los formularios, utilizamos como base la métrica evaluativa en una escala de 5 puntos, tipo Likert (fig.2). Sin embargo, introducimos un punto extra "no se aplica", puesto que los OA's pueden tener teorías educativas subyacentes diferenciadas.

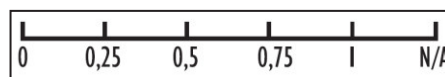


Fig.2 Escala de Likert adaptada.

5. RESULTADOS

El método de evaluación sugerido fue aprobado por el Tomador de Decisión como el método evaluativo de los OA's para el proyecto en cuestión. Así, todas las empresas involucradas en el desarrollo de los OA's usaran ese método para asegurar la cualidad y uniformidad de los objetos creados.

² <http://www.bpmn.org/>

Utilizamos los datos de la producción de 50 OA's de software, 40 OA's de videos y 36 OA's de audio para validar el método y demostrar la cualidad técnica y del contenido al final de la creación del OA.

Presentamos para fines de este trabajo una evaluación con OA en formato de video³ del grupo de usuarios "Alumno" donde 97 alumnos participaron de la evaluación y presentaron los resultados que pueden ser vistos en las fig. 3 y fig. 4. Los criterios generales presentados en el eje y son:

- A) La visualización de la media es idéntica en contextos idénticos y diferente en contextos diferentes;
- B) Posee atributos como: *feedback* inmediato y clareza del lenguaje;
- C) Presenta facilidad de memorización de las informaciones que son importantes para su uso;
- D) La cantidad de información presentada es adecuada;
- E) El vocabulario utilizado está adecuado;
- F) Los recursos utilizados son motivadores;
- G) Los contenidos fueron presentados de forma clara.

Y el eje x denota el número de alumnos que evaluarán el criterio de acuerdo con la métrica presentada en la fig. 2.

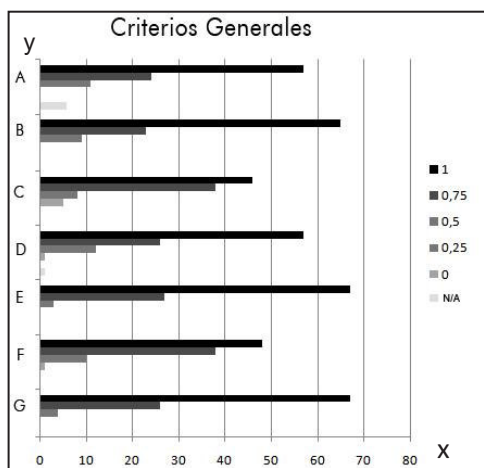


Fig.3 Resultado de la evaluación de los criterios generales del OA de video por el grupo de Alumnos.

Y los criterios específicos de video son:

- A) El lenguaje utilizado estimula su interés;
- B) El programa es presentado de forma lúdica, desafiadora y clara;
- C) Hace referencia a su universo cotidiano, bajo una perspectiva de formación y de ciudadanía;
- D) Trabaja temas de diferentes disciplinas;
- E) Contempla la diversidad de acentos, vocabularios y costumbre regionales;
- F) Presenta un contenido contextualizado y coherente;
- G) Presenta un lenguaje adecuado al nivel de enseñanza;
- H) Aborda los contenidos de forma lógica, ordenada y secuencial;
- I) La banda sonora es adecuada al tema;

³ <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/video/ai%20tem%20quimica/reacoes%20quimicas/Reacoes%20Quimicas/video%20para%20web/video.html>

- J) Utiliza formatos como documentales, animación, ficción entre otros;
- L) Hay armonía entre los colores, fuentes, animaciones, viñetas y otros recursos digitales.

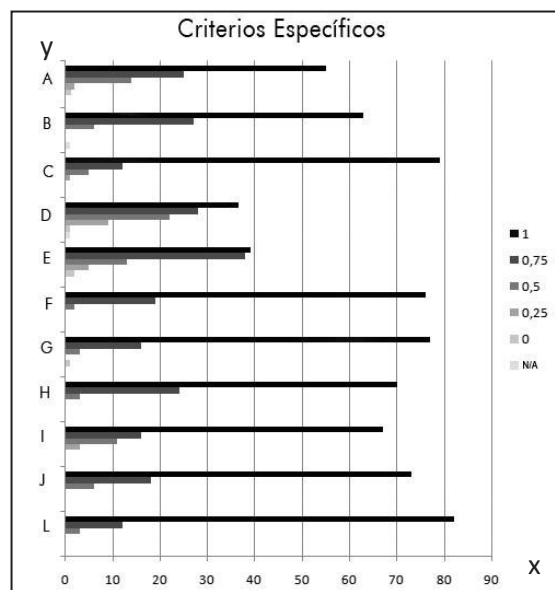


Fig.4 Resultado de la evaluación de los criterios específico del OA de video por el grupo de Alumnos.

Podemos observar que ese producto tuvo una buena aceptación por parte del grupo de usuarios "Alumnos" y que además de eso nos brindó información para verificar los conceptos presentados en el proyecto. Por ejemplo, en los criterios generales C y F (fig. 2) obtuvimos resultados debajo de la mediana de la evaluación total. En el caso del criterio C, tuvimos que hacer un análisis del OA y su contenido para comprender la discrepancia obtenida, además de leer las observaciones de los alumnos en ese criterio. De esta manera, comprendemos que por ser un objeto de video y el contenido hacer parte de la disciplina de Química, los alumnos se preocuparon por comprender las formulas presentadas en el video. Sin embargo, el contenido del video tenía como objetivo la presentación y aplicación de los conceptos usando la metodología constructivista, justificando la evaluación de los alumnos.

En el criterio general F hay una discordancia en relación a la evaluación dada por los grupos "Operacional" y "Profesores" y del grupo "Alumnos", donde los resultados obtenidos por los dos primeros grupos tuvieron la aprobación máxima de 80%. Nuevamente recurrimos a las observaciones hechas por los usuarios y descubrimos que para motivar a los alumnos debemos incluir situaciones con las cuales estén acostumbrados y que de esta manera puedan relacionarlo con la química. Es decir, no incluir un contenido estrictamente enfocado a la química, sino un contenido basado en la realidad de los alumnos incluyendo química.

Ahora, analizando los resultados de los alumnos para los criterios específicos hemos observado que el criterio específico D refleja las observaciones hechas para el criterio general F, donde lo más importante es crear un objeto de video que incluya la química en una situación real y no al revés. Otro punto a considerar es el criterio específico E, que obtuvo una baja evaluación tanto por el grupo "Alumno", que podemos ver en la

fig.3, como por el grupo “Operacional”. Por esta razón, hemos corregido algunas expresiones en el video citadas por el grupo “Operacional” de manera que atendamos toda la diversidad cultural de nuestro extenso país. A través de esta información pudimos llevar para el OA de software la posibilidad de alteración del contenido por el usuario final (profesores de educación secundaria) para la adecuación del vocabulario, ya que en la programación de los OA’s se utilizó archivos externos en XML (eXtensible Markup Language) para mantener el contenido de cada objeto.

A través de ese método logramos la visión no solamente de los usuarios, sino también tuvimos un gran retorno del grupo “Operacional” que con sus observaciones nos trajo su experiencia en el desarrollo de los OA’s. Así mismo, se permitió que el usuario “Tomador de decisiones” pudiera tener una validación completa de todos los OA’s y recomendar posibles adecuaciones al objeto para estar en consonancia con la ideología de su proyecto.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo presentamos el método de evaluación recíproca de OA’s. Describiéndose los instrumentos para evaluar los diversos pares de empresas, se relató una experiencia de evaluación de un objeto, respetando la normalización propuesta anteriormente, extendimos las categorías de usuarios y evidenciamos los resultados de las evaluaciones. Asimismo, constatamos que las diversas ópticas sobre el objeto evaluado deben ser incorporadas a los métodos y procesos de evaluación, pues estos contribuyeron para la mejora de la calidad del producto.

La importancia de la evaluación en el desarrollo de objetos mediáticos debe ser considerada, a fin de que los mismos puedan permitir la construcción de un repositorio de OA’s para el profesor y el alumno, proporcionando nuevas fuentes de aprendizaje. Los objetos evaluados a partir del método presentado en este artículo fueron cuantitativa y cualitativamente evaluados y obtuvieron un grado considerado excelente de evaluación. Estos objetos fueron publicados en el Portal Profesor⁴, creado por el Ministerio de Educación de Brasil con objetivo de apoyar los procesos de formación del profesor de educación infantil hasta profesional. Percibimos, a partir de las observaciones de los evaluadores de la clase Operativa, la necesidad de mejorar en el proceso evaluativo. Por lo tanto, se puede implementar la inclusión de pesos para cada criterio de la evaluación o grupo de usuarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Brasil, Ministério da Ciência e Tecnologia; Ministério da Educação. Projeto Básico de Chamada pública para apoio financeiro à produção de conteúdos educacionais digitais multimídia.

http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/Editais/edital_mct_se_ed.pdf, consultado em 03 de fevereiro de 2010.

[2] Nunes, C.A .A . Objetos de aprendizagem. Rio de Janeiro, 2-5 e 9p., s.e. 2003.

[3] Tarouco, L.M.R., Fabre, M.J.M., Tamusiunas, F.R. Reusabilidade de objetos educacionais. RENO: Revista Novas Tecnologias da Educação ISSN 1679-1916. p. 2-3. 2003.

[4] Siqueira, Sean. EDUCO: Modelando Conteúdo Educacional. Puc-Rio, 2005. 138p. Tese de Doutorado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

[5] Handa, Jaime Kenji; SILVA, Jaime Balbino ; Objetos de Aprendizagem (Learning Objects) São paulo: boletim EAD – Unicamp, 2003.

[6] Pinheiro, M.A. Estratégias para o Design Instrucional de Cursos pela Internet: Um Estudo de Caso. UFSC, 2002. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

[7] Landim, Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira. Educação a distância: algumas considerações. Rio de Janeiro: Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira Landim, s.e. 1997.

[8] Duarte, K.C. e Falbo, R.A. Uma Ontologia de Qualidade de Software. Anais do VII Workshop de Qualidade de Software, XIV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, pp. 275-285. João Pessoa – PB – Brasil, 2000.

[9] Ehlers, U., Goertz, L., Hildebrandt, B., Pawlowski, J.M.: Quality in E-Learning. Use and Distribution of Quality Approaches in European E-Learning. A Study of the European Quality Observatory, CEDEFOP, Thessaloniki, 2005.

[10] Harvey, L., Green, D. (2000), "Qualität definieren. Fünf unterschiedliche Ansätze", Zeitschrift für Pädagogik, Vol. 41 No. Supplement, pp.17-39.

⁴ <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>

WIKI DISPOSITIVO EDUCACIONAL: potencializador de um pensamento sobre a formação de professores de matemática

Ivane Almeida Duvoisin
ivane.duvoisin@gmail.com

Programa de Pósgraduação Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde (PPGEC) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Rio Grande-RS, Campus Carreiros, Av. Itália km8, 96200000, Brasil

y

Débora Pereira Laurino
deboralaurino@vetorial.net

Programa de Pósgraduação Educação AMBIENTAL (PPGEA) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Rio Grande-RS, Campus Carreiros, Av. Itália km8, 96200000, Brasil

y

Roselaine Machado Albernaz
rose_albernaz@hotmail.com

Programa de Pósgraduação Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde (PPGEC) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Rio Grande-RS, Campus Carreiros, Av. Itália km8, 96200000, Brasil

RESUMO

O presente artigo faz uma análise das reflexões dos professores ao utilizarem a ferramenta tecnológica digital, WIKI como um dispositivo educacional (webfólio). Tal dispositivo atuou como um espaço mobilizador do processo educativo na disciplina Seminário Integrador I, no curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância oferecido a professores que já lecionam matemática, mas ainda não possuem uma certificação adequada. Esse curso foi construído através da parceria de instituições de ensino superior- FURG, UFRGS, UFSM, UFPEL, UNISC e UERG - que constituem a Rede Gaúcha de Educação a Distância (REGESD) e do Governo Federal através do Prolicenciatura (PROLIC). Acredita-se que a escrita, leitura e reescrita pode propiciar um processo de virtualização aos sujeitos envolvidos.

Palavras Chaves: Ferramenta tecnológica, dispositivo educacional Wiki, webfólio, processo de virtualização.

INTRODUÇÃO

O presente artigo constitui-se de algumas reflexões sobre a utilização do WIKI enquanto recurso digital. Além de ferramenta, acreditamos que ele pode ser utilizado como um dispositivo educacional, permitindo produzir novos pensamentos na formação de professores de Matemática. Esse dispositivo atuou como um espaço mobilizador do processo educativo na disciplina Seminário Integrador I, no curso de graduação para formação de professores de Matemática, modalidade a distância, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Cabe destacar que o curso de Licenciatura em Matemática foi oferecido a professores que já lecionam matemática, mas ainda não possuem uma certificação adequada. Esse curso foi construído através da parceria de instituições de ensino superior- FURG, UFRGS, UFSM, UFPEL, UNISC e UERG - que constituem a Rede Gaúcha de Educação a Distância (REGESD) e do Governo Federal através do Prolicenciatura (PROLIC).

É conhecida a necessidade de recursos tecnológicos que potencializem os processos interativos dos diversos atores dos cursos na modalidade a distância. Ao planejarmos o curso

pensamos em utilizar como ferramenta de interação os fóruns, porém, necessitávamos de um dispositivo, que fosse além de um recurso, para que os alunos pudessem interagir e registrar suas ideias. Além disso, que nos possibilitasse manter o histórico desses registros. Assim, optou-se pelo Wiki, por ser uma ferramenta que permite construir webfólios e atender as nossas necessidades.

O webfólio é um portfólio educacional em forma de hipertexto postado na WEB. É uma espécie de memorial onde se registra de forma qualificada o processo e o produto da aprendizagem. Portanto, a principal finalidade do webfólio educacional, na disciplina Seminário Integrador I, era de servir como um espaço pedagógico para que os professores-cursistas registrassem suas reflexões, suas dúvidas e certezas provisórias, suas descobertas e aprendizagens. Consideramos importante a reflexão da prática articulada à teoria estudada, evidenciando os pontos fortes da prática pedagógica e o enfrentamento das limitações. O webfólio requer capacidade de decisão e análise na seleção e organização do conteúdo a ser incluído no seu corpo [1].

Outro fator importante é a socialização das reflexões sobre os resultados obtidos com a utilização dos Wikis, enquanto webfólios educativos, por considerá-los importantes para aqueles que vivenciam a prática da Educação a Distância. Pois, a escrita, leitura e reescrita pode propiciar um processo de virtualização aos sujeitos envolvidos, ou seja, *um processo de transformação de um ser num outro. É um dos principais vetores da criação de realidade* [6]. Essas virtualizações podem ser percebidas nos diálogos estabelecidos nos fóruns e nos movimentos da escrita que ia se dando e se recompondo nos wikis individuais que serão problematizados a seguir.

SEMINÁRIO INTEGRADOR NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

A disciplina Seminário Integrador num curso de licenciatura em Matemática, tem por objetivo principal proporcionar espaços para que os professores-cursistas reflitam sobre a sua prática pedagógica e criem possibilidades de realizar a transposição didática dos conteúdos de matemática. Se ensinar os conteúdos específicos da área das ciências exatas à distância constituiu-se num desafio, debater as diferentes formas metodológicas para fazer a transposição didática desses conhecimentos e implementá-las, não foi diferente.

Para nós, pensar em formação e nos saberes de um professor de matemática, não é apenas relacioná-los direta ou causalmente aos saberes disciplinares promovidos em sua prática, pois essa seria uma forma limitada de pensar os processos de formação. Acreditamos que as maneiras como os professores lidam com a transposição didática dos conteúdos específicos da área está diretamente ligada com as concepções sobre o que é ensinar e aprender, com as formas como os professores aprenderam e com as imagens construídas a respeito dos professores com os quais conviveram. Assim, pensamos que seria importante iniciar a disciplina provocando um diálogo a partir de uma pergunta mobilizadora que seria discutida no fórum "*Concepções dos professores-cursistas*", tópico "*Percepções, sentimentos e saberes*". A pergunta era: *Quais as imagens que você construiu (tem), sobre o professor de matemática, a partir das suas*

experiências com seus professores e com os professores que você conhece?

Nossa intenção era trazer à tona a concepção de educação matemática de cada um, a partir do relato dos alunos a respeito dessas imagens e experiências, para que, a partir delas pudessem "se ver", como professores.

Larrosa diz que o processo de formação está pensado, como uma aventura que é, justamente, *uma viagem no não planejado e não traçado antecipadamente, uma viagem aberta em que pode acontecer qualquer coisa, e na qual não se sabe onde se vai chegar, nem mesmo se vai se chegar a algum lugar* (p.64) [5]. Então, a ideia de experiência de formação, que nos interessava implicava um voltar-se para si mesmo, uma relação com a própria matéria da qual a subjetividade se constitui, uma relação com aquilo que a desestabiliza.

Percebemos por alguns depoimentos dos professores-cursistas que através dos acontecimentos e experimentações ao longo de um processo, pode-se estudar a formação de um professor.

"A imagem que construí quando cursava o ensino fundamental dos meus professores de matemática era traumatizante, elas representavam o difícil o incompreensível. Esta imagem refletiu na minha aprendizagem, pois sempre tive dificuldades em matemática" (professora-cursista do Pólo de Porto Alegre)

"mas lembro dos que lecionaram Cálculo para mim na Engenharia. O que mais admirava neles era o domínio do conteúdo" (professor-cursista do Pólo de Porto Alegre)

Pode-se perceber uma ênfase na valorização do conhecimento de conceitos matemáticos e um distanciamento na relação entre professor e aluno, dando destaque a razão e não fazendo referências ao sensível, embora a falta de sensibilidade dos professores de matemática deixe marcas profundas nos estudantes, como explicita a professora-cursista.

Parece-nos que nas instituições escolares, existe uma crença na necessidade de priorizar as características próprias do saber matemático, tais como formalização, objetividade, generalidade e abstração (p.7) [7], como se esses aspectos fossem as "verdades" para a aprendizagem.

É interessante pensar o que é a ideia de verdade. Para Foucault, a verdade é um conjunto de procedimentos regulados para a produção, a lei, a repartição, a circulação e o funcionamento dos enunciados (p.11) [4]. Para o filósofo, a verdade está ligada a um sistema de poder que a produz e aos efeitos de poder que ela induz e que a reproduz. Isso tudo faz parte de um regime de verdades e constitui o conjunto de saberes considerados legítimos nos espaços institucionalizados.

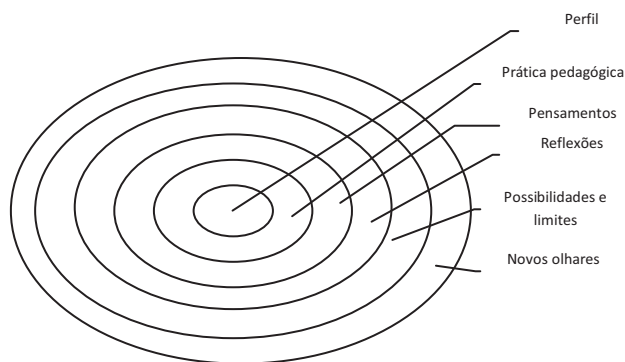
Então, podemos pensar a matemática como uma disciplina impregnada de símbolos e códigos. Mas, também, podemos pensá-la como um saber científico que, em geral, dá-se pela precisão e formalidade nos conceitos que formam um regime de verdades.

Quando falamos na matemática, é comum pensarmos em seu caráter preciso e formal o que a distingue das outras disciplinas. Até hoje, é tida como uma disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, de certa forma, incompreensível para a maioria das pessoas, como a professora-cursista do pólo de Porto alegre disse. Quando pensamos na matemática como uma disciplina, é comum associarmos a ela uma necessidade em estabelecer uma obediência a regras, uma memorização de fórmulas e um árduo tempo de trabalho dedicado para a resolução de problemas. Esse formalismo é que *disciplina o raciocínio dando-lhe um caráter preciso e objetivo (tradução minha)* [8].

Com essas ideias iniciais, que os professores estavam trazendo, queríamos provocar um re-pensar sobre sua prática pedagógica. Seria uma virtualização do que estaria por vir, embora nada seja garantido, a aposta era essa. Quiçá uma atualização da sua atuação no real. Dizem que o virtual já faz parte do real. A atualização seria tornar presente o que era apenas desejo [3].

Necessitávamos de uma ferramenta digital que possibilitasse aos professores irem registrando suas concepções e o seu processo de aprendizagem no curso. Após explorar várias ferramentas da geração Web 2.0, elegemos o Wiki para transformá-lo num webfólio, pela sua flexibilidade para criar hipertextos de forma intuitiva, e pela possibilidade de manter registrado no seu histórico as alterações realizadas.

Para que os professores-cursistas fossem registrando suas reflexões ao longo do curso, estruturou-se o Wiki com cinco páginas: Perfil, Prática Pedagógica, Pensamentos, Reflexões e Novos Olhares. Mas queríamos que elas fossem pensadas de forma articulada, nosso problema era a formação interligada à prática pedagógica. Para dar uma maior visibilidade, optamos pela representação da figura abaixo, ela nos dá a ideia de interligação, como uma espiral:



A página “Perfil” foi o espaço destinado para que professores-cursistas e os professores ministrantes do curso pudessem se conhecer. Nele os alunos deveriam registrar algumas características e preferências pessoais, o local de trabalho, o tempo de atuação como professor, a formação e experiência profissional e a atuação profissional no momento presente, se gostam de ser professor, o que gostariam de mudar na sua profissão.

A página “Prática Pedagógica” serviu para descreverem uma experiência de alguma prática pedagógica que tenham

implementado e que tenham considerado significativa. Nesse sentido foram orientados a descreverem o processo de implementação da experiência contendo pelo menos: o porquê da atividade; o ano e as séries envolvidas; o número de turmas e alunos; como foi o envolvimento dos alunos; o envolvimento de outras disciplinas; o apoio e receptividade dos colegas e da escola; se ainda trabalham dessa forma e o porquê; o seu sentimento quanto a essa experiência; o que julgam ter dado certo e o que não deu, por quê? Nosso objetivo com a atividade era de o professor se distanciar da prática e refletir criticamente tendo por base os referenciais teóricos estudados durante o curso; essa reflexão foi feita à medida que o curso avançava, após várias leituras e debates nos fóruns.

Na página “Pensamentos” foi solicitado que os professores fossem registrando os pensamentos, os desejos, as idéias em fluxo, ou seja, aquilo que se mostrava em movimento de mudança na experiência descrita na página “Prática Pedagógica”. Os pensamentos que estão sempre em movimento, a cada semana poderiam ir se modificando, compondo-se com vários olhares através das reflexões propiciadas pelos referenciais teóricos e debates nos fóruns.

A página “Reflexões” era para que pudessem descrever suas críticas e avaliações das proposições, atividades e encontros presenciais da disciplina em curso.

A página “Possibilidades e Limites” serviu para os professores-cursistas registrarem a viabilidade, os caminhos encontrados, as barreiras as serem transpostas e as dificuldades para realizar uma experiência pedagógica, na sua escola, que estava sendo criada através das reflexões realizadas na página “Pensamentos”. “Novos Olhares” foi o espaço destinado para atualizarem as práticas pedagógicas, a partir do que estudaram durante o curso. Quais as novas percepções que estavam tendo? Algo mudou? O que? Foi solicitado que relesem a experiência relatada e descrevessem novamente a experiência, agora atualizada, articulando aos referenciais teóricos estudados.

Queríamos que os professores-cursistas pensassem sobre o processo de formação, aliando a sua prática pedagógica. Mas, ao mesmo tempo, queríamos um pensamento que fugisse das formas tradicionais, como o pensamento cartesiano. Descartes banalizou o ato de pensar [2], dizem Deleuze e Guattari. Segundo eles, Descartes, com o conceito de Cogito (Eu penso) tornou o “pensar” um ato natural, e, como todos pensam, segundo sua lógica, pode-se dizer que todos sabem o que é pensar. Sua tese se alicerçou num plano, chamado plano cartesiano. Nesse plano as formas de pensamento seguem uma ordem, uma hierarquização e nele, não há um lugar para a experimentação, só para a interpretação do que já está pronto. Para pensar começa-se pelas formas mais simples até atingirmos as mais complexas e abstratas. Essa maneira de tratar as formas de pensar é comum na matemática escolar. Ali, segue-se a risca um programa de conteúdos numa lógica do mais simples ao mais complexo. Neste caso, para pensar não se necessita de um problema e sim de modo de sistematizar, organizar os modelos já existentes. Pensar está separado do problema, do que inquieta, do desejo de criar outros modos de produzir sentido, ou seja, virtualizações. Desejávamos, então, que os professores-cursistas pudessem pensar a partir de formas menos rígidas. O Wiki sendo construído em forma de espiral era uma saída.

Esse provocar em torno do “pensar” também desestabilizou os professores-cursistas, pois, não estão acostumados a pensar sobre suas práticas, tampouco experimentar um espaço de reflexão que provocasse outro tipo de pensamento que não se enquadrasse num processo linear, como podemos perceber nos seguintes fragmentos de escrita:

“Devo admitir que estava bem insegura em relação ao decorrer desta disciplina, pois ao realizar as atividades propostas, sempre era preciso colocar nossa opinião pessoal”. (professora-cursista pólo de Sapiranga)

“Os textos nos fazem refletir sobre nossa prática e, muitas vezes, nos desestabilizam, nos tiram da zona de conforto para nos questionarmos em relação ao nosso trabalho”. (professora cursista pólo Três de Maio)

O professor que não está habituado a “pensar” sobre suas experiências e práticas pedagógicas, ou que não reflete sobre os conceitos que está trabalhando com seus alunos, que somente reproduz os conceitos criados por outrem, não consegue instigar seus alunos a pensarem e a serem criativos.

“Também é novo para nós a formulação de novos conceitos sobre a disciplina, fazer com que o aluno formule seus conceitos de algo que sempre receberam pronto” (aluno pólo Livramento)

Assim, concordamos com Deleuze que vai nos dizer algo muito diferente, ele não separa o pensamento do problema, para ele, pensar não é um exercício natural. Mas, só se pensa quando se tem um problema, quando algo inquieta, mas que não surgiu do nada, tampouco de uma forma abstrata e sim da própria experimentação. Talvez por isso o pensamento pensa (p.7)[9], incomoda, tira o sono, pois encontra com as forças do fora, exterior que força a pensar. Pensar está no domínio dessas forças que se movimentam no caos, por isso diz respeito ao espaço do fora. Provoca sensações estranhas, instigando o próprio pensar.

REFLEXÕES DOS PROFESSORES CURSISTAS NOS WIKIS

Raramente pensamos e, quando acontece, é sempre a partir de algo que nos force o pensar; um problema, nesse caso, as próprias vivências dos professores-cursistas. Por isso, o curso centrou-se na escrita deles nos Wikis, espaço de pensar e refletir individual sobre sua a prática docente. Abaixo disponibilizamos um Wiki de um professor-cursista com seus registros em várias páginas, para que o leitor possa averiguar o movimento do pensamento do aluno em momentos distintos ao longo do curso:

Por enquanto tenho encontrado dificuldades no sentido de que esta disciplina pelo que pude perceber tem a função instigar as discussões e debater pensamentos, sou muito positivo nas minhas convicções e acho difícil mudar nos aspectos mais fortes na minha forma de ser como educador. Em alguns pontos sou conservador, pois acho que tive uma boa formação e vejo que muitas técnicas de ensino modernas não tem dado certo, prova disso, é que a qualidade de ensino caiu e não melhorou. Isso não quer dizer que novas metodologias não possam ser

incorporadas, mas sempre dentro de um vetor principal dentro do trabalho que faço atualmente. (recorte da página “Reflexões” do Wiki).

Já mexido pelas indagações do curso e perspectivas de mudanças na forma de abordagem do ensino tanto por parte do MEC, através do Plano de Desenvolvimento da Educação e da SEC (mudanças no plano de carreira), tenho conversado com minha colega de Geografia para propormos uma atividade aos alunos do 2º ano, sobre fontes de energia elétrica e que cada disciplina avaliará os seus conteúdos, dentro desse assunto. Com minhas turmas de Matemática à noite (3º ano) estamos pensando outra atividade interdisciplinar sobre pirâmides ou até mesmo outros sólidos, que expressem essas formas geométricas em monumentos históricos, por exemplo, ainda não definimos. Alguns fatores tornam a atividade interdisciplinar mais lenta, pois nem sempre encontramos todos os colegas, não existe um tempo específico para isso, muitas ideias são conversadas no intervalo das aulas (10 minutos). Mas conforme o andamento do planejamento vou expondo as idéias aqui. (recorte da página “Pensamentos” do Wiki).

Conforme já citei no item “Pensamentos”, depois que iniciei a disciplina surgiu novas idéias e algumas melhoras no que julguei ter tido mais êxito nesses anos que tenho de magistério. Com relação as novas idéias posso citar o Projeto Interdisciplinar sobre Fontes de Energia Elétrica e de Monumentos Históricos e Grandes Construções que estou descrevendo no item pensamentos, no momento está parado em função das férias. Quanto as melhoras, já tinha um site e agora criei um Blog que tem muito mais funcionalidades e se aproxima mais do que os adolescentes estão acostumados, nele tenho colocado informações gerais, não só sobre Física, Matemática e Estatística que são as disciplinas que leciono, mas também de utilidade pública como é o caso das notícias sobre a gripe suína. Também estou me aventurando em criar slides e vídeo aulas que posto no Blog, Infelizmente ainda não posso usar o datashow da escola pois não tenho Notebook ainda, mas um dia chego lá. No curso técnico estou planejando propor sínteses sobre assuntos relacionados a Estatística e um trabalho de pesquisa conjunto com a disciplina de Contabilidade. (recorte da página “Possibilidades e Limites do Wiki). O Wiki encontra-se no endereço:

<http://moodle.regesd.tche.br/mod/wiki/view.php?id=4031>

Num movimento de escrita, reflexão e reescrita os professores-cursistas foram instigados a pensar a problemática da prática docente; tal exercício, para alguns, foi mais do que mera reflexão, tornou-se virtualização como podemos perceber nos registros acima disponibilizados. As virtualizações estão caracterizadas quando o aluno expressa “depois que iniciei a disciplina surgiram novas idéias... posso citar o Projeto Interdisciplinar sobre Fontes de Energia Elétrica e de Monumentos Históricos e Grandes Construções que estou descrevendo no item pensamentos”. As virtualizações propiciaram atualizações como podemos vislumbrar no planejamento que de um virtualizar individual transformou-se numa atualização coletiva com o envolvimento de professores-colegas, na escola.

Comentei com colegas de outras disciplinas da escola e alguns mostraram interesse em participar, semana que vem vou expor a proposta inicial. Abaixo disponibilizo o esboço do projeto para críticas e opiniões.

PROJETO INTERDISCIPLINAR SOBRE MONUMENTOS HISTÓRICOS E GRANDES CONSTRUÇÕES NO MUNDO
2º TRIMESTRE – 3º ano do Ensino Médio/TURNO DA NOITE/2009

- Pesquisar sobre monumentos históricos ou grandes obras do Mundo;

- Cada disciplina irá definir o enfoque dentro do assunto proposto;

- Exemplo de link para pesquisa:

<http://www.geocities.com/tioisma2002/piramides.htm>

- Elaboração de Relatório e Cartaz sobre o assunto.

Enfoque na disciplina de Matemática

- Relacionar os monumentos históricos ou grandes obras com as figuras geométricas (prismas, pirâmides, cone, cilindro, cubo, paralelepípedo, esfera e etc.), ressaltando a opinião do grupo sobre a teoria estudada (Geometria Espacial) e a realidade.

- Com as dimensões reais, calcular as áreas superficiais (base, lateral e total) e o volume. (recorte da página “Pensamentos” do Wiki)

REFERÊNCIAS

[1] CARVALHO, M. J. S. e PORTO, L. S. *Portfólio educacional: proposta alternativa de avaliação*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2005.

[2] DELEUZE, G; GUATTARI, F. *O que é a filosofia?* Rio de Janeiro: Ed. 34, 2007.

[3] DELEUZE, G; PARNET, C.. *O atual e o virtual*. Dialogues, de Gilles. Paris, Flammarion, 1996

[4] FOUCAULT, Michel. *Microfísica do poder*. Versão em pdf. Disponível em:

<www.unb.br/fe/tef/filoesco/foucault/microfisica.pdf> Acesso em: 12 mai. 2009.

[5] LARROSA, Jorge. *Pedagogia Profana – danças, piruetas e mascaradas*. Porto Alegre: Contrabando, 1998.

[6] LÉVY; Pierre. *O que é o virtual?* São Paulo: Ed. 34, 1996.

[7] PAIS, Luiz Carlos. *Ensinar e aprender matemática*. Belo horizonte: Autêntica, 2006.

[8] PONTE, João Pedro da. *Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação*. Disponível em <www.redemat.mtm.ufsc.br/reemat/republic_09_artigo>

[9] ZOURABICHVILI, François. *O vocabulário de Deleuze*. Versão em pdf. Disponível em:

<www.escoladositio.com.br/.../cole16-cliqueexperimentacao.pdf> Acesso em: 05 nov/2008.

Esse relato reafirma a tese “o pensamento pensa”, e mostra a importância do experienciar, dialogar e refletir na prática docente.

CONSIDERAÇÕES

Importante foi perceber que, através do Wiki, conseguimos que os professores-cursistas atualizassem suas próprias práticas pedagógicas, através da escrita, leitura e re-escrita. Talvez, para alguns, foi um modo de propiciar um processo de virtualização como nos disse Lévy [6]. Ao propormos a elaboração do Webfólio tínhamos o desejo de provocar um novo pensar, porém, não sabíamos se conseguiríamos tamanha empreitada. Agora, após o término e avaliação da disciplina, podemos dizer que os Wikis constituem-se em ferramentas para elaboração de Webfólios pedagógicos. Mas que não basta ter acesso a essa ferramenta, exige-se junto dela uma proposta que seja desestabilizadora dos modos dominantes de se pensar a educação e os processos de formação. Só assim podemos produzir novos modos de se pensar o processo educativo. Nos Wikis ficaram registrados os “nós problemáticos” dos professores diante das transformações a que a escola está sendo pressionada. Alguns, para além das problemáticas mostram-se em processo de virtualização-atualização.

Para nós, professoras proponentes da dinâmica do uso dos Webfólios enquanto espaço mobilizador do processo educativo ficou a certeza, mesmo que provisória, de que os webfólios propostos numa concepção de ação-reflexão-ação propiciam processos de virtualização e atualização educacionais.

Um Modelo de Aplicação de TV Digital Interativa em e-Learning

Marcus de Melo BRAGA¹
marcus@egc.ufsc.br

Marcus Vinícius A. S. FERREIRA¹
marcus.ferreira@unisul.br

Paloma Maria SANTOS¹
pmariasantos@yahoo.com.br

Mário A.R. DANTAS¹
mario@inf.ufsc.br

¹ Universidade Federal de Santa Catarina - Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento – Cidade Universitária – Florianópolis/SC - Brasil

Resumo

Os aplicativos de e-Learning atualmente existentes para utilização nos diferentes padrões de Televisão Digital, ainda são, em geral, bastante incipientes. Com base no estudo das diversas aplicações que estão sendo disponibilizadas no cenário americano, europeu e japonês, foi desenvolvida uma proposta de modelo que objetiva tirar o maior proveito dessas aplicações para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital. A metodologia adotada leva em consideração uma análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT) do cenário atual brasileiro como base de sustentação do modelo proposto e apresenta os fatores críticos de sucesso e algumas recomendações para a aplicação dessa tecnologia na área de e-Learning.

Keywords: Televisão Digital Interativa, e-Learning, Educação à Distância.

1. Introdução

A televisão é, hoje, o meio de comunicação de maior abrangência. Winck [1] apresenta uma interessante estimativa de que existem atualmente mais telespectadores do que a soma de todos os leitores da história do Ocidente: algo em torno de quatro bilhões de pessoas. Para Zuffo [2], o modelo de TV aberta do Brasil é um instrumento de coesão nacional, sendo acessado por mais de 90% dos brasileiros que vivem em áreas urbanas.

O Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) foi criado visando a garantir a inclusão digital através dos recursos de interatividade que possibilitam um futuro acesso à Internet e a democratização do acesso à informação. A interatividade, juntamente com a portabilidade e a

mobilidade permitidas pelo SBTVD-T, são os principais diferenciais competitivos com relação aos demais sistemas já existentes: o americano (ATSC-T), o europeu (DVB-T) e o japonês (ISDB-T).

2. Metodologia

A metodologia adotada na elaboração deste trabalho pode ser resumida na Figura 1.

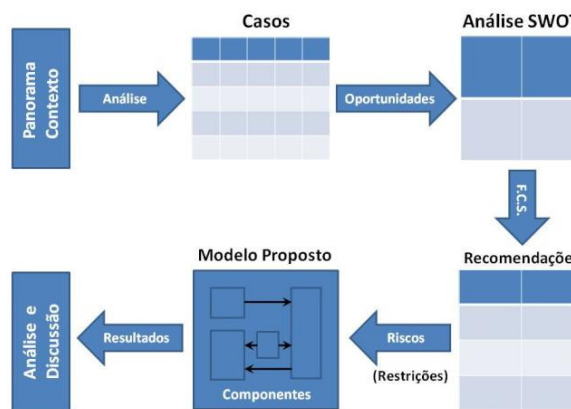


Fig. 1. Metodologia adotada no trabalho

Tomando-se por ponto de partida o panorama atual no cenário mundial, foram analisados 21 casos de utilização de tecnologias para *t-Learning*, englobando a Europa, o Japão e os Estados Unidos. Em seguida, foi realizada uma análise de SWOT, identificando-se as forças (*Strengths*), oportunidades (*Opportunities*), fraquezas (*Weaknesses*) e ameaças (*Threats*) do cenário brasileiro de implantação de TV Digital. Da análise de SWOT foram levantados os principais Fatores Críticos de Sucesso (FCS), gerando recomendações que devem ser levadas

em conta no modelo do SBTVD-T e nas aplicações de TVDi em *e-Learning*.

A partir das informações obtidas nas etapas anteriores, foi elaborado um modelo que apresenta os principais componentes relevantes para a aplicação de TVDi em *e-Learning*. O modelo proposto é analisado e discutido, ressaltando suas principais contribuições para esse tema. Finalmente, foram identificados os potenciais, as limitações envolvidas nessas aplicações e sugestões para trabalhos futuros.

3. E-Learning

Para Bates [3] a expressão *e-Learning* pode ser empregada para expressar qualquer forma de aprendizagem que utilize um dispositivo eletrônico digital. Quando esse dispositivo é a TV Digital, o *e-Learning* passa a denominar-se *t-Learning*.

Para Bertoti [4], os seguintes fatores contribuem para que a televisão possa ser utilizada no *e-Learning*:

- *Usabilidade*: por tratar-se de um eletrodoméstico que vem sendo utilizado há décadas, as principais funções de um aparelho de televisão (trocar canal, ajustar volume, ligar e desligar) já estão bem assimiladas pela população;
- *Qualidade na Transmissão*: mídias importantes na educação a distância, como vídeo e áudio, são transmitidas com qualidade para os televisores.
- *Veículo de Informação*: ao contrário do computador, que pode ser visto como um aparelho de trabalho, a televisão é considerada pelas pessoas um eletrodoméstico com finalidades de informação e entretenimento;
- *Colaboração*: o ato de assistir a um programa de televisão pode ser considerado uma experiência social vivenciada em grupo, na qual o programa de TV atua como mediador da interação e colaboração entre os telespectadores.

4. Aplicações Atuais de TVDi em e-Learning

Foram pesquisadas 21 aplicações distintas de Televisão Digital em *e-Learning* com diferentes níveis de interatividade. Os 21 casos pesquisados são apresentados na Tabela 1.

Nível de Interatividade	Nº de casos	País	Tecnologia	Tipos de Aplicação
1	11	Inglaterra	DVB-T	Desenvolvimento de habilidades para crianças, ensino e aprendizagem, entretenimento, informações e serviços
	2	Finlândia	DVB-T	Educação e entretenimento
	1	Itália	DVB-T	Ensino e aprendizagem, informações e serviços
	2	EUA	ATSC-T	Entretenimento, informações e serviços

	1	França	DVB (Satélite)	Entretenimento
	2	América Latina	DVB (Satélite)	Entretenimento
	1	Ásia	DVB (Satélite)	Educação e entretenimento
2	2	Inglaterra	DVB (Satélite)	Educação e entretenimento
	1	Inglaterra	DVB-T	Ensino e aprendizagem, informações e serviços
3	1	Itália	DVB (Satélite)	Ensino e aprendizagem
	2	Inglaterra	DVB-T	Ensino e aprendizagem, informações e serviços
	1	EUA	ATSC-T	Ensino e aprendizagem, informações e serviços, entretenimento
	1	Japão	ISDB-T	Informações e serviços

Tabela 1. Casos pesquisados de aplicações de TVDi em *e-Learning* (Fonte: [3])

Os casos apresentados diferem entre si em termos de aplicações, nível de interatividade e público alvo. Aplicações distintas foram identificadas: prestação de serviços, suporte a atividades educacionais, informação, entretenimento e desenvolvimento de habilidades para crianças.

Os 21 casos levantados foram classificados de acordo com os níveis de interatividade apresentados em [5]. Segundo esta proposta, existem três níveis: o “nível 1” ou local, não necessita de um canal de retorno e está relacionado aos conteúdos transmitidos e armazenados no terminal de acesso, através do qual o usuário pode navegar dentro das diversas opções. O “nível 2” requer a existência de um canal de retorno, onde é possível retornar a mensagem, não necessariamente em tempo real. No “nível 3”, o canal de retorno fica sempre funcionando e é possível enviar e receber informações em tempo real.

Como pode ser observado na Tabela 1, a quase totalidade dos casos está relacionada ao menor nível de interatividade e apenas 4, dos 21 casos pesquisados, utilizam o nível de interação em tempo real (“nível 3”). Finalmente quanto ao público alvo, os modelos transpassam todas as faixas etárias, sendo específicos em alguns casos, de acordo com a dificuldade de resolução dos exercícios propostos.

5. Análise de SWOT

A partir da observação do cenário brasileiro do projeto de implantação da SBTVD-T, criou-se uma matriz de SWOT, identificando as *forças*, *oportunidades*, *fraquezas* e *ameaças*, e a combinação de suas relações no que se referem a *alavancagens*, *limitações*, *vulnerabilidades* e *problemas*. Essa análise de SWOT é de

fundamental importância para o entendimento das questões a serem trabalhadas e as propostas de encaminhamento dos modelos de implementação de produtos e serviços destinados a *t-Learning*. Esta avaliação está representada na Matriz de SWOT da na Figura 2.

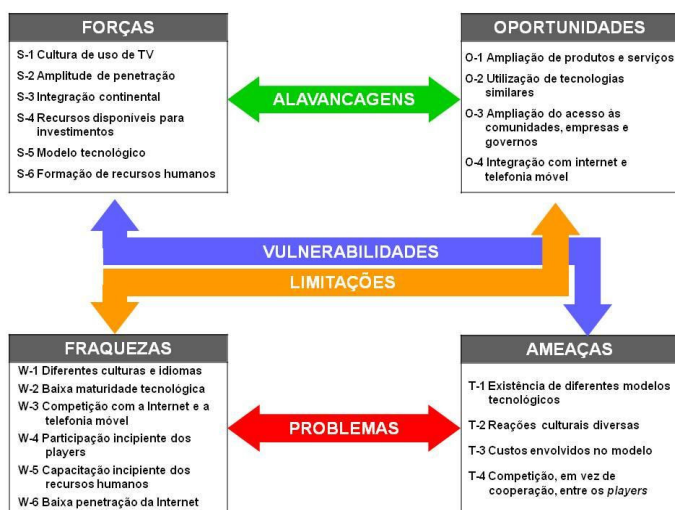


Fig. 2. Matriz de SWOT

As *forças* representadas na Figura 2 são:

- S-1 Cultura do uso da TV pela população atendida pela TV aberta;
- S-2 Amplitude de penetração no território nacional;
- S-3 Possibilidades de integração continental na adesão dos demais países da América do Sul ao sistema brasileiro (SBTVD-T);
- S-4 Compromisso de recursos públicos e privados para investimentos em infraestrutura de transmissão;
- S-5 O desenvolvimento tecnológico do modelo;
- S-6 A formação de recursos humanos necessários ao sistema.

Na análise de SWOT as *alavancagens* potenciais podem ser deduzidas por meio do cruzamento das *forças* com as *oportunidades*. As forças identificadas serão fundamentais para a viabilização das seguintes *oportunidades*:

- O-1 Ampliação de produtos e serviços;
- O-2 Utilização de tecnologias similares replicadas de diferentes soluções no mercado;
- O-3 Ampliação de acesso às comunidades atendidas (inclusão digital), prestação de serviços públicos e de comércio eletrônico;
- O-4 Integração com a Internet e a telefonia móvel;

Para fins de *t-Learning*, o desenvolvimento de modelos, frameworks e padrões de construção e uso de aplicações, além de programas de capacitação de recursos humanos em *t-Learning*, configuram as

ações potencializadoras, ou seja, os componentes da *alavancagem* possibilitados por esta tecnologia.

As *vulnerabilidades* são identificadas ao se cruzarem as *forças* com as *ameaças*. As forças já identificadas no modelo defrontam-se com as seguintes *ameaças*:

- T-1 Existência de diferentes modelos tecnológicos no mercado global;
- T-2 Riscos de reações culturais e comportamentais diversas nos diferentes mercados;
- T-3 Custos envolvidos na implementação do modelo diferenciado;
- T-4 Comportamento competitivo, em vez de cooperativo, entre os players tecnológicos.

As *vulnerabilidades* direcionam-se para as *ações de combate* tais como: o esforço de replicação e adaptação de modelos em diferentes comunidades e o incentivo para o desenvolvimento de parcerias e consórcios globais.

O próximo passo na análise de SWOT trata da identificação das *limitações*, por meio do cruzamento das *oportunidades* com as seguintes *fraquezas*:

- W-1 Diferentes culturas e idiomas nas diversas aplicações;
- W-2 Baixa maturidade tecnológica do modelo brasileiro (SBTVD-T);
- W-3 Competição entre a TVDi, computação móvel e a Internet;
- W-4 Participação incipiente dos players globais;
- W-5 Capacitação incipiente de recursos humanos (desenvolvedores e usuários);
- W-6 Baixa penetração da Internet na população brasileira.

As *ações potencializadoras* e as de combate às *vulnerabilidades* já identificadas são os antídotos necessários à evolução acelerada da implementação de *t-Learning* no Brasil.

Por fim, ao cruzar *fraquezas* com *ameaças*, confirmam-se os *problemas* ressaltados nas *limitações* e *vulnerabilidades*, encaminhando as questões de capacitação de recursos humanos no desenvolvimento de soluções tecnológicas, na produção de aplicações e na geração e difusão de conteúdo para *t-Learning*. Por outro lado, a baixa penetração da Internet na população brasileira, ocasionada pelos altos custos de adesão, a baixa maturidade tecnológica do

modelo ainda em desenvolvimento e a capacitação incipiente dos recursos humanos requerem o desenvolvimento de políticas públicas específicas e de soluções para a inclusão digital das camadas sociais mais carentes e das comunidades específicas, como as de jovens, idosos e indígenas, por exemplo.

5.1 Fatores Críticos de Sucesso e Recomendações

Ao final do processo de análise da Matriz de SWOT, aplicada ao cenário do projeto brasileiro de implantação TV Digital, foram determinados os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) e as seguintes recomendações do uso de tecnologias de TVDi em *e-Learning*:

Fatores Críticos de Sucesso	Recomendações
<i>Compromisso dos organismos internacionais e regionais</i>	Envolver os organismos reguladores e de fomento internacionais, de forma a garantir aspectos de financiamento de pesquisas, integração e interoperabilidade das tecnologias aplicadas nos diferentes modelos globais, além da preocupação da inclusão de comunidades carentes e países pobres e em desenvolvimento.
<i>Desenvolvimento de modelos, frameworks e padrões comuns</i>	Viabilizar a ampliação de produtos, serviços e aplicações competitivas e de grande penetração global, reduzindo custos, aumentando a oferta e reduzindo o tempo de absorção pelo mercado.
<i>Mobilização de instituições de pesquisa, fomento e educação</i>	Fomentar a criação de modelos, linhas de crédito e formação de mão-de-obra especializada na construção de modelos, padrões, produtos e serviços, na geração e difusão de conteúdos em TVDi.
<i>Integração tecnológica entre Internet, TVDi e telefonia móvel</i>	Desenvolver a convergência digital necessária para a aplicação e utilização de diferentes mídias para o processo de <i>t-Learning</i> de forma dinâmica e integrada.
<i>Incentivo à ampliação do atendimento de TVDi em comunidades de baixa renda</i>	Desenvolver políticas e modelos de inclusão digital de comunidades excluídas através de modelos de utilização comunitária e de financiamentos aos equipamentos e processos de interatividade em TVDi.
<i>Parcerias e alianças entre fornecedores de tecnologia e conteúdo</i>	Estimular o envolvimento de empresas de software, hardware, comunicações, educação e <i>broadcasting</i> para acelerar a divulgação, ampliação de oferta e utilização, pela sociedade brasileira, das tecnologias interativas de TVDi.
<i>Adequação de políticas públicas</i>	Regular o desenvolvimento de modelos, frameworks, aplicativos, além da proteção dos direitos autorais e uso de conteúdo de TVDi.

Tabela 2. Fatores Críticos de Sucesso e Recomendações

A análise da Matriz de SWOT complementada com a determinação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) e as recomendações direcionam para a identificação e o desenvolvimento de projetos e políticas públicas que viabilizem a aplicação de soluções de *t-Learning* utilizando a interatividade da TVDi. Essas informações, juntamente com as considerações dos riscos e das restrições do estágio atual do modelo brasileiro (SBTVD-T), são fundamentais para a proposição de um modelo para o desenvolvimento de aplicações de TVDi para *e-Learning*, apresentado em seguida.

6. Modelo Proposto de Aplicação de TVDi em e-Learning

A concepção de um modelo de desenvolvimento de aplicações de Televisão Digital em *e-Learning*, que atenda as mais diversas necessidades estabelecidas por uma ampla gama de aplicações no cenário brasileiro, requer a cobertura de diversas modalidades de comunicação. Mesmo considerando a baixa penetração da Internet nos lares brasileiros, há que se contemplar essa modalidade de acesso em quaisquer projetos que visem a atender a uma parcela relevante da população. Também devem ser consideradas as mais diversas modalidades de redes de comunicação, tais como as redes de telefonia fixa e celular, as redes PLC, WiFi e outras já existentes. Finalmente, não se podem esquecer também as modalidades tradicionais de comunicação, quer sejam as presenciais ou as realizadas pelos correios, úteis para as comunidades distantes.

Nakayama [6] define três componentes essenciais numa aplicação de *e-Learning*: o *autor de conteúdo*, o *provedor de conteúdo* e os *alunos*. A *autoria de conteúdo* pode estar a cargo de uma organização ou de professores. Os sistemas *provedores de conteúdo* são, geralmente, fornecidos por terceiros: empresas ou organizações especializadas. Os *alunos* podem ser cidadãos, funcionários de instituições públicas ou privadas, ou estudantes da rede de ensino.

O modelo proposto neste trabalho, adaptado de [6], abrange essas diversas modalidades de comunicação que complementam a aplicação da TVDi nas atividades de *e-Learning*. Na Figura 3 estão representadas as possíveis inter-relações entre os diversos componentes do modelo proposto.

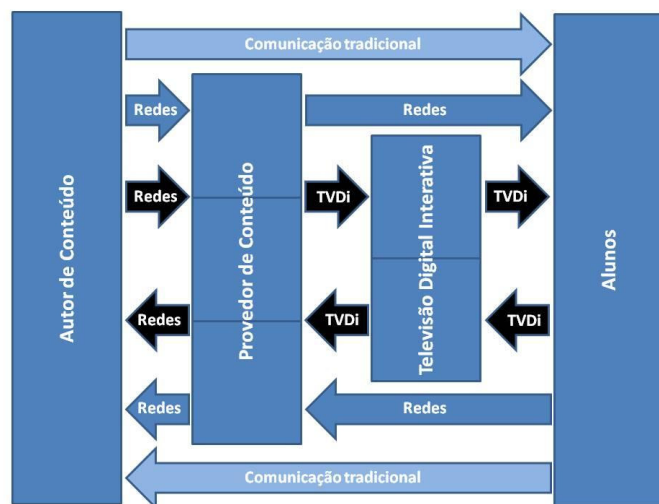


Fig. 3. Modelo Proposto para t-Learning (Adaptado de [6])

A TVDi insere-se no modelo intermediando o *autor de conteúdo* e os *alunos*. A necessidade do *provedor de conteúdo* se dá pelas facilidades de software de autoria e pela maior versatilidade do modelo, contemplando também a sua disponibilização pelas diversas redes disponíveis nas localidades. No modelo proposto, os *autores de conteúdo* lançam mão dos recursos de redes e do *provedor de conteúdo* para a geração de material didático. O material disponibilizado é tratado pelos grupos de trabalho dos *provedores de conteúdo* e das empresas de TVDi para a posterior difusão do material através da televisão aberta. O modelo também contempla a interação entre os *alunos* e os *provedores de conteúdo*, tanto por meio dos canais de retorno da TVDi quanto pela Internet ou por outras redes de comunicação. A inserção da TVDi neste modelo aumenta consideravelmente a sua abrangência não só pela sua maior penetração nos lares como também pelos menores custos operacionais para os *alunos*.

6.1 Potenciais e Limitações da aplicação do e-Learning na TVDi

Santos [7] considera que, potencialmente, o *e-Learning* poderá atingir uma parcela maior da população com o uso da TVDi do que com os computadores, já que estes estão presentes em apenas 12% dos lares, uma quantidade inferior à da televisão, presente em mais de 90% das residências, conforme indicado em pesquisas efetuadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2008 [8]. Outro fator de potencialização é que o *t-Learning* é desenvolvido fazendo uso das experiências adquiridas de anos de pesquisas em aplicações de *e-Learning*, decorrente da convergência de mídias. Conforme [7], esta convergência tende a resultados promissores, pois elimina a necessidade de que usuários de *e-Learning*

necessitem interagir com conceitos totalmente novos nos aplicativos de *t-Learning* e utilizem-se do aprendizado de anos de desenvolvimento de pesquisas de *e-Learning*. Para este fim, a convergência de mídias deve ser caracterizada pela adaptação de estratégias existentes no *e-Learning* para o ambiente da TVDi, que apresenta algumas características diferenciadas como o vídeo de alta qualidade, baixa disponibilidade de recursos, interação por meio do controle remoto e diversos cenários de disponibilidade do canal de retorno.

A principal dificuldade e o fator limitador encontrados em ações de adaptação de aplicativos em *e-Learning*, segundo [7], é que várias funcionalidades presentes nos computadores não estarão disponíveis nos navegadores *Web* para TVDi, tais como os recursos de entrada e saída (teclado e mouse), o tamanho e a resolução do monitor onde os dados serão visualizados, entre outros.

Santos [7] indica também que, com a TVDi, o usuário necessita interagir com a televisão, tornando-se um elemento ativo no processo de comunicação, como ocorre em programas de *e-Learning*. As aplicações de TVDi devem encorajar os estudantes a comunicarem-se entre si e com os professores. A interatividade é um conceito que não existe em sistemas analógicos tradicionais. Assim sendo, a população brasileira não está habituada a interagir com a televisão, representando um obstáculo limitador para a implantação bem-sucedida de programas de *t-Learning*. O cenário ideal para o *t-Learning* é que todos os estudantes possuam acesso a um canal de retorno que forneça interatividade plena e gratuita.

7. Considerações Finais

Apesar do uso incipiente das tecnologias de *e-Learning* em TVDi e da baixa interatividade atual nos próprios modelos europeu e norte-americano, conforme apresentado nos casos levantados neste trabalho, o modelo do SBTVD-T tem, a partir da sua proposta de interatividade, um potencial bastante interessante de evolução e desenvolvimento de aplicativos e serviços. Como contribuição referencial para este processo, tem-se, nos modelos de *e-Learning* aplicados atualmente, se replicados, uma economia relevante de tempo despendido na seleção, modelagem e implementação de novas aplicações e serviços

para TVDi. Um dos fatores críticos fundamentais para este processo é o equacionamento dos modelos e políticas públicas relacionadas à interatividade bidirecional pelo governo brasileiro.

A utilização da análise da matriz de SWOT possibilitou identificar que a alavancagem dos resultados depende do investimento continuado no desenvolvimento de modelos, padrões, frameworks, aplicações e usos de TVDi em *e-Learning* e no incremento de recursos para infraestrutura e capacitação de recursos humanos. Com o intuito de minimizar as vulnerabilidades, propõe-se o esforço de replicação e adaptação de modelos existentes em outros sistemas ou mercados e o incentivo para o desenvolvimento de parcerias e consórcios globais. De forma complementar, para reduzir as limitações identificadas, propõe-se o desenvolvimento de políticas públicas específicas e de soluções de inclusão digital das camadas sociais mais carentes e de comunidades específicas.

Os casos apresentados demonstram a possibilidade tecnológica de aplicação de soluções de TVDi para *e-Learning*. A matriz de SWOT e os Fatores Críticos de Sucesso trabalham num ambiente de mecanismos de integração dessas tecnologias com o dia-a-dia da sociedade. É fundamental que quaisquer modelos de aplicações de TVDi em *e-Learning* considerem os verdadeiros protagonistas desse processo: os *autores de conteúdo* de *e-Learning*, os *provedores de conteúdo* e os *alunos*.

Trabalhos futuros neste tema poderão estudar a aplicação do modelo proposto em uma organização privada ou em uma instituição de ensino superior, visando a aperfeiçoá-lo. Pode-se, também, conceber uma pesquisa das necessidades de cada um dos três componentes do modelo, delineando-se algumas aplicações tecnológicas que possam satisfazer essas necessidades, tendo como foco o *e-Learning*.

* O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.

Referências:

- [1] WINCK, João Baptista. *A promessa do audiovisual interativo*. TransInformação, Campinas, 19(3): 279-288, set./dez., 2007.
- [2] ZUFFO, M. K.: *TV Digital Aberta no Brasil: Políticas Estruturais para um Modelo Nacional*. Disponível em: http://www.lsi.usp.br/interativos/nem/tv_digital.pdf. Acesso em agosto de 2008.
- [3] BATES, Peter J. *T-learning Study: A study into TV-based interactive learning to the home*. PJB ASSOCIATES (Inglaterra). Disponível em: <http://www.pjb.co.uk/t-learning/t-learning%20Final%20Report%20-%20Main%20-%2005-05-03.doc>. Acesso em junho de 2009
- [4] BERTOTI, Giuliano Araujo; ALMEIDA, Felipe Afonso de; BACCAN, Davi D'andrea. *Educação à Distância Mediada pela Televisão Interativa: Panorama Atual e Perspectivas para o Brasil*. Disponível em: sbie2004.ufam.edu.br/anais_cd/extras/anaisvol1/vDigital/artigos/5544.pdf. Acesso em junho de 2009.
- [5] CROCOMO, Fernando. *TV Digital e Produção Interativa: a comunidade manda notícias*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007.
- [6] NAKAYAMA, Minoru; SANTIAGO, Rowena. *Two Categories of e-Learning in Japan*. Educational Technology Research and Development Journal, Vol.52, N.3, 2004.
- [7] SANTOS, Davi Trindade dos. *Estudos de Aplicativos de TVDi para Educação a Distância*. Dissertação (Mestrado) da Universidade Estadual de Campinas - Escola de Arquitetura e Engenharia, Campinas, SP, 2007.
- [8] BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2008/default.shtm>. Acesso em agosto de 2009.

Planificación de estrategias de enseñanza para el uso adecuado de las TIC'S en ambientes virtuales.

Mtra. María del Rocío Carranza Alcántar¹, Mtra. Claudia Islas Torres², Mtro. Silvano de la Torre Barba³, Mtra. Alma Azucena Jiménez Padilla⁴

Área temática: Aplicaciones de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en Educación y Entrenamiento.

Tema: Aprendizaje y Enseñanza en Línea (e-learning)

Resumen

El presente trabajo propone una reflexión sobre la importancia de la planificación de las estrategias de enseñanza para el uso adecuado de las TIC's en un ambiente virtual, ya que será a través de éstas como se logre un aprendizaje significativo, dejando de lado aquellas prácticas educativas que sirven más para reforzar los modelos dominantes de enseñanza aprendizaje ya establecidos, que para modificarlos y enfocarlos en estos ambientes. Partiendo de lo anterior, podemos señalar que las estrategias de enseñanza se refieren a los procedimientos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. La variedad de estrategias de enseñanza que pueden emplearse en los entornos virtuales permiten, entre otras cosas, activar la generación de conocimientos, fomentar el autoaprendizaje, promover el aprendizaje significativo y la comunicación y retroalimentación entre quienes participan en este contexto. Lo anterior se enfoca a enmarcar la importancia de que el uso de las TIC's debe dirigirse al incremento de la calidad en los procesos educativos, para lo que se requiere que el profesor desarrolle nuevos materiales instruccionales, que tengan como objetivo la motivación y la satisfacción de las necesidades individuales de aprendizaje a través del empleo adecuado de las estrategias de enseñanza planificadas.

Palabras clave: Planificación, estrategias de enseñanza, uso de las TIC's, ambientes virtuales.

Introducción

La educación de nivel superior se enfrenta a retos exigentes, sobre todo en relación a la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje ofrecidos en los ambientes virtuales, pues si bien es cierto que diversas investigaciones apuntan a señalar los beneficios que pueden ofrecer los cursos diseñados para este contexto, también es cierto que aún existe una brecha por cerrar en este sentido, pues como en todo lo referente a innovación es necesario continuar con las actualizaciones, modificaciones y mejoras propuestas para lograr los objetivos planteados por los centros educativos en torno a la calidad del aprendizaje.

El funcionamiento de la enseñanza superior se ha basado fundamentalmente en el método particular de cada uno, en aquello que el profesor hacía en el aula y a menudo se confundía la libertad de cátedra con los conocimientos

sobre estrategias y metodologías de enseñanza aprendizaje.

Ahora, con la incorporación de las nuevas tecnologías en la enseñanza superior se ha comenzado a cuestionar sobre los métodos empleados hasta ahora, a la vez que han aparecido nuevas oportunidades que es necesario aprovechar, en relación a los dos grandes protagonistas del proceso educativo: el profesor y los alumnos, quienes pueden llegar a tener una interacción adecuada a través de la planificación de estrategias de enseñanza, las cuales suponen objetivos seleccionados y secuenciados por parte del docente para lograr las metas pedagógicas que se ha propuesto.

Este proceso de enseñanza aprendizaje es una unidad dialéctica entre la instrucción y la educación, igual característica existe entre el enseñar y el aprender, todo esto tiene una estructura y un funcionamiento sistémico, es decir, está conformado por elementos o componentes estrechamente interrelacionados. [11]

Es por ello que nuestro planteamiento pretende mostrar algunos de los aspectos más importantes que deben ser tomados en cuenta para la planificación de estrategias de enseñanza, en el que se incluyan actividades tendientes a propiciar el uso adecuado de las TIC'S en los ambientes virtuales, sobre todo en aquellos que se desarrollan en la educación superior.

Es por eso que en primer término se presenta la teoría relacionada con las estrategias de enseñanza, se muestran algunas apreciaciones de diversos autores enfocados al tema, asimismo se hace hincapié en sus clasificaciones y la importancia de su planificación, pero sobre todo la incorporación de las TIC's como parte de las actividades diseñadas en dichas estrategias, las cuales requieren de un enfoque dirigido a lograr el aprendizaje de los alumnos, así como el impacto que ésta combinación tendrá en el proceso educativo y sobre todo en la calidad de la enseñanza.

Se propone finalmente una reflexión sobre la importancia de la planificación de las estrategias de enseñanza para el uso adecuado de las TIC's, pues será a través de éstas como se logre un aprendizaje significativo, dejando de lado aquellas prácticas educativas que sirven más para reforzar los modelos dominantes de enseñanza aprendizaje ya establecidos, que para modificarlos y enfocarlos en los ambientes virtuales.

Las estrategias de enseñanza y la importancia de su planificación en ambientes virtuales.

Para poder abordar el tema de las estrategias de enseñanza es necesario definir a la enseñanza como tal, puesto que es el concepto esencial que da fundamento a este trabajo. En torno a este precepto se han manejado variaciones que van de acuerdo a la perspectiva de quien lo define.

Para [12] la enseñanza, como cualquier otra empresa humana, no es estática, su naturaleza y papel se hayan inexorablemente unidos a las expectativas que tenemos para nuestros estudiantes, a nuestra forma de entender el proceso de aprendizaje humano y a nuestras convicciones acerca de cómo los adultos, y en especial los profesores, pueden orientar a la gente joven en su aprendizaje.

Desde la postura constructivista se rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales; tampoco se acepta la idea de que el

¹ mcarranza@cualtos.udg.mx,

² cislas@cualtos.udg.mx,

³ sbarba@cualtos.udg.mx

⁴ ajimenez@cualtos.udg.mx

desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos. La filosofía educativa que subyace a estos planteamientos indica que la institución educativa debe promover el doble proceso de socialización y de individualización, que debe permitir a los educandos construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado. [8]

Estrategias de enseñanza

Partiendo de lo anterior, podemos señalar que las estrategias de enseñanza se refieren a los procedimientos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. [17] Son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica. [8]

Por lo anterior puede decirse que las estrategias de enseñanza son los métodos, técnicas, procedimientos y recursos que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población estudiantil a la cual van dirigidas y que tiene por objeto hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje independientemente de la modalidad en que se dé, pudiendo ser completamente virtual, mixta o tradicional.

A partir de esta información, resulta importante manifestar que las estrategias que el docente utilice con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos, han demostrado una alta efectividad al ser introducidas como apoyos, ya sea en textos académicos, materiales multimediales, plataformas tecnológicas o en la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje.

Diversos autores han clasificado y determinado las estrategias de enseñanza más representativas, sin embargo la mayoría de ellas son definidas por Díaz-Barriga en la siguiente tabla:

Estrategias de enseñanza [8]

Estrategia de enseñanza	Definición
Objetivos	Enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Generan expectativas apropiadas
Resúmenes	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatizan conceptos clave, principios y argumento central
Organizadores previos	Información de tipo introductorio y contextual. Tienden un puente cognitivo entre la información nueva y la previa
Ilustraciones	Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, dramatizaciones, Etc.)
Organizadores gráficos	Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos, cuadros C-

	Q-A)
Analogías	Proposiciones que indican que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo)
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantiene la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante
Señalizaciones	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido por aprender
Mapas y redes conceptuales	Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones)
Organizadores textuales	Organizaciones retóricas de un discurso que influyen en la comprensión y el recuerdo

De estas estrategias, algunas de ellas pueden incluirse al inicio, durante o al término de una secuencia de enseñanza aprendizaje o dentro de un contexto instruccional que de sustento a un ambiente virtual, en el que los contenidos y actividades de aprendizaje referentes a alguna asignatura, puedan ser comprendidos de mejor manera por quienes hagan uso de estos recursos.

De acuerdo con Díaz Barriga, de esta información se puede efectuar una primera clasificación, basándose en el momento de uso y presentación de las estrategias de enseñanza, como se muestra en la figura siguiente:

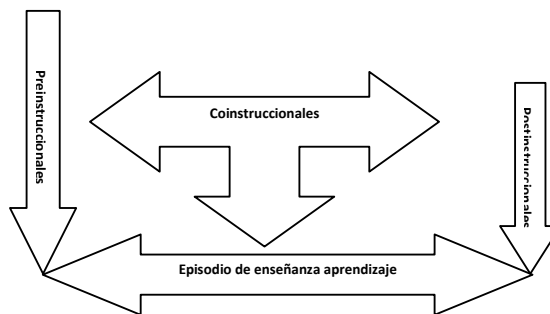


Figura 1. Clasificación según el momento de su presentación en una secuencia de enseñanza [8]

De estas estrategias, las *preinstruccionales* se refieren a las que preparan y alertan al estudiante en relación con qué y cómo va a aprender, para que se ubique en el contexto conceptual apropiado y para que genere expectativas adecuadas, mismas que podrán ser diseñadas por el docente con el objetivo de que los alumnos se familiaricen en los ambientes virtuales.

Las *estrategias coinstruccionales* son aquellas que apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo enseñanza aprendizaje. Su intención es que el estudiante mejore la atención y detecte la información principal, logre

codificar y conceptualizar los contenidos de aprendizaje; organice, estructure e interrelacione las ideas importantes. Refiere a las funciones relacionadas con el logro de un aprendizaje con comprensión. [17]

De igual forma, aquellas que permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material son las *estrategias postinstruccionales* que a los alumnos les servirán para desarrollar los elementos necesarios de una autogestión en su aprendizaje.

Planificación de estrategias de enseñanza

Para la planeación de las estrategias antes mencionadas resulta necesario una metodología adaptada a las necesidades crecientes y cambiantes, en las que los estudiantes se ven involucrados, como son las modalidades de enseñanza no tradicionales, en donde la coincidencia del espacio y el tiempo no son necesarios, por lo que la instrucción debe ser la herramienta que permita la flexibilidad y la calidad de los aprendizajes haciendo un buen uso de las estrategias de enseñanza, que si bien no son las definitivas a usarse el docente tiene la libertad de adaptarlas y rediseñarlas para lograr sus objetivos.

En este mismo sentido no debemos olvidar que la efectividad de un proceso educativo a través de medios virtuales depende, entre otras cosas, del manejo estratégico de la información y de los procesos cognitivos que pretendan propiciarse a través del diseño de actividades de aprendizaje; es por ello que la planificación de las estrategias de enseñanza es una guía importante en el desarrollo de proyectos educativos. [1]

De acuerdo con Díaz-Barriga, estas estrategias tienen diversas clasificaciones, por lo que su planeación puede estar en función de aquellas que refieren a la relación entre las estrategias de enseñanza y los procesos cognitivos activados en los alumnos por las mismas. [13], éstas son:

- ✓ Estrategias para activar (o generar) conocimientos
- ✓ Estrategias para orientar y guiar a los aprendices sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje
- ✓ Estrategias para mejorar la codificación (elaborativa) de la información a aprender
- ✓ Estrategias para organizar la información nueva por aprender
- ✓ Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender

Las estrategias de enseñanza deben ser utilizadas intencional y flexiblemente por el docente. Algunas de tales estrategias pueden emplearse antes de la situación de enseñanza, para activar el conocimiento previo o para tender puentes entre éste último y el nuevo; otras más son útiles o se aprovechan en cualquier momento de la enseñanza. [8]

Una vez identificadas las estrategias de enseñanza es necesario que se comprenda la importancia de su planificación ya que esto ayudará a resolver problemas didácticos, que permitan desarrollar la docencia y crear experiencias de aprendizaje en modalidades no tradicionales.

La planificación debe hacerse en función de un diseño instruccional y de materiales didácticos preparados para usarse en ambientes virtuales, esto además servirá para establecer las formas de interacción con los estudiantes y los criterios de evaluación de los aprendizajes.

Para que el docente pueda realizar la planificación de estrategias en los ambientes virtuales de aprendizaje, es necesario que tenga conocimientos sobre el concepto de diseño instruccional, así como distinguir pautas para la elaboración de materiales didácticos; diferenciar las estrategias para la evaluación de aprendizajes, conocer la diferencia de los medios de comunicación bidireccional sincrónica y asincrónica; describir condiciones para la planificación de la instrucción a distancia; explicar teorías básicas de los ambientes virtuales; expresar principios para una buena práctica de pedagogía interactiva a distancia y comprender los fundamentos, enfoques, teorías y metodologías de la enseñanza y aprendizaje a distancia.

Como parte de la planificación deberá tomar en cuenta la forma de enseñar a distancia conforme a un modelo de diseño instruccional, programar actividades que permitan la motivación a sus alumnos; diseñar experiencias de aprendizaje que demandan la participación activa de los estudiantes, y los convierte en protagonistas de su propio proceso de formación.

Es decir, el profesor al momento de planear debe considerar que el estudiante logre apropiarse de su proceso de formación y de su relación con el objeto de aprendizaje, de manera que las actividades diseñadas representen un apoyo para quien aprende y de ninguna manera un medio obligado o un obstáculo.

Las estrategias deberán, entonces, unificar metodológicamente la materia, situarla en el plan de estudios, relacionarla con otras asignaturas y actualizarla, con la finalidad de hacer posible que el estudiante organice de manera eficaz su aprendizaje. Es decir, es la formulación del despliegue didáctico a través de un ambiente virtual que será la guía para el alumno.

Todo lo anterior nos lleva a señalar que la buena planificación de estrategias de enseñanza permitirá a los alumnos descubrir aspectos de cómo y qué aprender.

Uso adecuado de las TIC's

Las TIC's en el contexto de ambientes virtuales dirigidos a la enseñanza superior deben permitir aprender a aprender y tienen que proporcionar a los estudiantes habilidades y capacidades válidas para afrontar cualquier renovación, deben tener la tendencia a potenciar al máximo la interactividad y la creación conjunta del conocimiento y el aprendizaje a partir del uso de la comunicación. [9]

Además de lo anterior, los docentes que utilicen las tecnologías en este tipo de ambientes, deben enfrentarse a ciertos cambios que les darán la pauta para el uso efectivo de éstas, en primer lugar es necesario que aprendan sobre el manejo de equipos y programas, además de hacerse conscientes que todo esto implicará un esfuerzo extra después de sus horarios de trabajo.

Es importante recalcar que uno de los errores más comunes es el denominado tecnocentrismo, es decir, situar la tecnología por encima de la pedagogía y la didáctica olvidando que su incorporación no es un problema tecnológico, sino que es, independientemente del económico, de carácter cultural, social y formativo [3], sobre todo porque el uso de las tecnologías ha sido

comercializado, pues se utilizan sólo como medios de comunicación, dejando a un lado la información que puede proporcionarse a través de ellas y que generen nuevos conocimientos y destrezas que ayudarán a la formación del estudiante.

Por lo tanto, los profesores deben estar capacitados y sensibilizados para propiciar la adquisición de conocimientos a través de ambientes virtuales en los que sus estrategias de enseñanza, sean dirigidas al desarrollo y apropiación de contenidos en línea que optimicen el aprendizaje de sus alumnos, para lograr esto es necesario que desarrollen ciertas competencias que si bien no son suficientes, si son necesarias para su acción en ambientes virtuales puesto que los problemas hoy no son tecnológicos, sino que se derivan de saber qué hacer y cómo hacerlo, y porque queremos hacerlo:

- ✓ Debe tener la capacidad de valorar positivamente la integración de las TIC's en la educación y la enseñanza desde sus niveles elementales.
- ✓ Conocimiento y capacidad para usar herramientas tecnológicas diversas en contextos de práctica profesional habituales.
- ✓ Conocimiento del curriculum oculto de las TIC's, de sus implicaciones y consecuencias, así como los riesgos potenciales de su uso.

Esto llevará a entender que los resultados de aprendizaje logrados en los alumnos a través de la buena aplicación de estrategias de enseñanza en los ambientes virtuales, será atribuible también al acceso de información que les facilita las herramientas tecnológicas, guiados por una motivación que lleva a la calidad y satisfacción de necesidades individuales de aprendizaje. [7]

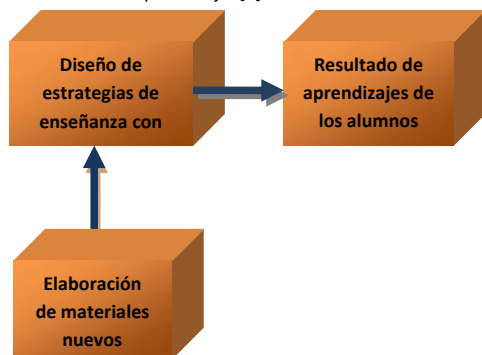


Figura 2. Desempeño del docente en ambientes virtuales

La intención de la figura anterior es hacer notar cómo el docente en los ambientes virtuales de formación puede ser visto principalmente como un diseñador de propuestas de aprendizaje, cuya calidad basada en el aprovechamiento de las posibilidades que las TIC's ofrecen, explica los resultados de aprendizaje que dependen del contexto metodológico o pedagógico con que se usen proporcionándoles valor educativo.

Las TIC's han sido siempre, en sus diferentes estadios de desarrollo, instrumentos utilizados para pensar, aprender, conocer, representar y transmitir a otras personas y otras generaciones los conocimientos y los aprendizajes adquiridos[6]; sin embargo puede observarse que se ha demeritado el uso de éstas en cuanto a sus intenciones de formación, porque solo son simples medios de comunicación entre los jóvenes generando redes sociales

que no son propiamente favorables para la autogestión de su aprendizaje.

Ahora bien, las posibilidades más interesantes del uso de las TIC en la educación superior tienen que ver, con la capacidad de estas tecnologías para aumentar la aptitud de seguimiento y apoyo contingente por parte del profesor al proceso de trabajo y estudio de los estudiantes [4]. Esta capacidad tiene que ver, por ejemplo, con algunas características de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje que permiten «hacer transparentes y permanentes» determinadas interacciones, de manera que los participantes pueden acceder a ellas, retomarlas y analizarlas de forma reflexiva.

La aplicación de las TIC's en acciones de formación bajo la concepción de enseñanza flexible abre diversos frentes de cambio y renovación, por ello deben ponerse en juego una variedad de tecnologías de la comunicación que proporcione la flexibilidad necesaria para cubrir necesidades individuales y sociales, lograr entornos de aprendizaje efectivos y conseguir la interacción profesor-alumno.[16].

La diferencia esencial entre los múltiples y diversos usos de las TIC's en los ambientes virtuales es que tienen una incidencia sobre la actividad conjunta que despliegan profesores y estudiantes en torno a los contenidos de aprendizaje, donde reside la clave para analizar su impacto sobre estas prácticas.

Es decir el uso de las TIC's debe estar dirigido al incremento de la calidad en los procesos educativos, por lo que se requiere que el profesor desarrolle nuevos materiales instruccionales que tengan como objetivo la creación de innovadores y diversificados ambientes de aprendizaje, todo ello a través de las estrategias de enseñanza planificadas.

Impacto de las estrategias de enseñanza en el uso de las TIC's

Las estrategias de enseñanza redundarán en la calidad de la acción educativa, y al respecto diversas son las posibilidades que nos ofrecen, desde aquellas que están referidas a la acción formativa individual hasta las que buscan el trabajo colaborativo entre los diferentes participantes. Ello implicará la necesidad del dominio de un fuerte repertorio de las mismas por parte del profesorado, que irá desde el estudio de casos a los círculos de aprendizaje pasando por la enseñanza basada en problemas. [3]

Es decir, en la planificación y desarrollo de las estrategias de enseñanza que darán vida a los ambientes virtuales, es importante incorporar el uso de las TIC's de tal forma que transformen de manera sustancial la dinámica del aprendizaje en los alumnos, permitiéndoles desarrollar capacidades y habilidades que los lleven a la solución de problemas cotidianos, independientemente del tipo de comunicación que manejen.

A partir de que las TIC's se utilicen de forma adecuada y favorable para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje, ayudarán a desarrollar la capacidad para representar y transmitir la información de forma tal que modifiquen directamente todos los ámbitos de la actividad de los actores de los procesos educativos.

Es decir, con la planeación de las estrategias de enseñanza que incorporen el uso de las tecnologías encaminadas al

aprendizaje, se podrá llegar a la tan esperada modificación de parámetros esenciales en las prácticas de educación; aún más su uso influirá realmente en la autogestión del alumno, lo que podrá transformar los escenarios educativos tradicionales, al tiempo que se harán aparecer otros nuevos.

De acuerdo a este planteamiento no es en las TIC's, sino en las actividades planeadas por los profesores a través de las estrategias de enseñanza que llevarán a cabo sus estudiantes, en donde se valorará el impacto sobre la mejora de los resultados del aprendizaje.

Asimismo, se llegará a incidir de forma importante en el triángulo profesor-alumnos-contenidos. Estas relaciones son susceptibles de tener un impacto sobre la trasposición didáctica de los contenidos y el uso de las tecnologías de forma enfocada al desarrollo de habilidades y capacidades, que permitan aprender y al mismo tiempo desarrollar habilidades para comunicarse. Aunado a esto resulta importante mencionar que con el uso adecuado de las TIC's podrán lograrse aprendizajes significativos, tal y como se señala en el cuadro de Martí que indica las potencialidades que ofrecen: [6]

Uso	Potencialidad
Formalismo	Implica previsión y planificación de las acciones. Favorece la toma de conciencia y la autorregulación
Interactividad	Permite una relación más activa y contingente con la información. Potencia el protagonismo del aprendiz. Tiene efectos positivos para la motivación y la autoestima.
Dinamismo	Ayuda a trabajar con simulaciones de situaciones reales. Permite interactuar con realidades virtuales. Favorece la exploración y la experimentación.
Multimedia	Permite la integración, la complementariedad y el tránsito entre diferentes sistemas y formatos de representación. Facilita la generalización del aprendizaje.
Hipermedia	Comporta la posibilidad de establecer formas diversas y flexibles de organización de las informaciones, estableciendo relaciones múltiples y diversas entre ellas. Facilita la autonomía, la exploración y la indagación. Potencia el protagonismo del aprendiz.
Conectividad	Permite el trabajo en red de agentes educativos y aprendices. Abre nuevas posibilidades al trabajo grupal y colaborativo. Facilita la diversificación, en cantidad y calidad, de las ayudas que los agentes educativos ofrecen a los aprendices.

Desde el punto de vista educativo, la confluencia de ambas características, la planificación de las estrategias de enseñanza y el uso adecuado de las TIC's tiene importantes repercusiones potenciales para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues ofrecerán facilidades para diversificar en pro de la calidad del aprendizaje.

Todo lo anterior nos llevará a la transformación de la práctica educativa en los ambientes virtuales, pues el uso

de los medios de comunicación e información, el hacer docente, la metodología, los materiales didácticos, la interacción de los actores del proceso, y el diseño pedagógico didáctico permitirán el cambio esperado por las nuevas generaciones, en las que la educación va más allá de un aula y un pizarrón que son complementados por las herramientas de comunicación e información. [2]

Conclusiones

La utilización de las TIC's en la enseñanza universitaria tiene una indudable injerencia en las distintas modalidades en las que están presentes. A través de ellas es posible la formación completamente a distancia de distintas materias y contenidos, siempre y cuando se emplee un modelo de enseñanza aprendizaje con garantías suficientes para que los alumnos puedan conocer y dominar estos contenidos.

Por lo tanto, la enseñanza en entornos virtuales tiene un componente necesario que es la planeación de las estrategias de enseñanza con el objetivo de realizar tareas conjuntas entre el docente y el estudiante, por lo cual debe centrarse en el diseño de los contenidos o materiales de aprendizaje.

El propósito del diseño de las estrategias de enseñanza en un ambiente virtual es facilitar la transferencia del conocimiento a través de un uso adecuado de las tecnologías que permitan el aprendizaje de la manera más objetiva posible.

Por lo anterior, podemos decir que es el docente quien a través de la planificación de las estrategias de enseñanza, fortalecerá o hará fracasar el uso de las tecnologías enfocadas al aprendizaje en contextos no convencionales, pues él decidirá qué tan alcanzable será el objetivo planeado a conseguir en sus alumnos.

Desde esta perspectiva y a pesar de las enormes posibilidades comunicativas de las TIC's, lo que se propicia fundamentalmente es que los estudiantes aprendan solos, confrontados individualmente con el material y de modo complementario se exige que el profesor sea competente y eficaz en acercar la realidad objetiva al alumno.

Ahora bien, es importante enfatizar que ayudar al aprendizaje virtual, por tanto no es simplemente una cuestión de planificar estrategias de enseñanza a través de las cuales se presente información o de planteen tareas a realizar por parte del alumno, sino que se debe seguir de manera continuada el proceso de aprendizaje que éste desarrolla, y ofrecerle los apoyos y soportes que requiera en aquellos momentos en que sean necesarios. Así entendida, la enseñanza en entornos virtuales tiene un componente necesario de "realización conjunta de tareas" entre profesor y alumno: sólo a partir de esta realización conjunta se podrá efectuar una intervención sensible y contingente que facilite realmente al alumno el ir más allá de lo que su interacción solitaria con el contenido le permitiría hacer.[15]

Es por ello que para que el docente pueda planificar las estrategias de enseñanza debe reflexionar sobre sus conocimientos específicos en la disciplina académica, así como en los pedagógico didácticos, todo esto para aportarle al estudiante una formación de calidad. De igual forma deberá prestar atención a las diferencias individuales de los estudiantes, al momento de diseñar actividades y estrategias de enseñanza aprendizaje. [10]

Finalmente resulta importante resaltar que de la planeación del trabajo didáctico por parte del profesor dependerá el uso que las TIC's tengan, ya sea sólo como herramientas de comunicación o bien como tecnologías que aporten información para generar nuevos conocimientos entre los aprendices que incursionan en los ambientes virtuales.

Referencias

[1] Batista., M. Á. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación* .

[2] Bosco., M. D. (20-23 de Junio de 2006). *Virtual Educa 2006*. Recuperado el 16 de Agosto de 2009, de www.virtualeduca.org

[3] Cabrero., J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento* .

[4] Coll, C. (2006). Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo. *Revista de universidad y conocimiento* , 29-41.

[5] Coll, C. (1990). *Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo*. Barcelona: Paidós Educador.

[6] Coll., C. (2004). *Biblio UOC*. Recuperado el Julio de 2009, de Biblio UOC: http://biblio.uoc.es:443/docs_elec/2704.htm 24/01/01

[7] Coll., C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. España: Morata.

[8] Díaz-Barriga, F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc. Graw Hill.

[9] Duart., J. M. (2000). *Aprender en la virtualidad*. España: Universitat Oberta de Catalunya.

[10] Encarnación., E. (Junio de 2007). *XII Encuentro Iberoamericano de educación a distancia de la AIESAD*. Recuperado el Julio de 2009, de www.aved.edu.ve/.../xii_encuentro_iberoamericano_educacion_superior_distancia.asp

[11] González., R. E. (Abril de 2009). www.unam.mx/encuentros. Recuperado el 2009, de http://dcb.fi-c.unam.mx/encuentros/foro3/memorias/ponencia_51.pdf

[12] Hargreaves, A. (2005). Enseñanza y aprendizaje. *Una educación para el cambio. Reinventar la educación de los adolescentes* . , 223-251.

[13] Mayer, R. (1987). Aids to text comprehension. *Educational Psychologist* , 30-42.

[14] Medina, A. J. (1999). EL pensamiento de los profesores universitarios en torno a la enseñanza y demás procesos implícitos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* . , 563-570.

[15] Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de educación a distancia* .

[16] Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento* .

[17] Shuell, T. (1988). *The role of the student in learning from instruction*. Contemporary Educational Psychology.

Grado de aceptación del Blended Learning por parte de los profesores de la Universidad Veracruzana.

Agustín Lagunes Domínguez
Sistemas Computacionales Administrativos
Campus Ixtac, Universidad Veracruzana, Ixtaczoquitlán, Veracruz
94463, México.

Andrea Francisca Ortiz Muñoz
Administración, Campus Ixtac, Universidad Veracruzana,
Ixtaczoquitlán, Veracruz, 94463, México.

Carlos Arturo Torres Gastelú
Administración, Campus Veracruz, Universidad Veracruzana,
Veracruz, 91780, México.

María Alicia Flores García
Administración, Campus Ixtac, Universidad Veracruzana
Ixtaczoquitlán, Veracruz, 94463, México.

RESUMEN

Blended Learning (BL) ha representado en los últimos años una alternativa para el aprendizaje de los estudiantes, por lo que se han desarrollado investigaciones desde diversas perspectivas alrededor del mundo, iniciando en países de habla inglesa como Estados Unidos e Inglaterra, incluyéndose también Egipto, Italia, Turquía y desde luego España, Chile y México.

Por tal motivo la Universidad Veracruzana(UV) se dio a la tarea de averiguar acerca de la pertinencia de implementar el BL, para ello se procedió primero a determinar la aceptación del BL por parte de los estudiantes, posteriormente establecer la posible relación entre el programa educativo que cursan los estudiantes y su aceptación hacia las tecnologías de la información y el último trabajo que es este, determinar ahora, si los profesores aceptan o no el uso del BL en la impartición de sus experiencias educativas.

Los pasos de la investigación fueron, primero diseñar el instrumento a aplicar a los profesores, posteriormente se determinó que el tamaño de la muestra sería 23, se aplicó dicho instrumento en 2 campus, se capturó y validó la captura y por último se calcularon los resultados.

Por último, se muestran los resultados del grado de aceptación de los profesores.

Palabras clave: Blended Learning, Profesores, Universidad Veracruzana.

1. ANTECEDENTES

La Universidad Veracruzana (UV) es una institución de educación superior pública, la cual cuenta con aproximadamente 48,000 estudiantes de licenciatura y 3000 de postgrado, 6,000 profesores, y se encuentra desconcentrada geográficamente por 5 Campus: Coatzacoalcos-Minatitlán, Orizaba-Córdoba, Poza Rica-Tuxpan, Veracruz y Xalapa. También se encuentra dividida por áreas, tales como Artes, Biológico-Agropecuaria, Ciencias de la Salud, Económico-Administrativa, Humanidades y Técnica.

Para esta investigación, se tomó como unidad de estudio la Dependencia de Educación Superior (DES) denominada DES Económico-Administrativa del Campus Ixtac, la cual cuenta con 5 Programas Educativos: Administración (LA), Contaduría (LC), Gestión y Dirección de Negocios (GyDN), Informática (LI) y Sistemas Computacionales Administrativos (LSCA). Su matrícula es de 1,491 estudiantes en los diversos Programas Educativos(PE), distribuidos en los distintos grados. Además, cuenta con 70 profesores con diversos tipos de contratación, por asignatura, de medio tiempo y

de tiempo completo, así como 90 en el campus Veracruz.

Como antecedentes se tiene que en Agosto del año 2008 el Cuerpo Académico de la DES “Innovaciones en docencia, investigación y extensión en ciencias administrativas”, inicio los trabajos sobre el Blended Learning donde participaron un profesor líder del cuerpo académico y 2 estudiantes, en este inicio se investigó sobre el concepto del BL, sus características, ventajas, desventajas y sus principios. El resultado de dicho trabajo fue el diseño de dos instrumentos, uno para aplicar a los estudiantes y otro para los profesores.

En los siguientes meses se aplicó el instrumento a los estudiantes y el primer resultado fue publicado en el artículo *“Blended Learning como alternativa de aprendizaje para los estudiantes de Educación Superior en México”*[1], dentro del I Foro Internacional en Innovación Educativa en Chapingo, 2009, México.

Con esta misma investigación se publicó el segundo resultado, en el artículo *“Grado de aceptación del Blended Learning como alternativa de aprendizaje por los estudiantes de Educación Superior”*[2], dentro del Congreso de Investigación del AcademiaJournals, en Veracruz, México.

Una vez estudiada la opinión de los estudiantes, se procedió a la segunda fase de la investigación, la perspectiva de los profesores, que es presentado en este artículo.

2. JUSTIFICACIÓN

La UV inició trabajos en el año 2000 para cambiar su modelo educativo y fue hasta el 2003 que arranco la primera generación del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF).

Dentro de las principales contribuciones tenemos *“...cuya principal aportación es el cambio de enfoque, de uno centrado en la enseñanza a otro centrado en el aprendizaje. La segunda aportación es que las Experiencias Educativas (EE) están distribuidas por saberes Teóricos, Heurísticos, y Axiológicos.”*[3]

Bajo este nuevo modelo, el rol del profesor cambia, se transforma de un transmisor de conocimientos y un conferencista a un facilitador del conocimiento, un guía, el encargado de que los estudiantes generen las competencias necesarias, ya que es un modelo basado en competencias.

En el 2007 egresa la primera generación del MEIF y con ello se inicia un estudio para determinar los

avances logrados en este modelo, los resultados son contundentes, el modelo se encuentra Bien diseñado, en una escala de Mal, Regular, Bien o Excelente, lo cual resulta aceptable pero se requieren cambios y se inician los trabajos para el nuevo diseño del modelo, denominado Reformas de Segunda Generación del MEIF. El aspecto mas preocupante fue que los profesores seguían siendo transmisores del conocimiento, por lo que no estaban cumpliendo con su nuevo rol.

Es así como se inician los trabajos hacia las tecnologías de la información que permitan ayudar al profesor a alcanzar su objetivo, desarrollar competencias, y para ello se establecieron líneas de investigación como son el Podcast, Screencast, multimedia y desde luego el Blended Learning.

“Blended Learning (BL) is the integration of several approaches to educational processes which involve the deployment of a diversity of methods and resources, and to learning experiences which are obtained from more than one kind of information source.”[4]

Como se puede apreciar el BL involucra diversos métodos y recursos, los cuales pueden ayudar al aprendizaje de los estudiantes. El BL puede ser visto como una estrategia o como una modalidad, lo que si es cierto es que aprovecha el contacto del profesor como en la educación presencial y también tiene el beneficio de la plataforma, los recursos y medios de comunicación que hay en la educación virtual.

“BL is an active process to obtain, evaluate and produce knowledge”[5]

A la cita anterior hay que agregarle que cuando se refiere a conocimiento es preferentemente al generado por el propio estudiante.

“...entire classroom management must be interactive so that learners can be able to work on complex projects, synthesize knowledge to build their own understandings, learn skills and concepts, and use them to solve real world problems.”[5]

El BL también indica que el aula se debe transformar, que debe existir mucha interactividad entre el estudiante y el profesor y que el segundo debe encargar proyectos donde el estudiante pueda poner en practica sus conocimientos y habilidades.

“In this constructivist milieu, professors and learners can adopt innovative classroom management strategies for a critical curriculum design that higher education is going through a critical planning and management revolution process.”[5]

Por otro lado, como lo indica la referencia, para que el BL tenga éxito, debe haber sido planeado con

ciertas estrategias que garanticen una alta probabilidad de éxito.

Es necesario mencionar que existen diversos estudios en muchos países del mundo acerca de este tema, desde Egipto con el Dr. Mohamed Farrag Badawi [6] hasta los Estados Unidos con Russell T. Osguthorpe, Charles R. Graham [7] y también David M. CoUrell y Reid A. Robison [8], entre otros, he ahí la importancia de su estudio y aplicación en una universidad mexicana.

3. METODOLOGÍA

La metodología fue, primero diseñar el cuestionario de ocho preguntas, de tal forma que los profesores no tuvieran que dedicar mucho tiempo a llenarlo. Además, las ocho preguntas fueron cerradas, siendo tres de opción múltiple y las restantes cinco dicotómicas.

Debido a que se decidió aplicar el cuestionario en el campus de Ixtac y el campus Veracruz, se unieron las dos poblaciones, 70 de Ixtac y 90 de Veracruz sumando 160.

Una vez diseñado el cuestionario se procedió a calcular el tamaño de la muestra a encuestar y se utilizó la fórmula:

$$n_0 = \frac{\sigma^2 Z^2_{(\infty/2)}}{e^2} \quad \text{fórmula 1 [9]}$$

Donde:

- $Z^2_{(\infty/2)}$ = Es el nivel de confianza
- σ^2 = Varianza de la población
- e = La precisión.

Sustituyendo:

$$\begin{aligned} Z^2_{(\infty/2)} &= 1.96 (95\%) \\ \sigma^2 &= 1.3 \\ e &= 0.5 \end{aligned}$$

Dando como resultado:

$$n_0 = 26$$

Se debe aclarar que no se fue exigente en el nivel de precisión, ya que si se hubiera elegido 0.1, entonces el resultado sería 650 y excede al tamaño de la población que es 160.

Aunque el tamaño de la muestra es aceptable, se disminuyó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \text{fórmula 2 [9]}$$

Donde:

- n_0 = Es el resultado de la fórmula anterior
- N = Tamaño de la población

Sustituyendo:

$$\begin{aligned} n_0 &= 26 \\ N &= 160 \end{aligned}$$

Dando como resultado:

$$n = 23$$

La forma de la aplicación fue al azar, determinando un día en Ixtac y otro en Veracruz, donde cada profesor que llegaba a las oficinas de dirección se le solicitaba llenar el cuestionario.

Una vez capturados los cuestionarios en Excel®, se cotejaron directamente con el instrumento y si no coincidían y se corregían, esto debido a que eran pocos encuestados.

Por último, una vez determinada la validez de la captura, se migró al software estadístico SPSS® y se generaron los resultados que a continuación se muestran.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se encuestaron 23 profesores de una población de 160, de los cuales el porcentaje mas alto lo tienen los profesores con grado de maestría de 82.6%.

	Frequency	Percent	Cumulative Percent
Licenciatura	3	13,0	13,0
Maestría	19	82,6	95,7
Doctorado	1	4,3	100,0
Total	23	100,0	

Tabla 1. Grado de estudios

Mientras que la distribución en área de formación estuvo distribuida de acuerdo al porcentaje que representa cada una de las áreas dentro de los campus, donde se tiene al 52.2% del área económico

– administrativa, el 34.8% en ciencias computacionales o afines, siendo estas dos las mas representativas.

	Frequency	Percent	Cumulative Percent
Ciencias Computacionales o Afines	8	34,8	34,8
Económico - Administrativa	12	52,2	87,0
Humanidades	2	8,7	95,7
Técnica	1	4,3	100,0
Total	23	100,0	

Tabla 2. Área de Formación

Ya entrando en la pregunta clave para esta investigación, se determinó que el 100% de los profesores consideran que las TICs le ayudarían en la impartición de sus clases.

	Frequency	Percent	Cumulative Percent
SI	23	100,0	100,0
NO	0	0	100,0

Tabla 3. TICs Ayudan

Pero cuando se les pregunto que si estaría dispuesto a participar en una prueba piloto, los porcentajes cambiaron, casi el 9% dijo que no y expresaron que no tenían tiempo.

	Frequency	Percent	Cumulative Percent
SI	21	91,3	91,3
NO	2	8,7	100,0
Total	23	100,0	

Tabla 4. Disposición a participar en una prueba piloto

Aunque sólo es el 9%, a todas luces representa un reto que se debe asumir si se desea que el proyecto

tenga éxito, por lo que este factor se contempla en la propuesta.

5. PROPUESTA

Como ya se explicó se tienen las dos perspectivas, la de los estudiantes y la de los profesores y ambos aceptan con agrado las TIC como ayuda a su proceso educativo y por ende al BL. Pero también es cierto que el diseñar una experiencia educativa para una plataforma lleva tiempo de dedicación y además, muchos profesores desconocen el funcionamiento de las plataformas.

Por ello, la propuesta consiste en tres fases:

Primera fase: Capacitar a dos profesores de cada DES de la Universidad Veracruzana, en tres temas, pensamiento complejo, investigación y tecnologías de la información. Logrando que cada uno de ellos desarrolle una experiencia educativa bajo este enfoque, donde mediante materiales en línea, foros, chats, aulas virtuales y las clases en el aula presencialmente, garanticen el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Así pues, en el siguiente periodo escolar ponerla en práctica. De esta forma, en la primer fase se tendrían aproximadamente 100 profesores capacitados y también 100 experiencias educativas desarrolladas bajo este enfoque.

Segunda fase: En esta fase, los profesores que integraron el primer grupo de capacitados se convierten en facilitadores de 10 profesores cada uno, haciendo que aproximadamente 1,000 profesores desarrollen su experiencia educativa, pero sobre todo, modifiquen su concepto de aula y su rol ante un grupo de estudiantes.

Estos 1,000 profesores deben tomar también los tres cursos antes mencionados.

Tercera fase: Se repite la fase dos, y con esta fase se concluye el proceso de capacitación, solo cada profesor continuaría desarrollando sus experiencias educativas si es que no han sido desarrolladas aún por otro profesor de la universidad.

Adicional a las tres fases antes mencionadas, se propone un departamento de “Desarrollo Educativo” en cada una de las DES, que se encargue de desarrollar las aplicaciones multimedia, los podcast, los screencast y todo lo que se requiera para poner en cada una de las experiencias educativas en la plataforma, siempre bajo el guión y guía del profesor titular de la misma.

Como nota aclaratoria es necesario mencionar que al termino de cada fase se debe encuestar a los estudiantes y a los facilitares para retroalimentar el proceso y mejorarlo.

6. CONCLUSIONES

Como conclusión se tiene que los profesores aceptan que el BL ayudaría a la impartición de sus clases, solo que debe trabajarse en el apoyo que tendrán para que no represente una carga adicional de trabajo y abandonen el proyecto.

Los profesores ven las tecnologías de la información como algo cotidiano, pero aún lo ven como algo ajeno a la educación superior.

7. REFERENCIAS

[1] LAGUNES Domínguez Agustín(2009). *Blended Learning como alternativa de aprendizaje para los estudiantes de Educación Superior en México*. I Foro internacional en innovación educativa en Chapingo, México.

<http://aglagunes.educasoft.org.mx/articulos.html>

[2] LAGUNES Domínguez Agustín(2009). *Grado de aceptación del Blended Learning como alternativa de aprendizaje por los estudiantes de Educación Superior*. Congreso de Investigación del AcademiaJournals, México. Págs. 20-24, ISSN 1946-5351

<http://congreso.academiajournals.com/downloads/Vol%20III%20Educacion%20b.pdf>

[3] LAGUNES Domínguez Agustín(2009). *Podcast como alternativa de aprendizaje para los Estudiantes de Educación Superior en México*. 6to Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática, Orlando, Florida, EE.UU. Volumen II, Págs. 217-220, ISBN 1-934272-65-5

[4] ROSSETT, A., Douglis, F., and Frazee, R. V. (2003). Strategies for building blended learning. *ASTD's Source for E-Learning*. Retrieved December 25, 2004, from

<http://www.learningcircuits.org/2003/jul2003/rossett.htm>

[5] KURUBACAK, Gulsun(2006). *Critical Curriculum Design for Blended Learning in Higher Education: The Strategies, Principles and Challenges of Interactive Classroom Management*. Online Submission. 8 Páginas.

[6] FARRAG Badawi Mohamed (2009). *Using Blended Learning for Enhancing EFL Prospective Teachers' Pedagogical Knowledge and Performance*. Conference Paper: Learning &

Language - The Spirit of the Age, 14-15 March 2009, Ain Shams University Guest House, Cairo, Egypt

[7] OSGUTHORPE Russell T., Graham Charles (2003). *BLENDED LEARNING ENVIRONMENTS Definitions and Directions*. The Quarterly Review of Distance Education. Volume 4(3). Págs. 227-233, ISSN 1528-3518

[8] COURELL David, Robison Reid (2003). *Blended Learning in an Accounting Course*. The Quarterly Review of Distance Education. Volume 4(3), 2003. Págs. 261-269, ISSN 1528-3518

[9] OJEDA Mario Miguel, Behar Roberto (2006). *Estadística, Productividad y Calidad*. Primera Edición, Ciencia y Tecnología, México. ISBN: 970-687-057-1

Análisis del efecto de tres modalidades interactivas en el aprendizaje en línea

Eduardo Peñalosa-Castro
Departamento de Ciencias de la Comunicación
Universidad Autónoma Metropolitana
México, D.F., CP 11950, Delegación Miguel Hidalgo

y

Sandra Castañeda-Figueiras
División de Investigación y Posgrado, Facultad de Psicología
Universidad Nacional Autónoma de México
México, D.F., CP 04510, Delegación Coyoacán

RESUMEN

Es indiscutible que la interactividad es un elemento central del aprendizaje en línea. En este contexto, la literatura especializada reconoce tres modalidades principales de interacción: a) con materiales, b) con compañeros y c) con profesores. Se presume que son los métodos instruccionales los que tienen un papel fundamental en la explicación de los resultados en el aprendizaje en línea, más que las modalidades de interacción o los medios de entrega. Sin embargo, una evaluación empírica que compare el impacto en el aprendizaje de aprender bajo modalidades interactivas con materiales, con compañeros o con tutores no se había reportado. Como respuesta a esta carencia, el presente trabajo aporta evidencias generadas por un estudio en el cual se evalúa el impacto de tomar un curso en línea ante las tres modalidades interactivas mencionadas. Los resultados sugieren que las tres modalidades tienen efectos equivalentes, aunque un análisis fino de los episodios interactivos y sus acciones componentes demuestra que los patrones de las interacciones son diferentes en cada modalidad, donde las interacciones tutoriales ofrecen un andamiaje más flexible. Se concluye que la educación en línea exitosa debería considerar la aplicación de métodos instruccionales sólidos, altamente interactivos, así como el diseño de interacciones basadas en esquemas flexibles de andamiaje.

Palabras clave: Interactividad, Aprendizaje en línea, Educación a Distancia, Diseño Instruccional

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de un ambiente de aprendizaje, una función central es la interactividad, que puede definirse como una serie de “eventos recíprocos que requieren al menos dos objetos y dos acciones “las interacciones ocurren cuando estos objetos se influyen mutuamente” [20, p. 9]. La interactividad describe la relación entre el alumno y otros agentes del ambiente, sean éstos elementos de la interfaz, materiales, compañeros o tutores, y es un ingrediente especialmente importante en el contexto de la Educación a Distancia. Este tipo de educación ha sido definida como “un diálogo didáctico mediado entre el profesor (o la institución) y el estudiante que, ubicado en espacio diferente al de aquél, aprende de forma independiente o cooperativa” [8, p. 41]. La educación en línea puede considerarse una forma especial de la educación a distancia en la que se utilizan tecnologías de la información y la comunicación (TIC), precisamente para facilitar el diálogo didáctico o la interacción. En este ámbito, la interactividad asume un rol especialmente importante, dada una serie de funciones de las TIC que hacen

posible la presentación de los eventos recíprocos de los que habla Wagner [20] en la definición de interactividad.

Se ha propuesto la existencia de tres modalidades principales de interacción: estudiante-estudiante, estudiante-profesor y estudiante-contenido. Éstas han sido reconocidas como componentes de la educación a distancia [1, 3, 14], así como en línea [2].

Aun cuando no identificamos reportes en la bibliografía especializada en aprendizaje en línea que comparen empíricamente las modalidades interactivas mencionadas, Anderson [1] ha especulado que cuando se tienen constantes el método instruccional y el contenido, la exposición a las tres modalidades interactivas mencionadas conduciría a resultados de aprendizaje equivalentes, en lo que el autor denomina el “Teorema de equivalencia”, que se cita a continuación:

El aprendizaje profundo y significativo es fomentado mientras una de las tres formas de interacción (estudiante-profesor, estudiante-estudiante o estudiante-contenido) esté a un nivel alto. Las otras dos pueden ofrecerse a niveles mínimos, o incluso eliminarse, sin degradar la experiencia educativa. Niveles altos de más de una de estas modalidades proporcionará una experiencia educativa satisfactoria [1, p. 4].

El teorema de equivalencia tiene fundamento en la investigación que ha comparado los efectos de medios tecnológicos (televisión, radio, internet) o modos de entrega de programas educativos (a distancia vs. presencial), donde se ha encontrado que no hay diferencias significativas en el aprendizaje de estudiantes en dichas comparaciones. En tanto, presupone que los métodos instruccionales empleados son los responsables del resultado, en coincidencia con Clark [5,6].

En este trabajo se evalúan los efectos de exponer a los estudiantes a las tres modalidades interactivas descritas, con el objeto de determinar su impacto en el aprendizaje. Con base en lo anterior, se planteó la siguiente pregunta de investigación: cuando se mantienen constantes las condiciones del diseño instruccional, ¿existen diferencias en el desempeño derivadas del efecto de las tres modalidades interactivas principales identificadas en la educación en línea?

2. MÉTODO

Participantes

El estudio se desarrolló con 135 estudiantes de psicología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad

Nacional Autónoma de México (97 mujeres y 38 hombres). Su edad promedio, al momento de iniciar el estudio, era de 22.1 años. Ninguno había tomado este curso anteriormente.

Materiales

El curso se basó en un temario autorizado por la Universidad, y los contenidos se desarrollaron con base en dicho programa. Con base en la estructura del curso, se realizó un análisis cognitivo de tareas [4, 15], que permitió identificar los contenidos y habilidades cognitivas necesarias para cumplir con los objetivos. Este análisis fue necesario para desarrollar el diseño instruccional y las evaluaciones. Se construyeron cuatro instrumentos de evaluación académica: a) pre-post test; b) evaluación de la unidad 1; c) evaluación de la unidad 2, y d) evaluación de la unidad 3. Las evaluaciones se validaron mediante jueceo independiente y se calibraron sus ítems utilizando los programas ITEMAN [9] y RASCAL [19]. De esta forma se conformaron instrumentos confiables, consistentes y válidos, que permitieron la identificación de niveles de complejidad cognitiva y de conocimientos.

El diseño instruccional se desarrolló de acuerdo con los principios propuestos por Merrill [12, 13], considerando: a) el planteamiento de problemas o casos para conducir el proceso instruccional; b) activar el conocimiento disponible, c) demostrar el conocimiento, y d) facilitar la integración del conocimiento, permitiendo a los estudiantes la solución de problemas equivalentes a los de la instrucción en contextos diferentes. Un documento de diseño instruccional mostraba las condiciones y actividades de aprendizaje a desarrollar en cada una de las fases mencionadas. Las interacciones de aprendizaje propiciadas por el sistema eran de tres tipos: con materiales, con compañeros y con un tutor en línea. Cada una de estas actividades, así como materiales, ejercicios y lecturas fueron incluidos en el documento de diseño instruccional, indicando en cada caso los materiales a emplear.

Adicionalmente, se utilizó un ambiente de aprendizaje en línea diseñado ex profeso para realizar investigación acerca de los procesos de aprendizaje en línea. Este ambiente se llama *Meta-tutor*, y ha sido reportado en otros sitios [16, 17]. Las actividades de aprendizaje disponibles en el ambiente, correspondientes a cada una de las tres modalidades interactivas, fueron:

Materiales interactivos. Se basaban en los objetivos del curso e incluían presentación de contenidos, ejercicios, auto-evaluaciones, y retroalimentación del desempeño. Existían materiales para cada fase del diseño instruccional.

Áreas de colaboración. El sistema presentaba algunas actividades que debían ser desarrolladas de manera colaborativa, donde de 4 a 6 estudiantes (al azar se conformaban equipos) eran expuestos a actividades guiadas por casos o problemas a resolver. Las actividades colaborativas se incluían en el ambiente de aprendizaje para promover procesamiento grupal de la información, discusión en línea y solución de problemas colaborativa.

Actividad tutorial. En un área diseñada para este efecto, un tutor experto se comunicaba individualmente con cada uno de los alumnos asignados a esta condición, les informaba acerca de sus actividades, supervisaba y daba soporte, en una situación estructurada por una serie de pasos a resolver por el estudiante con el apoyo del tutor. El tutor en línea era un profesor e investigador experto en psicología clínica, con 25 años de experiencia docente en este tema.

Diseño y procedimiento

Se utilizó un diseño experimental de grupos aleatorios con medidas repetidas, como se ilustra en la tabla 1. Como puede observarse, existen tres grupos experimentales y un testigo. Cada uno de los experimentales se sometió a una secuencia de interactividad instruccional diferente en cada una de las tres unidades de aprendizaje: 1: material–tutor–colaboración (M-T-C); 2: colaboración–material–tutor (C-M-T), y 3: tutor–colaboración–material (T-C-M).

Tabla 1. Diseño experimental: intervenciones y evaluaciones

Pretest	U1	Eval	U2	Eval	U3	Eval	Post
✓	Mat.	✓	Tutor	✓	Colab.	✓	✓
✓	Colab.	✓	Mat.	✓	Tutor	✓	✓
✓	Tutor	✓	Colab.	✓	Mat.	✓	✓
✓	Testigo	✓	Testigo	✓	Testigo	✓	✓

Estas secuencias constituyeron un control metodológico, se incluyeron en el diseño con el fin de descartar efectos derivados de combinaciones asociadas con el orden de presentación de las modalidades, pero se deseaba que todos los grupos (excepto el testigo) se sometieran a todas las modalidades interactivas, para evaluar sus efectos en el desempeño en las evaluaciones. En todo caso, el diseño permitió comparar los efectos de cada modalidad interactiva contra las demás, así como contra el desempeño del grupo testigo.

En el grupo testigo, los participantes tecleaban en la pantalla principal sus datos de usuario y contraseña para entrar, e ingresaban al *Meta-tutor*, pero sólo tenían acceso a lecturas digitalizadas en línea (las mismas que utilizaban los estudiantes de los otros grupos). Sólo se les dieron instrucciones de leer los materiales correspondientes a cada unidad temática, pero no realizaban las actividades de aprendizaje derivadas del diseño instruccional como el resto de los grupos; no tenían acceso a tareas interactivas ni a las funciones de fomento del aprendizaje autorregulado. Todos los grupos –incluido el testigo– se expusieron a las mismas evaluaciones: pretest, unidad 1, unidad 2, unidad 3 y posttest. Los participantes asignados a los grupos experimentales fueron expuestos a las condiciones instruccionales en el *Meta-tutor*, y en cada unidad del curso trabajaron en un conjunto de actividades de aprendizaje. La forma de evaluar el efecto de las modalidades interactivas se basó en los resultados de las evaluaciones que se aplicaban al final de cada unidad.

El diseño instruccional se mantuvo constante a través de las diferentes modalidades, a pesar de los cambios en las situaciones interactivas y en los contenidos. Esto se logró mediante la programación de las mismas etapas y actividades instruccionales independientemente de la modalidad: las derivadas de Merrill [12, 13], mencionadas anteriormente.

3 RESULTADOS

Los resultados de este estudio se describen de acuerdo con la siguiente secuencia: a) comparaciones pre–post, y b) efecto de las modalidades interactivas.

Comparaciones pre-post

Un análisis de varianza (AVAR) de medidas repetidas se aplicó a los datos, y los resultados muestran un efecto significativo en el factor intra sujetos ($F(1,135)=220.334, p=.000$), demostrando la presencia de diferencias entre las evaluaciones pre y post. El mismo análisis mostró un efecto significativo en el factor entre sujetos ($F(3,135)=6.220, p=.001$). En ambos

casos, el análisis no precisa las direcciones de las diferencias encontradas. Con el fin de encontrar las direcciones de las diferencias en las medidas pre-post en cada grupo, se realizaron análisis en cada uno con ayuda de la prueba t para muestras relacionadas. Al aplicarse al grupo *I* M-T-C, el resultado muestra una diferencia significativa entre el pre y el postest ($t(34,35) = -8.72, p=.000$); asimismo, los grupos *2* C-M-T, ($t(33,34) = -10.6, p=.000$); *3* T-C-M ($t(31,32) = -6.59, p=.000$) e inclusive el testigo ($t(33,34) = -4.72, p=.000$) muestran diferencias significativas entre el pre y el postest.

Pretest. Se realizó un AVAR con los datos del pretest de los cuatro grupos del diseño y no se encontraron diferencias significativas entre ellos ($F(3, 138) = 1.593, p=.194$). Se aplicó también la prueba *post hoc* de Scheffé para investigar si existían diferencias entre algunos de los grupos y tampoco se encontraron (entre 1 y 2: $p = .475$; entre 1 y 3: $p = .333$; entre 1 y 4: $p = .980$; entre 2 y 3: $p = .994$; entre 2 y 4: $p = .725$; entre 3 y 4: $p = .569$). La figura 1 presenta la puntuación promedio en el pretest para los cuatro grupos. Si bien se observan algunas diferencias a nivel visual, no son significativas estadísticamente, como se indica arriba.

Postest. Se realizó un AVAR con los datos de los cuatro grupos del diseño en el postest y, a diferencia del pretest, se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($F(3, 138) = 6.222, p=.001$). Para determinar la dirección de las diferencias, se aplicó también la prueba *post hoc* de Scheffé, cuyos resultados indican diferencias significativas entre los grupos: 1 y 4 ($p=.008$), entre 2 y 4 ($p=.005$) y entre 3 y 4 ($p=.014$). Las comparaciones entre grupos que no resultaron significativas fueron: entre 1 y 2 ($p=.998$); entre 1 y 3 ($p=1$); entre 2 y 3 ($p=.993$). La figura 2 muestra el efecto principal del postest: todos los grupos que recibieron tratamiento instruccional fueron significativamente diferentes al testigo, demostrando un incremento en el desempeño relacionado con la exposición a las actividades de aprendizaje en el *Meta-tutor*.

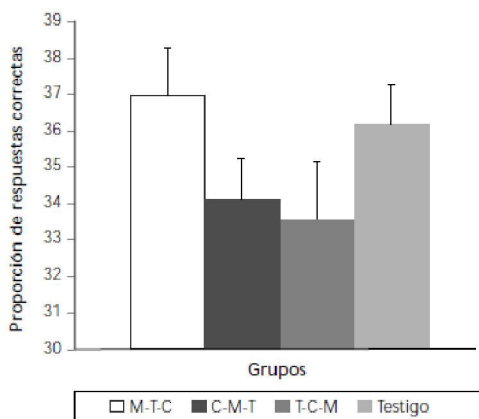


Figura 1. Proporción promedio de respuestas correctas para los grupos M-T-C ($n=35$), C-M-T ($n=34$), T-C-M ($n=32$) y testigo ($n=34$) en el pretest

En resumen, los datos de pre y postest muestran: que los estudiantes ingresaron al estudio con niveles bajos de conocimiento del tema del curso en línea, que no hubo diferencias significativas entre grupos en el pretest, y que el efecto del curso hace que haya diferencias significativas entre pre y post, sólo en los grupos sometidos a tratamientos interactivos; en el postest, este tipo de grupos no mostraron diferencias entre sí. Por otro lado, el grupo testigo tiene

resultados significativamente inferiores que los grupos sometidos a intervenciones instruccionales bajo las tres modalidades interactivas.

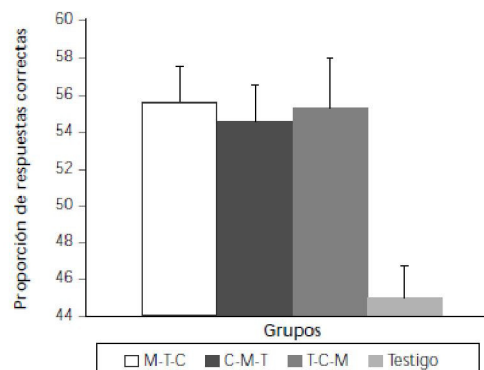


Figura 2. Desempeño promedio de los grupos M-T-C ($n=35$), C-M-T ($n=34$), T-C-M ($n=32$) y testigo ($n=34$) en el postest

Comparaciones entre grupos

Se realizó un AVAR para contrastar los resultados de los cuatro grupos del estudio en cada una de las cinco evaluaciones (pretest, unidades 1, 2 y 3, y postest). En la tabla 2 se muestra que, excepto en el caso de la evaluación pretest ($F(3,135) = 1.593, p=.194$), donde no hay diferencias significativas entre el desempeño de los cuatro grupos, en el resto de las evaluaciones sí existen, como en el caso de la unidad 1 ($F(3,135) = 13.567, p=.000$), la 2 ($F(3,135) = 8.261, p=.000$), la 3 ($F(3,135) = 5.611, p=.001$) y el postest ($F(3,135) = 6.222, p=.001$). Estos resultados indican claramente el efecto del ambiente de aprendizaje, que hizo que los grupos difirieran desde el inicio del curso (unidad 1) hasta el final (postest).

Tabla 2. Resultados del AVAR. Todos los grupos, las 5 evaluaciones

Evaluación		Suma cuad.	G. lib.	Media cuad.	F	Sig.
Pre	Entre Grupos	19.210	3	6.403	1.593	.194
	Intra Grupos	526.523	131	0.19		
	Total	545.733	134			
U1	Entre Grupos	936.416	3	312.139	13.567	.000
	Intra Grupos	3013.910	131	23.007		
	Total	3950.326	134			
U2	Entre Grupos	478.899	3	159.633	8.261	.000
	Intra Grupos	2531.471	131	19.324		
	Total	3010.370	134			
U3	Entre Grupos	211.253	3	70.418	5.611	.001
	Intra Grupos	164184	131	12.551		
	Total	1855.437	134			
Post	Entre Grupos	198.203	3	66.068	6.222	.001
	Intra Grupos	1391.101	131	10.619		
	Total	1589.304	134			

Al aplicar la prueba de Scheffé se encuentra, en general, que los grupos que reciben tratamientos instruccionales de cualquiera de los tres tipos (material, colaboración o tutor) tienen desempeños significativamente superiores que los del testigo. La tabla 3 muestra los resultados de esta prueba.

Tabla 3 Resultados de la prueba post hoc de Scheffé

Pruebas	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
Pretest	.475	.333	.980	.994	.725	.569
Uni. 1	.057	.755	.000*	.451	.019*	.000*
Uni. 2	.812	.296	.000*	.818	.004*	.068
Uni. 3	.993	.944	.020*	.845	.045*	.004*
Postest	.998	1.000	.008*	.993	.005*	.014*

La figura 3 muestra el desempeño promedio en pruebas de los cuatro grupos; se observa que los tres que realizan actividades interactivas en cualquiera de sus tres modalidades superan en desempeño al testigo de la unidad 1 en adelante. En el pretest todos los grupos inician con niveles casi iguales. El grupo testigo, si bien aumenta sus niveles de desempeño en las unidades 1, 2 y 3, así como en el postest, no se equipara con los otros grupos. La lectura en línea beneficia, pero no al nivel de la exposición al ambiente interactivo completo.

En resumen, la aportación principal de este estudio se relaciona con la prueba empírica del impacto de tres modalidades interactivas en el aprendizaje en línea. Los resultados, en conjunto, demuestran que cuando se mantiene constante un método instruccional entre diferentes grupos de estudiantes, los resultados de aprendizaje serán equivalentes aun cuando las modalidades de entrega sean diferentes. Esto es, realizar un curso en línea en línea en condiciones que impliquen la realización de actividades de aprendizaje: a) con compañeros, b) con materiales o c) con un tutor en línea, puede conducir a resultados similares cuando existe un método instruccional común, aunque las modalidades sean diferentes.

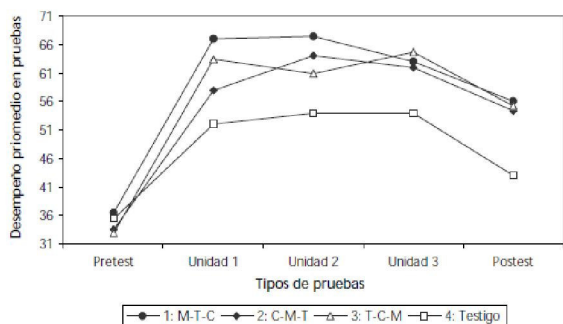


Figura 3 Desempeño promedio de los grupos en las pruebas pretest, unidades 1, 2 y 3 y postest.

4. ANÁLISIS FINO DE LAS MODALIDADES INTERACTIVAS

La aparente equivalencia de las modalidades interactivas conduce a la vieja discusión entre Clark [5, 6] y Kozma [10, 11]. Mientras Clark proponía que los elementos responsables del aprendizaje son los métodos, y no los medios, Kozma plantea que ciertos medios poseen características particulares que los hacen más adecuados para la realización de ciertos tipos de tareas de aprendizaje. Consideramos que esta discusión puede sostenerse acerca de los métodos y las modalidades de entrega de la instrucción. Los métodos son los responsables, como se demuestra en este trabajo, mas consideramos que, realizando un análisis fino, las modalidades muestran diferencias en cuanto a sus patrones interactivos. Con lo anterior en mente, y con los datos derivados del mismo estudio, se realizó un segundo análisis, que permitió conocer a detalle las

características de las secuencias de acciones ejecutadas por parte de los estudiantes y los diferentes agentes interactivos.

El análisis partió de estudiar la naturaleza de los episodios interactivos del curso. Se analizó lo siguiente: a) el tipo de demanda cognitiva hacia el estudiante, implícita en cada actividad o tarea de aprendizaje; b) la complejidad de las acciones del estudiante para satisfacer esta demanda, que deberían ser coherentes con la misma; c) las características y complejidad de las acciones de andamiaje que dan soporte al aprendizaje, y d) el ajuste del desempeño por parte del estudiante ante el andamiaje experimentado. En este análisis se propuso responder a la pregunta que plantea si existen patrones característicos de interactividad en cada modalidad, en términos de los cuatro elementos mencionados antes, y que componen cada episodio de interactividad. El andamiaje se consideró como el apoyo que se da al alumno en la zona de desarrollo próximo, definida como la distancia existente entre el desarrollo real del alumno determinado por su nivel de solución de problemas independiente, y el nivel superior de desarrollo potencial determinado por la solución guiada por parte de tutores o pares. En este contexto, el andamiaje incluye los siguientes elementos clave: 1) la comprensión compartida de la actividad o problema a resolver; 2) diagnóstico constante del desempeño; 3) la calibración del apoyo en función del diagnóstico, y 4) desvanecimiento del apoyo. Aparentemente, los ambientes de aprendizaje podrían ofrecer este tipo de funciones, ya sea mediante materiales de aprendizaje, espacios de colaboración o de tutoría.

Estructura instruccional e interactividad

Para clarificar el contexto en el que se realizó el análisis fino de las modalidades interactivas, plantearemos que la estructura instruccional es el esquema general en el que el alumno participa en el curso, que establece las condiciones para las actividades dirigidas al aprendizaje. Esta estructura está dada por las decisiones de diseño instruccional, que especifican las etapas de trabajo del alumno en el ambiente en línea, y en consecuencia especifican las actividades mismas de aprendizaje. Como se indica antes, Merrill [12, 13] propone cinco etapas comunes en el diseño instruccional efectivo: problematización, activación, demostración, aplicación e integración. Esta puede ser una estructura general de etapas a seguir.

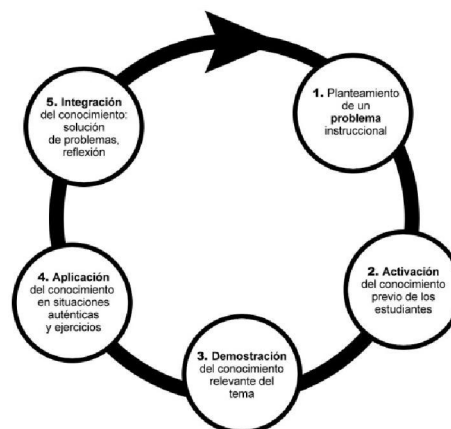


Figura 4 Etapas del diseño instruccional: ciclo de instrucción

El alumno recorre estas etapas de acuerdo con instrucciones que recibe en el ambiente de aprendizaje. En coincidencia con Fowler y Mayes [7], consideramos que las actividades de aprendizaje implícitas en las etapas podrían describir patrones

cíclicos, que conducen al aprendizaje de temas especificados por los programas, y generalmente incluyen una sucesión, que no necesariamente se da en orden, de etapas instruccionales como las mencionadas. La figura 4 ilustra esta estructura instruccional cíclica.

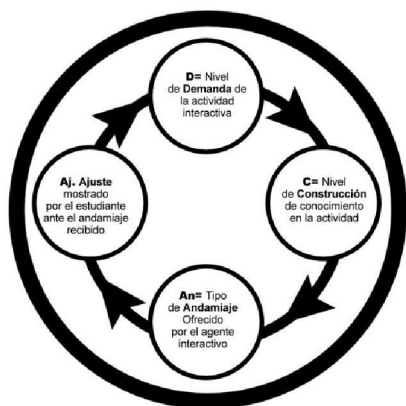


Figura 5 Dinámica funcional de las interacciones en cada etapa instruccional

Dinámica funcional de las interacciones

Al interior de cada una de las etapas instruccionales que se presentan en la figura 4, se encuentran los eventos descritos anteriormente, que incluyen: la demanda de actividades de aprendizaje por parte del ambiente o cualquiera de sus agentes, las tareas de construcción que se realicen ante dichas demandas, el andamiaje que se ofrezca ante dichas tareas, y el ajuste que realice el alumno en su desempeño después del andamiaje recibido. La figura 5 ilustra la dinámica funcional de las interacciones, que se presentarían cíclicamente también, en cada etapa del diseño instruccional.

Finalmente, el modelo completo se observa en la figura 6, en la que el campo instruccional se compone por el ciclo compuesto por las etapas que lo componen, y en cada una de ellas se da una dinámica interactiva especial.

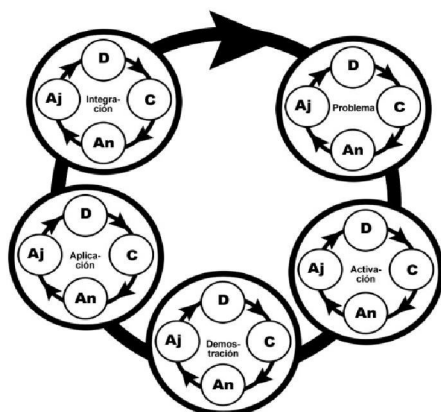


Figura 6 Etapas y funciones del campo instruccional, con las cuatro funciones que componen las interacciones

Análisis realizados

Dos codificadores analizaron 4,049 episodios de interacciones de todas las modalidades, se obtuvo una confiabilidad de 78%. Se encontraron diferencias significativas entre las tres modalidades interactivas, que ubican a la colaboración como la modalidad con interactividad más baja, de acuerdo con un

índice de interactividad calculado a partir de la cuantificación de los niveles de complejidad de las acciones de los estudiantes y los agentes con los que interactuaron, cuya fórmula se reporta en otro sitio [18]. Un análisis de varianza mostró que existen diferencias significativas a un nivel de .000 entre el material ($F(2,101)=32.884, p=.000$), la colaboración ($F(2,101)=77.058, p=.000$), y la tutoría ($F(2,101)=12.132, p=.000$). Una prueba de *Scheffé* identificó el sentido de las diferencias, y se encontró que la colaboración es la modalidad interactiva que difiere a la baja tanto con la tutoría como con la interacción con materiales, y que la tutoría y la interacción con materiales no difieren entre sí en este parámetro. La figura 7 nos muestra tres gráficas en las que se pueden comparar las características de la interactividad. La gráfica muestra cinco barras, correspondientes a: efectividad, en cuanto al cumplimiento del objetivo, nivel de demanda de la tarea, nivel de construcción de la misma, nivel del andamiaje recibido y el nivel de interactividad, calculado con la fórmula del índice de interactividad que se refiere antes [18]. Ahí es evidente que la tutoría, posiblemente por la calidad del andamiaje, conduce a una mayor efectividad en la ejecución de tareas. Esta barra siempre es mayor en el caso de la tutoría, independientemente del grupo y orden en que se introduzca.

El nivel de andamiaje siempre es mayor en la tutoría y en la interacción con materiales ($F(2,98)=80.038, p=.000$). Si bien en la tutoría hubo inconsistencias en las acciones de andamiaje, ya que el tutor en línea en ocasiones no pudo atender algunas participaciones debido a que los alumnos las realizaron fuera del cronograma estipulado, o en otras ocasiones sólo indicaba mensajes de retroalimentación simple como “excelente, vas muy bien”, en la mayoría de las ocasiones el tutor hacía referencia a alguno o algunos aspectos críticos que el alumno debía tomar en cuenta para llegar a la “auto explicación” de los temas. El material interactivo tenía la característica de ser altamente consistente en la administración de andamiaje, pero este andamiaje era fijo y de retroalimentación simple, sólo indicando niveles de aciertos en el desempeño; el andamiaje en la colaboración, por otro lado, era altamente inconsistente, era común encontrar que los alumnos participaban en paralelo, sin tomarse en cuenta, o reproduciendo apreciaciones equívocas o imprecisas y sin que esto se rectificara.

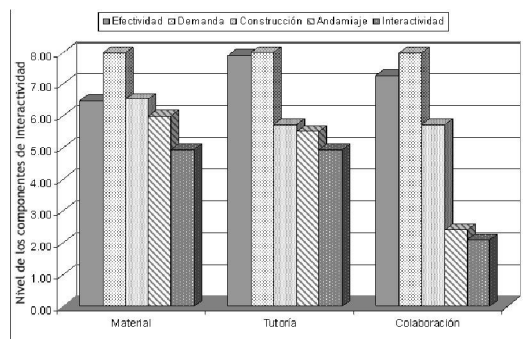


Figura 7. Patrón de componentes de cada modalidad interactiva en promedio, para las tres unidades

En resumen: en este análisis fino de los episodios interactivos, los alumnos bajo la modalidad de tutoría mostraron una mayor efectividad en la realización de las tareas, lo cual puede deberse a la calidad del andamiaje. Los niveles de interactividad más altos están entre la tutoría y la interacción con materiales; la colaboración definitivamente conduce a los niveles de interactividad más bajos. Los niveles de construcción son más altos en el caso del material, ya que los alumnos en este caso podían repetir un número ilimitado de ocasiones las actividades

y ejercicios, de manera que, aun cuando su efectividad disminuyera (intentos/efectivos), la construcción se garantizaba, y eso con un sistema fijo pero eficiente de andamiaje condujo a niveles aceptables de interactividad, que a su vez condujeron a niveles altos de desempeño en las evaluaciones objetivas de conocimientos de las unidades. Esto puede observarse a nivel visual en la figura 7, que muestra el promedio de los valores de patrones de interactividad del presente estudio.

5. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio muestran que los cursos diseñados a partir de un método instruccional sólido y fundamentado, que incluyen actividades con una alta interactividad en cualquiera de tres modalidades interactivas, conducen a desempeños significativamente altos en evaluaciones cuando se comparan con un grupo testigo que sólo tiene acceso a las lecturas del curso en línea y las evaluaciones. En términos generales, intervenciones instruccionales que comparten etapas generales de acuerdo con un método aseguran niveles de aprendizaje equivalentes, aunque se entreguen mediante modalidades diferentes.

Sin embargo, es importante mencionar que las modalidades interactivas pueden mostrar patrones diferenciados de interacciones, que implican ciertas diferencias en la forma como se dan los procesos cognitivos de aprendizaje. Esto significa que aprender con un tutor, con compañeros o con materiales puede implicar diferencias, pues, por ejemplo, el tutor ofrece típicamente un andamiaje más flexible, de acuerdo con un diagnóstico y soporte individualizados. Los materiales ofrecen un soporte homogéneo, pero inflexible, y el andamiaje brindado por los compañeros es el más heterogéneo e inconstante. Los efectos motivacionales, cognitivos, de fomento de estructuras de conocimiento y estrategias a los que conducen estas diferencias podrían explorarse en el futuro.

Las implicaciones teóricas del presente sugieren una manera de entender, y en tanto fomentar, tipos y niveles de interactividad que aseguren el aprendizaje, considerando los siguientes componentes: a) el diseño instruccional, que modula la ejecución de interacciones efectivas; b) un nivel de interactividad alto (número de interacciones) en las tareas de aprendizaje, que se traduce en niveles de participación que permiten al estudiante ejercitar procesos cognitivos que impactan en la construcción de conocimiento del dominio, y c) interacciones con coherencia entre: demandas de actividades, construcciones cognitivas, andamiajes adecuados y flexibles, y ajustes del desempeño por parte de los estudiantes.

En suma, el presente trabajo destaca la importancia de entender los procesos interactivos de aprendizaje en línea, así como los métodos que permiten su evaluación y fomento, aspectos que cobran relevancia en un escenario de proliferación de este tipo de oferta educativa, y con el objeto de aportar conocimientos para mejorar la calidad de la educación en línea.

6. REFERENCIAS

[1] T. Anderson, "Getting the mix right again: An Updated and Theoretical Rationale for Interaction", *The international Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 4, 2003. Descargado el 5 de mayo de 2010 de la dirección web: <http://www.irrod.org/index.php/irrod/article/view/149/708>.

[2] T. Anderson, "Toward a theory of online learning". En: T. Anderson y F. Elloumi (Eds). *Theory and practice of online learning*. Athabasca, Athabasca University, 2004, pp. 33-58.

[3] T. Anderson, & D.R. Garrison, "Learning in a networked world: New roles and responsibilities". En C. Gibson (Ed.), *Distance learners in higher education*. Madison, WI: Atwood Publishing, 1998, 7-112.

[4] S. Castañeda, *Aprendizaje, cognición y educación: teoría en la práctica*. Manual Moderno, México, 2004.

[5] R. Clark, "Reconsidering research on learning from media", *Review of educational research*, 53, 1983, pp. 445-459.

[6] R. Clark, "Media Will Never Influence Learning". *Educational Technology, Research and Development*, Vol. 42, 1994, pp. 21-29.

[7] C. J. H. Fowler, & J. T. Mayes, "Learning relationships from theory to design". *British Journal of Educational Technology*, Vol. 23, No. 3, 2000, pp. 195-211.

[8] L. García-Aretio, *Teoría y práctica de la Educación a Distancia*. Madrid, Ariel 2001.

[9] ITEMAN, *Conventional Item Analysis Program*. (Versión 3.5). St. Paul, MN: Assessment Systems Corp, 1993.

[10] R. B. Kozma, "Learning with media". *Review of Educational Research*, Vol. 61, (1991), pp. 179-212.

[11] R. B. Kozma, "Will media influence learning? Reframing the debate". *Educational Technology Research and Development*, Vol. 42, 1994, pp. 7-19.

[12] M. D. Merrill, "First principles of instruction". *Educational Technology Research and Development*, Vol. 50, No. 3, 2002, pp. 43-59.

[13] M. D. Merrill, "First Principles of Instruction". en C. M. Reigeluth & A. Carr (Eds.), *Instructional Design Theories and Models: Building a Common Knowledge Base* (Vol. III). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2009, pp. 41-56.

[14] M. Moore, "Three types of interaction". *American Journal of Distance Education*, Vol. 3, No. 2, 1989, pp. 1-6.

[15] E. Peñalosa & S. Castañeda, "El análisis cognitivo de tareas, base para el diseño de instrumentos de evaluación del aprendizaje en línea", *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, Vol. 2. No. 1, 2009, pp. 162-185.

[16] E. Peñalosa & S. Castañeda, "Meta-Tutor: construcción, descripción y aplicación de un ambiente de aprendizaje para Internet", *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol. 6, No. 1, 2007, pp. 97-127.

[17] E. Peñalosa & S. Castañeda, "Meta-Tutor: an online environment for knowledge construction and self-regulated learning in clinical psychology teaching", *International Journal of Continuing Education, Engineering and Lifelong Learning*. Vol. 18. No. 3, 2008, pp. 283-297.

[18] E. Peñalosa & S. Castañeda, "Análisis cuantitativo de los efectos de las modalidades interactivas en el aprendizaje en línea", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. XV, No. 46, EN PRENSA.

[19] RASCAL, *Rasch Analysis Program* (Versión 3.5). St. Paul, MN: Assessment Systems Corp. 1992.

[20] E. Wagner, "In support of a functional definition of interaction". *The American Journal of Distance Education*, Vol. 8, 1994, pp. 6-29.

La Enseñanza y Aprendizaje de la Formulación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos en Carreras de Ingeniería Informática: Una Experiencia Práctica

Juan Cockbaine y José Álvarez

Departamento de Ingeniería Informática, Universidad de Santiago de Chile
Avda. Ecuador 3659, Estación Central, 9170124
Santiago, Chile

RESUMEN

La aplicación de las Tecnologías de Información para brindar soporte a la diversidad de procesos organizacionales, debe ser traducida en proyectos informáticos evaluados con el objeto de decidir su ejecución. La aplicación exitosa de conocimientos obtenidos en una carrera de Ingeniería Informática no es inmediata, cuando es necesario formular y evaluar proyectos tecnológicos en el mundo laboral. Es por esta situación, que ha surgido la necesidad de acercar al estudiante al mundo laboral antes de que se titule. Tal necesidad ha sido canalizada vía la dictación de una asignatura denominada *Proyecto de Ingeniería Informática*. Esta asignatura ha permitido que estudiantes cercanos a titularse, maduren y apliquen lo aprendido durante su carrera, al planteamiento de proyectos informáticos innovadores y evaluados desde las perspectivas financiera, administrativo - legal, de mercado y de la ingeniería requerida. En este artículo presentamos nuestra experiencia, después de dictar en la actual modalidad, por más de cuatro años, la asignatura mencionada en el Departamento de Ingeniería Informática de la Universidad de Santiago de Chile.

Palabras Claves: Evaluación de Proyectos, Enseñanza, Aprendizaje, Ingeniería Informática, TI.

INTRODUCCIÓN

La formación de ingenieros informáticos, en Chile, abarca aspectos formales y científicos contenidos en planes de estudios que combinan asignaturas propias de ciencias de la computación, ciencias básicas tradicionales como matemáticas, física y química, con otras tales como ingeniería de la informática, ciencias económicas, administración, gestión, idiomas entre otras.

En la Universidad de Santiago de Chile (USACH), el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil Informática es de seis años (doce semestres) y, en su

primer año, los estudiantes cursan asignaturas anuales de matemáticas y física y las restantes, en forma semestral.

De acuerdo al perfil establecido, nuestros estudiantes serán ingenieros informáticos responsables de formular, evaluar, planificar, controlar, administrar y gestionar proyectos tecnológicos con el objeto de atender situaciones reales de un mercado laboral. Para ello, el Plan de Estudios de la carrera contempla la asignatura *Proyecto de Ingeniería Informática* (PIINFO) en la que se debe aplicar el aprendizaje logrado en asignaturas previamente cursadas. Tal aplicación se traduce en desarrollar, al menos, la formulación de proyectos informáticos innovadores y necesarios para un mercado objetivo.

Esperamos, con esta labor, contribuir a la formación de nuestros estudiantes con un perfil que responda a las necesidades de un mercado laboral diverso y competitivo en el que se desempeñarán.

La tarea planteada en esta asignatura no es trivial para el estudiante. Algunas complejidades que hemos detectado durante su desarrollo se resumen en: 1) Aplicar lo aprendido y a veces olvidado, por el estudiante, a un proyecto de ingeniería que atiende una necesidad real, 2) Cumplir, en forma rigurosa, con plazos para entrega de informes según formatos y presentaciones efectivas, 3) Distribuir las tareas de manera efectiva, organizada y lograr compromiso tempranamente por parte de cada integrante de los grupos de trabajo, 4) Plantear perfiles de proyectos de ingeniería informática que atiendan necesidades reales de un mercado objetivo, 5) Lograr concluir y defender la factibilidad económica del proyecto, entre otros aspectos.

Estamos convencidos que la dictación de asignaturas de este tipo acercan realmente al estudiante, al mundo laboral que les tocará vivir. Es por ello que, en este artículo, exponemos resumidamente y esperamos compartir, la orientación del programa de la asignatura, la experiencia en su dictación y las principales conclusiones.

LA ASIGNATURA PROYECTO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

En el proceso de diseño del actual Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Civil Informática del Departamento de Ingeniería Informática (DIINF), se acogió el requerimiento de incorporar una asignatura que afrontara los desafíos de integración y aplicación de diversos contenidos de la carrera. Esta es la asignatura PIINFO, en que el estudiante debe plantear la formación y operación de una organización independiente (empresa) que provee, a un mercado específico, productos tecnológicos informáticos y servicios asociados.

En el contexto de ese proyecto-empresa, no solo la especificación, diseño, evaluación de productos y servicios tecnológicos innovadores y su correspondiente proceso productivo, es necesaria, sino que además, deben ser diseñados y evaluados los procesos logísticos, comerciales, administrativos, etc. que se requieren para sustentar a los procesos productivos.

PIINFO se encuentra ubicada en el antepenúltimo semestre de la carrera (Nivel 10). El Plan de Estudios de la carrera tiene 12 niveles con 4 o 5 asignaturas por nivel, excepto el último que solo tiene una asignatura de Titulación. Los niveles contienen los siguientes grupos de asignaturas: Nivel 1 (Ciencias Básicas), Nivel 2 (Ciencias Básicas y Ciencias de la Computación), Nivel 3 y subsiguientes (diversas asignaturas de Tecnología de la Información, Economía, Finanzas, Administración, etc.), Nivel 10 (PIINFO y asignaturas electivas), Nivel 11 (Asignaturas electivas y de Gestión) y Nivel 12 (Trabajo de Titulación).

Los objetivos y/o competencias a desarrollar por el programa de la asignatura son: 1) Preparar, formular, evaluar y presentar un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Informática, utilizando los elementos teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera, 2) Presentar y defender propuestas tecnológicas que resuelvan necesidades relevantes de personas, grupos sociales u organizaciones y, cuya ejecución, pueda constituirse como una actividad empresarial de negocio, económicamente sustentable y 3) Evaluar los proyectos bajo un enfoque de emprendimiento conducente a la generación de productos y servicios informáticos que satisfagan demandas determinadas, en lo posible, no tradicionales.

Se persigue que los alumnos puedan establecer adecuadamente los aspectos técnicos, económicos, operacionales, administrativos, legales, de mercado y sus interrelaciones en un proyecto empresa.

Para estos efectos, la asignatura se divide en cinco unidades temáticas en que profesores (dos profesores con experiencia docente y del mundo laboral), ayudantes (generalmente 2) y estudiantes (en promedio 20 por semestre) se reúnen semanalmente para tratar los aspectos técnicos y estratégicos de cada proyecto y evaluar exposiciones grupales (generalmente tres alumnos por grupo). La asignatura no considera la enseñanza de nuevas materias, solo la exposición de lineamientos técnicos y estratégicos por parte de los profesores donde cada grupo debe evaluar y decidir su aplicación.

Las unidades temáticas se estructuran de la siguiente forma:

- 1) Introducción: Presentación detallada del Programa de la Asignatura, proyectos, sus factores y fases, formulación de un perfil de proyecto del producto tecnológico y servicios asociados.
- 2) Mercado: Necesidades y estudio de mercado en proyectos, bienes y servicios del ámbito informático, elementos de análisis como FODA, PORTER, 4P, etc.
- 3) Ingeniería de desarrollo y producción: Determinación de paradigmas, uso de estándares, aplicación de técnicas, determinación y análisis de requerimientos, diseño arquitectónico, diseño detallado, transferencia, producción y logística, operación y mantención.
- 4) Aspectos legales y de organización: Organización y administración, procesos internos y externos del proyecto, funciones administrativas y logísticas, esquemas de autoridad y responsabilidad, contratación, marco legal, determinación de riesgos.
- 5) Evaluación económica y financiera: Evaluación de escenarios, flujos de caja, indicadores Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperación de la Inversión (PRI), Relación Costo-Beneficio, y sensibilización entre otros.

Durante la ejecución de estas unidades temáticas, los grupos efectúan presentaciones expositivas de sus proyectos, acompañadas por los respectivos informes de avance. Al término de la asignatura, los grupos realizan una presentación final que considera recomendaciones, requerimientos, revisiones y

observaciones efectuadas durante las presentaciones parciales (retroalimentación) y decisiones sobre el proyecto.

APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Un aspecto clave que se persigue es el desarrollo de competencias, lo mas cercana posible a la realidad profesional. El modelo educativo institucional de la USACH [1] busca favorecer, además de las competencias profesionales propias de cada carrera, el desarrollo de competencias transversales y de emprendimiento. En la carrera Ingeniería Civil Informática, esto se trata de lograr mediante dos formas de trabajo práctico: 1) Laboratorios, los cuales abarcan la aplicación de los conocimientos de una asignatura pero en un alcance micro como tareas y ejercicios de corta duración y 2) Proyectos para obtener resultados mas complejos que requieren de mayores plazos de elaboración (caso PIINFO).

En la asignatura, los grupos de trabajo deben formular en sus diversas fases y grados de especificación, un proyecto de producción y comercialización de uno o más productos y servicios informáticos, mediante métodos sistemáticos de resolución de problemas en ingeniería informática y de otras ramas de la ingeniería y las ciencias.

El proyecto de la asignatura plasma el trabajo de los grupos de estudiantes apoyado por un lineamiento de conceptos teóricos y prácticos por parte de los profesores, con el objetivo de precisar y fortalecer la tarea por realizar.

El desarrollo del proyecto empresa (trabajo de los alumnos) queda materializado en los siguientes entregables: 1) un conjunto de informes parciales (generalmente siete), 2) un informe de proyecto final, 3) un prototipo computacional de la solución informática documentado y orientado al mercado objetivo que lo requiere y 4) un prototipo ingenieril, a nivel de diseño arquitectónico, documentado y orientado a evaluadores técnicos (ingenieros experimentados).

Todo entregable es expuesto oralmente por cada grupo frente a profesores, ayudantes y los otros grupos. Los contenidos específicos de las presentaciones e informes se encuentran definidos en pautas que se entregan con antelación. En estas presentaciones, el rol de profesores y ayudantes es aportar con preguntas específicas, cuestionamientos, exigencias técnicas, exigencias de claridad en los supuestos y en los

calificativos utilizados, enfoques de presentación y sobre todo sugerencias para el perfeccionamiento continuo de cada proyecto.

Un resumen de observaciones a las presentaciones es publicado en la plataforma Moodle de la asignatura [2, 3]. Al finalizar la presentación, cada grupo obtiene una calificación consensuada entre profesores y ayudantes.

Los promedios finales de calificaciones (en escala 1 a 7) obtenidas por los grupos de estudiantes se muestran en la Tabla 1. Generalmente, un grupo cada semestre debe realizar la asignatura nuevamente.

Semestre	Nota Promedio Curso
1°/2006	4,6
2°/2006	3,5
1°/2007	5,3
2°/2007	4,5
1°/2008	4,9
2°/2008	3,9
1°/2009	5,5
2°/2009	4,9

Tabla 1: Promedio de calificaciones finales por semestre.

Los criterios generales considerados para obtener la calificación del grupo son: calidad y relevancia de los productos y servicios generados, calidad del proyecto como producto y calidad del proceso de desarrollo del proyecto.

PROYECTOS Y ENFOQUES DE SOLUCIÓN

En esta sección, caracterizamos la lista de proyectos que fueron tratados durante el año 2009. En el anexo que se adjunta a este artículo, se indica la identificación del proyecto, una breve descripción y algunos aspectos ilustrativos respecto de como se enfocó la solución.

Para estos proyectos, el análisis del mercado se efectuó utilizando técnicas tradicionales como análisis FODA, 4P, Porter, entrevistas, visitas en terreno. Estas actividades permitieron construir una base para la determinación del nicho de mercado, proyección de la oferta y la demanda por los productos y servicios a cargo del proyecto empresa.

Respecto de la ingeniería informática y tecnología fueron considerados los siguientes aspectos: 1) Captura y especificación de requerimientos o necesidades del mercado objetivo sobre el cual se enfoca el proyecto. Diversas técnicas de la ingeniería computacional

fueron utilizadas en esta etapa como el uso de estándares para la especificación, encuestas, casos de uso, entrevistas sobre una muestra del mercado objetivo, desarrollo de mapas conceptuales, etc., 2) Análisis de los requerimientos capturados utilizando técnicas como diagramas de flujos de información, diagramas de clases, modelamiento Entidad - Relación, etc., y 3) Diseño arquitectural de la solución tecnológica utilizando patrones modulares y por capas, diseño relacional de bases de datos, diagramas de componentes, de estado, de paquetes, etc. Complementariamente, se especificaron procesos productivos y de apoyo utilizando BPMN.

La adecuada utilización de estas técnicas y otras, tuvieron como objetivo lograr una buena especificación de ingeniería del producto y servicios asociados, factibles de costear. La etapa de ingeniería concluye con un prototipo técnico, que es presentado y defendido ante los profesores y ayudantes del curso y eventualmente frente a ingenieros especializados.

Desde la perspectiva de la evaluación económica de los proyectos se consideró: un horizonte de evaluación de, a lo más 5 años, determinación de costos de desarrollo, costos fijos y variables de producción de productos y servicios, determinación de ingresos por venta de productos y servicios, determinación de ingresos y gastos no operacionales, aplicación de impuestos, análisis de estrategias de financiamiento al corto, mediano y largo plazo, depreciación, manejo del Impuesto al Valor Agregado (IVA), sensibilización, análisis de VAN, TIR, PRI, Relación Costo Beneficio entre los principales aspectos.

Las fuentes de información para la determinación de costos de los proyectos consideraron cotizaciones de proveedores (para gastos menores, infraestructura, compañías aseguradoras, servicios de consumo básico, tecnología computacional, etc.), estudios de mercados y remuneraciones, datos estadísticos de organizaciones estatales como el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la Corporación del Fomento (CORFO), el Servicio de Impuesto Internos (SII), Aduanas y organizaciones gremiales como la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), el sector de Pequeñas y Medianas Empresas en Chile (PYME), diversas entidades bancarias (para tasas de interés y condiciones crediticias adecuadas a emprendedores), normativas legales, etc. También los estudiantes son retroalimentados con la experticia de sus profesores, expertos externos y ayudantes en proceso de titulación.

Respecto a los aspectos legales y de administración, se desarrollaron: Procedimientos y pasos para la constitución de sociedades anónima, limitada u otras, responsabilidades tributarias y de impuestos, normativa de contratación de personal, estrategias y contratos con

clientes y proveedores, protección de la producción de la tecnología, seguros, normativas internas, organización, cargos y perfiles, organigramas y sus modificaciones durante el periodo de evaluación, análisis de riesgos y su representación en el flujo de caja, etc.

Las dimensiones de análisis consideradas (mercado, administrativo - legal y de ingeniería) facilitaron la estimación de los recursos necesarios, cronogramas, costos tecnológicos, determinación de riesgos y su control, necesidades de provisión, etc. De esta manera, el detalle del flujo de caja obtenido y su sensibilización económica en los diversos escenarios de estimación, constituye un real aporte para la toma de decisiones al momento de evaluar la factibilidad económica. Sobre la base de tal análisis, los grupos de trabajo en su presentación final recomiendan, con argumentos sólidos, dar curso o no al proyecto planteado.

En definitiva, para enfrentar el mercado, cada grupo se define como una empresa de tecnología que debe administrar, producir y comercializar productos tecnológicos y servicios de una manera creativa, innovadora, eficiente y efectiva.

CONCLUSIONES

De la experiencia en la dictación de esta asignatura podemos indicar las siguientes conclusiones:

1. Los proyectos, por su extensión y alcance, tienen la posibilidad de ser considerados como base para el planteamiento de futuros temas de memorias de título.
2. Dado que el proyecto considera un estudio de pre factibilidad económica, es posible que algún estudiante profundice en el análisis y decida su ejecución, fomentando de esta manera su independencia laboral.
3. Para el estudiante, es dificultosa la aplicación de la teoría económica y de evaluación de proyectos, en la confección y evaluación de proyectos informáticos. Por una parte, los temas de macro y micro economía se dictan tempranamente en la carrera y por otra, mas tardíamente, la asignatura de Evaluación de Proyectos es de carácter genérico, con escasa relación hacia proyectos tecnológicos – informáticos.
4. La dictación colegiada de la asignatura que conlleva aplicabilidad de diversos criterios, puntos de vista, multidisciplinaria ha contribuido

con un mayor aporte hacia los estudiantes y por tanto en la calidad de los proyectos obtenidos.

5. Se estima necesario que el estudiante invierta más tiempo en terreno, para observar y sentir las necesidades y restricciones que caracterizan los procesos productivos del mercado objetivo al que se apoyará con tecnología. Por otra parte, nuestros estudiantes, por su especialidad (informáticos) tienden a optimizar su tiempo utilizando Internet como principal fuente de información para sus trabajos, lo que es claramente insuficiente. Esto representa un desafío para el futuro mejoramiento docente.
6. Estimamos que los proyectos resultantes pueden ser entrada a una tarea de incubación de empresas incentivada por la Universidad y/o desarrollo de productos tecnológicos a introducir en un mercado potencial.
7. Un aspecto en curso de mejoramiento es la necesaria retroalimentación hacia los profesores de la asignatura, por ejemplo, mediante encuestas de opinión acerca del impacto y utilidad para el desempeño laboral de los estudiantes que han cursado PIINFO. Las primeras evidencias indican que la asignatura es evaluada positivamente (8.6 en escala 1 a 10 para el segundo semestre del 2009), pero se debe recolectar y formalizar un volumen de datos más significativo al respecto.

Agradecemos el aporte financiero otorgado por el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICYT) y el Departamento de Ingeniería Informática de la Universidad de Santiago de Chile, USACH, para la materialización de este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] Modelo Educativo Institucional USACH. http://www.vra.usach.cl/VRA/documentos/Modelo_Educativo_USACH_2007.pdf
- [2] Sitio Moodle Asignatura Proyecto de Ingeniería Informática 2-2009. <http://uvirtual.usach.cl/course/view.php?id=550>
- [3] Sitio Moodle Asignatura Proyecto de Ingeniería Informática 1-2010. <http://uvirtual.usach.cl/course/view.php?id=1877>

ANEXO: Proyectos tratados durante el año 2009

Proyectos 2009	Descripción del producto y servicios asociados	Aspectos destacables usados para el desarrollo del Proyecto
I-Dress	Software y dispositivos para realizar pruebas virtuales de vestuarios de personas en tiendas.	Apoyo a la venta on-line. Almacenamiento y procesamiento para comparar imágenes con volumen.
T-Educa	Software y dispositivos para apoyar a la enseñanza de niños con necesidades educativas especiales (discapacitados).	Especificación de procesos administrativos y productivos usando BPMN. Uso de pizarras interactivas, notebooks y webcams.
TI-RestoBar	Software, instalación y mantención de dispositivos de captura de pedidos en Pubs.	Encuestas, muestreo estadístico y estimación de demanda. Modelamiento del proceso productivo con BPMN. Uso de técnicas de minería de datos para detectar preferencias de clientes en pubs.
Ruta del Sabor	Sitio Web para entregar Información de localización y evaluación de restaurantes y software de geolocalización de restaurantes a ser ejecutados en celulares Smartphone	Encuestas, muestreo estadístico y modelo viral para estimación de demanda.
Pelotea	Información en sitio Web para la organización y realización de campeonatos de fútbol aficionado.	Orientación al fútbol universitario. Estudio de la oferta de espacios publicitarios en Internet y personas interesadas en fútbol. Uso de herramientas libres y estándares de desarrollo.
Colabora Soft	Venta, instalación y soporte de software de soporte colaborativo al entrenamiento en habilidades cognitivas y realización de tareas escolares de Matemáticas y Lenguaje, en colegios de enseñanza básica y media.	Evaluación detallada de costos de desarrollo y operación. Rol de la colaboración en el aprendizaje es un tópico difícil poco consensuado.
Video Interactivo	Videos informativos e interactivos, en línea, acerca de emprendimiento en Chile (creación de empresas y marco legal).	Uso de UML en la especificación del software del sitio Web. Uso de servidor de streaming Flash sobre Mac OSX Leopard.
JoKo Deporte	Sitio Web con información de oferta y demanda como ayuda a la organización y desarrollo de actividades deportivas.	Uso de modelo de marketing viral. Proceso de desarrollo según SCRUM.
Alcosens	Información y sistema computacional para controlar el manejo de vehículos motorizados, bajo influencia del alcohol.	Desarrollo de hardware mediante integración de dispositivos de detección y procesamiento digital de datos. Estimación de oferta y demanda de producto sin historia, mediante regresión cuadrática utilizando mínimos cuadrados sobre productos sustitutos. Uso de tecnología Java en implementación y pruebas.
Virtual Eyes	Sitio Web que despliega Información visual espacial 3D y dinámica acerca de unidades habitacionales.	Visión 3D y en 360° de las habitaciones de una casa o departamento generada a partir de fotografías.
Ficha Móvil	Software y dispositivos móviles para ingresar y desplegar datos de fichas de pacientes UTI y UCI en hospitales y clínicas.	Uso de estándar en proceso de desarrollo y mantención. Dimensionamiento de servidores y bases de datos para la manutención de los datos de las fichas.
Arakwur	Software, servicios y dispositivos RFID (Identificación por radio frecuencia) para captura de productos a ser vendidos en puntos de ventas de pequeños supermercados.	Uso de la tecnología RFID digital para capturar datos como alternativa al código de barras y de manera inalámbrica.
Siwa Abydos	Ayuda automatizada y personalizada a la investigación vocacional de candidatos a la educación superior.	Aborda una herramienta de solución al problema de deserción universitaria debido a problemas vocacionales. Incorpora características de sistema experto para analizar características y preferencias y recomendar o acotar los espacios de elección de carreras.
InfoDisc	Sitio Web con información a discapacitados.	Orientados a discapacitados y sus familias como las entidades comerciales que les proveen productos y servicios. Uso de un buscador Web basado en semántica.
Deporte en Casa	Equipamiento y software para realizar clases deportivas remotas vía Web, desde gimnasios, a personas en sus hogares.	Uso de cámaras IP y alta capacidad de almacenamiento.
Smartthink	Software, dispositivos, insumos y servicios de instalación, mantención y capacitación para la realización y control de riego tecnificado a cultivos de paltas.	Estudio de demanda considera índices de confianza de los clientes en el producto y un crecimiento anual.

AEIOU: Una herramienta de apoyo en la enseñanza de la programación orientada a objetos

Guillermo Licea, Luis G. Martínez, Leocundo Aguilar, Reyes Juárez-Ramírez
Ingeniería en Computación, Universidad Autónoma de Baja California
Tijuana, Baja California, México

RESUMEN

AEIOU (Ambiente para la Enseñanza Integral de Objetos en Universidades) es una herramienta de programación Java para apoyar las prácticas y tareas en la secuencia de cursos de programación orientada a objetos en la carrera de Ingeniero en Computación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). AEIOU permite a los estudiantes escribir, compilar, corregir y ejecutar de manera sencilla programas simples (compuestos por una clase) y de mediana complejidad (compuestos por varias clases), apoyándose en las características del entorno de programación y en marcos de clases especializados que se integran al entorno.

Palabras clave: Programación orientada a objetos, Ambiente de programación.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los elementos más importantes en los planes de estudio de informática es la programación de computadoras, lo cual sigue siendo un arte y a la vez una ciencia [20]. El aprendizaje cualitativo de los lenguajes de programación permite mejorar la calidad de los productos de software y apoyar en el desarrollo de la ingeniería de software como profesión [19]. Sin embargo, la programación es una habilidad, y enseñar habilidades es más difícil que enseñar materias como física, cálculo o química [9], considerando además, que la motivación de los alumnos que toman cursos de programación ha cambiado, los alumnos tienen varias motivaciones hoy en día y no solo el aprendizaje [14].

En las últimas dos décadas se ha discutido bastante sobre el mejor enfoque para enseñar a programar. Algunos autores como Hu [12], Burton y Bruhn [4], Jacquot [13] y Tuttle [22] se inclinan por un enfoque “Primero imperativo, después orientado a objetos”, mientras que otros autores como Blumenstain [3], Duke et al [6], Hadjerrouit [10], Clark y MacNish [5] prefieren el enfoque “Orientado a objetos desde el inicio”.

Con la finalidad de facilitar las labores de los profesores de programación, varios autores se han dado a la tarea de desarrollar herramientas que apoyen a los alumnos para el entendimiento de conceptos y para el desarrollo de los programas asignados como prácticas o tareas dentro de sus cursos. García et al [7] desarrollaron una herramienta para apoyar la construcción de prototipos orientados a objetos, Allen et al [2] desarrollaron DrJava, un ambiente

de programación educacional que permite a los alumnos concentrarse en el diseño del programa. Hsia et al [11] utilizaron DrJava para definir subconjuntos de Java que introducen a los alumnos de manera gradual en el lenguaje. Gray y Flatt [8] propusieron ProfessorJ para simplificar la interfaz con el compilador de Java y la máquina virtual. Kölling et al [16] desarrollaron BlueJ, una de las herramientas más populares para la enseñanza del paradigma orientado a objetos con Java. Roberts [21] desarrolló MiniJava, un lenguaje orientado a la enseñanza para alumnos novatos en programación.

Otros autores como Aispuro et al [1], Koffman y Woiz [15], Lambert y Osborne [17], proponen herramientas fáciles de utilizar que ayudan a los alumnos novatos a escribir programas con interacción gráfica.

En este artículo se presenta AEIOU, una herramienta desarrollada para apoyar a profesores y alumnos en cursos de programación orientada a objetos, específicamente con el lenguaje de programación Java. AEIOU proporciona una plataforma de experimentación para extender y adaptar la herramienta según las necesidades de los profesores y alumnos, y acorde a las modificaciones al plan de estudios (cantidad de cursos de programación, secuencia de los cursos, etc.).

En la sección 2 se describe AEIOU y sus características, en la sección 3 se presentan los resultados obtenidos con la utilización de AEIOU en universidades, en la sección 4 se presentan las conclusiones y en la sección 5 se presenta el trabajo futuro.

2. DESCRIPCIÓN DE AEIOU

AEIOU es un ambiente de desarrollo Java diseñado para apoyar a los profesores en la enseñanza y facilitar a los alumnos el desarrollo de programas en cursos de programación orientada a objetos o similares. AEIOU contempla tres tipos de alumnos: principiantes, intermedios y avanzados, para lo cual se incluyen tres niveles del ambiente de desarrollo.

AEIOU para principiantes

AEIOU para alumnos principiantes (AEIOU-1) permite aplicar los conceptos básicos no orientados a objetos del lenguaje Java. Con AEIOU-1 se pueden escribir, compilar y ejecutar programas sencillos compuestos por una clase.

AEIOU ofrece dos vistas: una con la representación gráfica de las clases que componen el programa y otra con una vista específica de cada clase a través de la cual se puede modificar el código de la clase, compilar y ejecutar. En caso de encontrarse errores durante la compilación, estos se muestran en inglés y se agrega una explicación en español.

La Figura 1 muestra la vista del proyecto, la Figura 2 muestra la vista del código de la clase principal del programa insertando un error en el código y la Figura 3 muestra la vista del código sin errores.

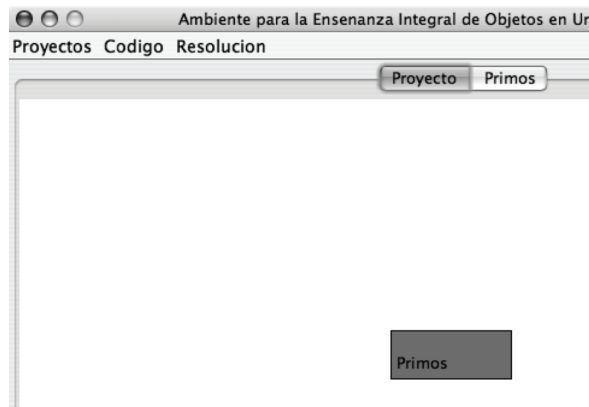


Figura 1. Vista del proyecto Primos.

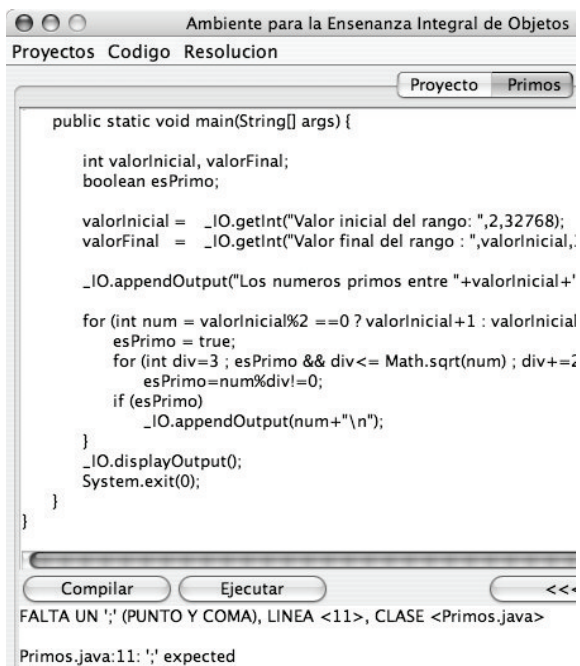


Figura 2. Vista del código con un error.

Para facilitar el desarrollo de programas interactivos, sin involucrar los paquetes gráficos de Java (AWT y Swing), AEIOU-1 proporciona una clase llamada IO (por Input/Output), la cual fue adaptada de la propuesta de Koffman y Woiz [15], que permite a los alumnos incluir en sus programas lectura y escritura de datos utilizando cajas de diálogo simples. La Figura 4 muestra los diálogos desplegados durante la ejecución del programa para encontrar números primos.

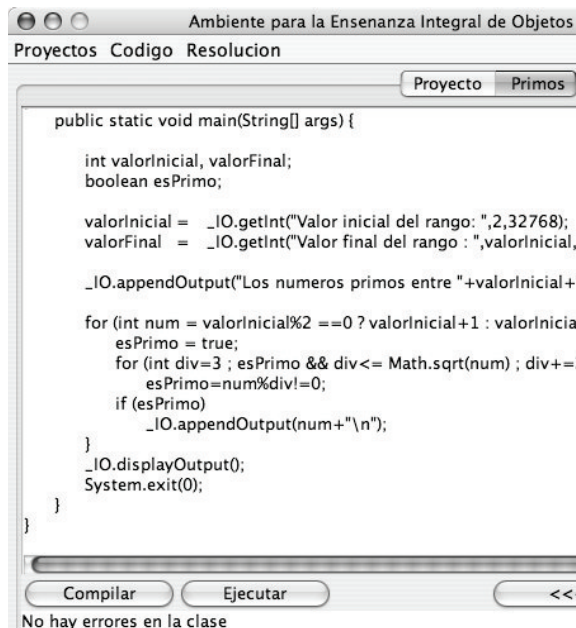


Figura 3. Vista del código sin errores.

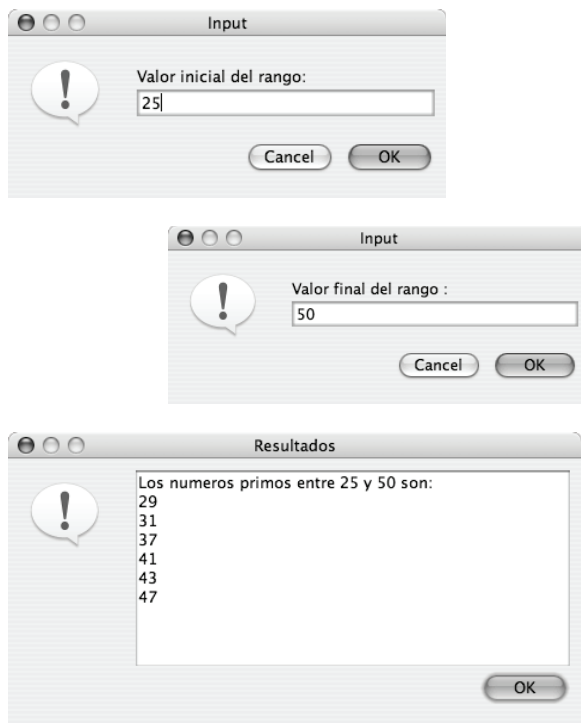


Figura 4. Ejecución del programa Primos.

AEIOU para intermedios

AEIOU para alumnos intermedios (AEIOU-2) incluye las características generales de AEIOU-1 y además permite aplicar los conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos, a través del desarrollo de programas que incluyen la definición de jerarquías de clases. AEIOU-2 genera el código básico de una clase típica, incluyendo campos, constructores, métodos “get”, “set”, “equals” y “toString”; así como métodos “input” y “output” para generar diálogos para la lectura y escritura

de datos. La Figura 5 muestra la vista de proyecto y el diálogo utilizado para agregar una nueva clase al programa.

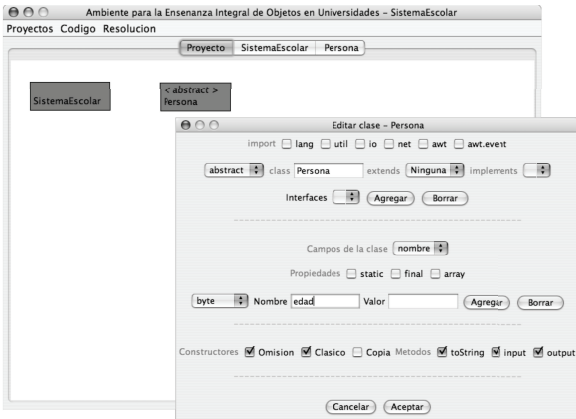


Figura 5. Diálogo para agregar una clase.

La Figura 6 muestra la vista del proyecto con una jerarquía de clases basada en la clase *Persona*, la cual es definida por el alumno.

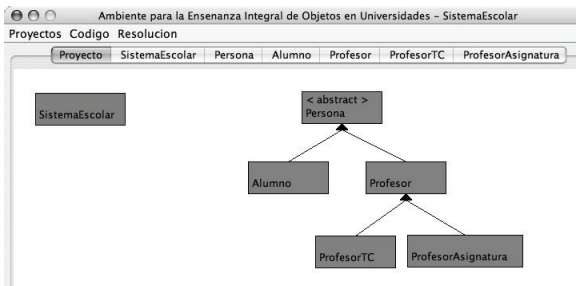


Figura 6. Vista del proyecto con una jerarquía de clases.

La Figura 7 muestra la vista del código correspondiente a la clase *Profesor* definida en la jerarquía de clases de la figura 6. Se puede observar que la sección para edición de código se encuentra dividida en dos partes. La parte superior muestra el código generado por AEIOU-2 y la parte inferior muestra el código escrito por el alumno.

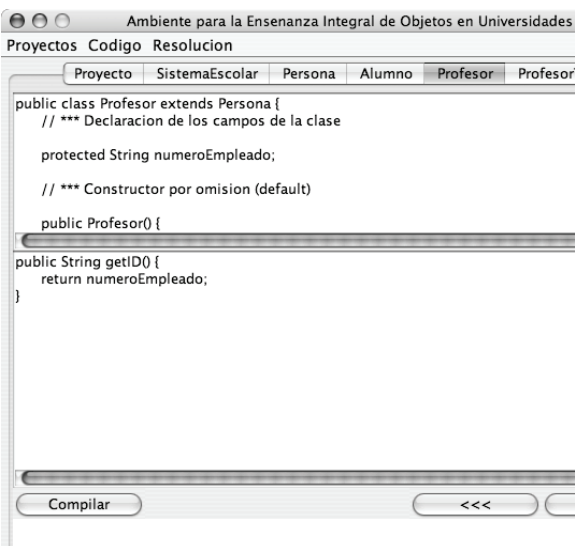


Figura 7. Vista del código de la clase Profesor.

La clase principal del programa es *SistemaEscolar*, la Figura 8 muestra la vista del código de esta clase y su ejecución.

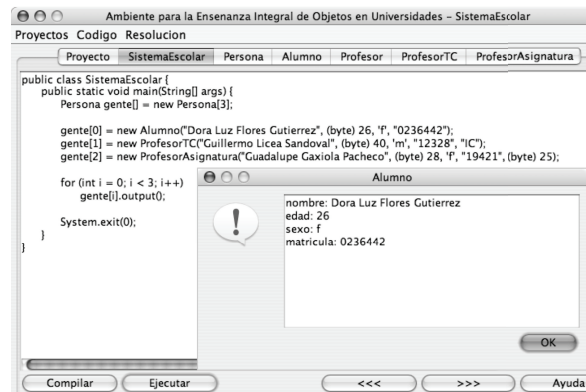


Figura 8. Vista del código de la clase SistemaEscolar y su ejecución.

AEIOU para avanzados

AEIOU para alumnos avanzados (AEIOU-3), como su versión previa, apoya el desarrollo de programas utilizando jerarquías de clases, pero agrega una nueva característica, AEIOU-3 permite a los alumnos definir, utilizar y reutilizar patrones de diseño.

La Figura 9 muestra el patrón observador (Observer) insertado en la vista de proyecto, la Figura 10 muestra la inserción de la interfaz *DisplayElement* para iniciar la adaptación del patrón observador y la Figura 11 muestra la vista del proyecto con las clases e interfaces modificadas para adaptar el patrón observador al problema particular que se está solucionando.

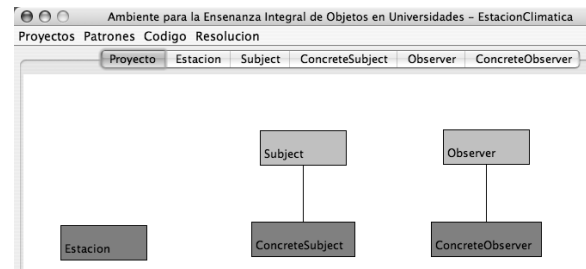


Figura 9. Inserción del patrón observador.

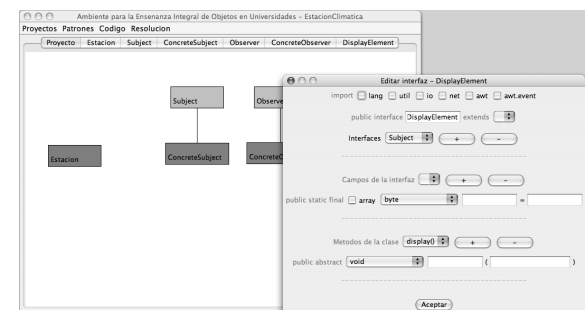


Figura 10. Agregando la interfaz DisplayElement.

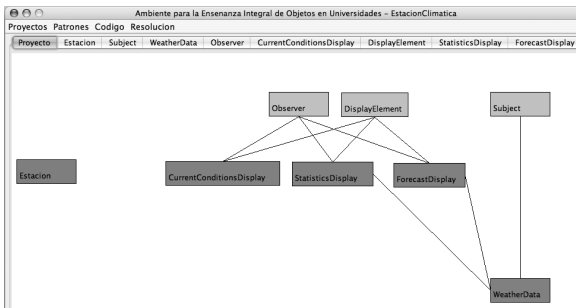


Figura 11. Adaptación del patrón observador.

La figura 12 muestra la vista del código de la clase *WeatherData*, clase que sustituye a *ConcreteSubject* en la adaptación del patrón observador y la Figura 13 muestra la vista del código de la clase *Estacion* (la clase principal) y su ejecución.

```

import java.util.*;

public class WeatherData implements Subject {
    // *** Declaración de los campos de la clase

    private ArrayList observers;
    private float temperature;
    private float humidity;
    private float pressure;

    // *** Definición de los metodos de la clase

    public void registerObserver(Observer o) {
        observers = new ArrayList();
    }

    public void removeObserver(Observer o) {
        int i = observers.indexOf(o);

        if (i >= 0) {
            observers.remove(i);
        }
    }

    public void notifyObservers() {
        for (int i = 0; i < observers.size(); i++) {
            Observer observer = (Observer) observers.get(i);
            observer.update(temperature, humidity, pressure);
        }
    }
}
    
```

Figura 12. Vista del código de la clase *WeatherData*.

```

public class Estacion {
    // *** Definición de los metodos de la clase

    public static void main(String args[]) {
        WeatherData weatherData = new WeatherData();

        CurrentConditionsDisplay currentDisplay = new CurrentConditionsDisplay(weatherData);
        StatisticsDisplay statisticsDisplay = new StatisticsDisplay(weatherData);
        ForecastDisplay forecastDisplay = new ForecastDisplay(weatherData);

        weatherData.setMeasurements(80, 65, 30.4f);
        weatherData.setMeasurements(82, 70, 29.2f);
        weatherData.setMeasurements(78, 90, 29.2f);
    }
}
    
```

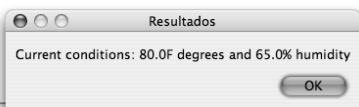


Figura 13. Vista del código de la clase *Estacion* y su ejecución.

3. RESULTADOS

AEIOU fue diseñado para apoyar la enseñanza de los conceptos y facilitar la realización de las tareas consideradas en los 2 cursos que conforman la secuencia de cursos de programación orientada a objetos.

En la primera parte del primer curso se utiliza AEIOU-1 para apoyar la enseñanza de los conceptos básicos no orientados a objetos de Java como tipos de datos, variables, estructuras de control, etc., a través de la elaboración de programas simples.

En la segunda parte del primer curso y en todo el segundo curso se utiliza AEIOU-2 para apoyar la enseñanza de los conceptos básicos de la POO y su sintaxis en Java como clases, objetos, herencia, interfaces, jerarquías de clases, polimorfismo, etc., a través de la elaboración de programas de mediana complejidad constituidos por varias clases organizadas jerárquicamente.

En el segundo curso también se utiliza AEIOU-3 para apoyar la maduración de conceptos de la POO a través de la elaboración de programas mas complejos que involucran jerarquías de clases y patrones de diseño, así como marcos de clases especializados para aplicaciones en red y generación de la interfaz de usuario, elaborados por los mismos estudiantes.

AEIOU ha sido utilizado en la Universidad de Sonora y la Universidad Autónoma de Baja California desde 2005 para apoyar una metodología de enseñanza [18] que incentiva a los estudiantes a alcanzar un entendimiento mas profundo de los conceptos de la POO a través de la secuencia de cursos de programación.

4. CONCLUSIONES

La experiencia en el uso de AEIOU indica que el ambiente es aceptado por los estudiantes, principalmente por los principiantes, quienes se benefician al utilizar un ambiente de programación sencillo que les permite escribir programas pequeños rapidamente, compilarlos y revisar los mensajes de error en su idioma.

Los estudiantes intermedios y avanzados aprovechan la característica de AEIOU-2 y AEIOU-3 que genera el código de las clases (o la mayor parte de él) que utilizan en sus programas, esto les ahorra tiempo y esfuerzo, el cual emplean en aumentar la complejidad de la funcionalidad de sus programas.

Los estudiantes avanzados también aprovechan el catálogo de patrones que está contenido en AEIOU-3 para agilizar la elaboración de sus programas y mejorar el diseño y mantenimiento de los mismos.

5. TRABAJO FUTURO

Por ser un ambiente de programación desarrollado en casa, se tiene la posibilidad de modificarlo o adaptarlo según las necesidades o intereses de los profesores que participan en su desarrollo. Actualmente se tienen las siguientes propuestas: registrar el tiempo que cada alumno tarda en completar algún programa asignado, registrar los errores cometidos por cada alumno durante la elaboración de un programa, ofrecer tutoriales en línea a cada alumno según sus necesidades, ofrecer la posibilidad de colaborar con otros alumnos para la elaboración de los programas asignados como tarea, entre otras.

6. REFERENCIAS

- [1] E. E. Aispuro, G. Licea, J. Suárez, M. A. Carreño, I. Estrada, R. Juárez-Ramírez, L. Aguilar, L. G. Martínez, "Supporting the development of interactive applications in introductory programming courses", *Computer Applications in Engineering Education*, Wiley interscience (Publicado en internet), 2009.
- [2] E. Allen, R. Cartwright, B. Stoler, DrJava: A lightweight pedagogic environment for Java, 33rd ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 137-141, Covington, Kentucky, United States of America, 2002.
- [3] M. Blumenstain, Strategies for improving a Java-based, first year programming course, International Conference on Computers in Education, pp. 1095-1099, Auckland, New Zealand, 2002.
- [4] P. J. Burton, R. E. Bruhn, "Teaching programming in the OOP era", *ACM SIGCSE Bulletin* Vol. 35, pp. 111-114, 2003.
- [5] D. Clark, C. MacNish, Java as a teaching language – opportunities, pitfalls and Solutions, Australasian Conference on Computer Science Education, pp. 173-179, Queensland, Australia, 1998.
- [6] R. Duke, E. Salzman, J. Burmeister, J. Poon, L. Murray, Teaching programming to beginners—Choosing the language is just the first step, Australasian Conference on Computer Science Education, pp. 79-86, Melbourne, Australia, 2000.
- [7] J. B. García, F. Ortín, E. García, M. Pérez, "Towards an object-oriented programming system for education", *Computer Applications in Engineering Education* Vol. 14, pp. 243-255, 2006.
- [8] K. E. Gray, M. Flatt, ProfessorJ: A gradual introduction to Java through language levels, OOPSLA '03, pp. 170-177, Anaheim, California, United States of America, 2003.
- [9] D. Gries, "Where is programming methodology these days", *ACM SIGCSE Bulletin* Vol. 34, pp. 5-7, 2002.
- [10] S. Hadjerrouit, "Java as first programming language: A critical evaluation", *ACM SIGCSE Bulletin* Vol. 30, pp. 43-47, 1998.
- [11] J. Hsia, E. Simpson, D. Smith, R. Cartwright, Taming Java for the classroom, 36th ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 327-331, St. Louis, Missouri, United States of America, 2005.
- [12] C. Hu, "Rethinking of teaching objects-first", *Education and Information Technology* Vol. 9, pp. 209-218, 2004.
- [13] J. P. Jacquot, Which use for introductory courses ?, International Conference on Principles and Practice of Programming in Java, pp. 119-124, Dublin, Ireland, 2002.
- [14] T. Jenkins, The motivation of students of programming, 6th Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, pp. 53-56, Canterbury, United Kingdom, 2001.
- [15] E. Koffmann, U. Woiz, "A simple Java package for GUI-like interactivity", *ACM SIGCSE Bulletin* Vol. 33, pp. 11-15, 2001.
- [16] M. Kölling, B. Quig, A. Patterson, J. Rosenberg, "The BlueJ system and its pedagogy", *Journal of Computer Science Education* Vol. 13, pp. 1-12, 2003.
- [17] K. Lambert, M. Osborne, "Easy, realistic GUIs with Java in CS1", *Journal of Computing Sciences in Colleges* Vol. 16, pp. 211-217, 2001.
- [18] G. Licea, R. Juárez-Ramírez, L. G. Martínez, L. Aguilar, "Developing programming tools to reach a deeper understanding of advanced programming Concepts", *Computer Applications in Engineering Education* Vol. 18, pp. 305-314, 2008.
- [19] P. Maheshwari, Teaching programming paradigms and languages for qualitative learning, 2nd Australasian Conference on Computer Science Education, pp. 32-39, Melbourne, Australia, 1997.
- [20] M. A. Malik, "On the perils of programming", *Communications of the ACM* Vol. 43, pp. 95-97, 2000.
- [21] E. Roberts, An overview of MiniJava, 32nd ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 1-5, Charlotte, North Carolina, United States of America, 2001.
- [22] S. M. Tuttle, ¡Yo quiero Java! Teaching Java as a second programming language, *Journal of Computing Sciences in Colleges* Vol. 17, pp. 34-45, 2001.

IMPLEMENTAÇÃO COMPUTACIONAL DO MÉTODO HÚNGARO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ATRIBUIÇÃO

VICENTE, S. A. S.

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Rua da Consolação, 930 – prédio 6 – Escola de Engenharia
tel. +55-11-2114-8269
Consolação – 01302-907 - São Paulo- Brasil
silmara@mackenzie.br

JOSEPH, M. A..

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Rua Joaquim de Almeida, 371
tel. +55-11-2275-3935
Mirandópolis - 04050-011 - São Paulo- Brasil
moniquejoseph@hotmail.com

TSAN HU, O. R.

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Rua da Consolação, 930 – prédio 4 – Escola de Engenharia
tel. +55-11-2114-8269
Consolação – 01302-907 - São Paulo- Brasil
oshu@yahoo.com

RESUMO

Os Problemas de Atribuição são uma variação dos Problemas de Transporte, que é um problema de grande representatividade dentro dos problemas de otimização combinatória. Modelos matemáticos foram estudados para resolução deste tipo de problema com a função de encontrar a melhor solução possível, de forma a otimizá-lo. O objetivo deste trabalho é estudar o Problema de Atribuição, o qual consiste em otimizar um sistema, com a tarefa de minimizar os custos, considerando a atribuição de n tarefas a m agentes, de forma que a atribuição de cada tarefa a um agente possui um custo específico. Para encontrar uma solução ótima para este problema será estudado o método húngaro.

Palavras-chave: Problemas de Atribuição. Modelos Matemáticos. Minimizar Custos.

1 INTRODUÇÃO

Otimização consiste em maximizar ou minimizar a função de problemas, buscando a melhor solução dentre as possíveis.

Hoje existe uma preocupação muito grande em fábricas e em empresas para obter a melhor maneira de gerenciar e coordenar as atividades nos locais. É necessário analisar detalhadamente cada

setor, cargos e funcionários e introduzir técnicas, como Kaisen, Kanban, Sistema *Lean* e 6σ , a fim de otimizar e resolver da melhor forma determinados problemas em uma empresa, possibilitando manter o ambiente em equilíbrio e atingir os objetivos propostos. Porém, essas técnicas não são suficientes para resolver problemas mais específicos como os problemas de otimização.

Um exemplo desse tipo de problema e que é o foco desse trabalho é o Problema de Atribuição, o qual tem como objetivo otimizar a atribuição de tarefas em máquinas. Este problema é muito importante, pois pode ser utilizado como aplicação de muitos outros problemas de otimização, como o problema quadrático de atribuição, explicado mais à frente, além de ter grande importância prática, como por exemplo, distribuição de pacientes em viagens de assistência médica.(1999 apud SENNE, LORENA e SALOMÃO, 2007). A maioria desses problemas de otimização são intratáveis por natureza ou são grandes o suficiente para tornar inviável o uso de algoritmos exatos. Nesses casos métodos heurísticos têm sido utilizados para procurar a melhor solução e em um tempo computacional razoável. Alguns dos principais métodos heurísticos são: Algoritmo

Genético, Busca Tabu e GRASP. O objetivo deste trabalho, como foi dito anteriormente, é estudar o Problema de Atribuição e resolvê-lo a partir do método húngaro. Este é um método simples de resolução, mas que encontra a solução ótima.

3 PROBLEMA DE TRANSPORTE

O Problema de Transporte consiste na distribuição, de variados produtos, do seu ponto de origem, ou seja, o seu ponto de produção, ao seu destino, os mercados consumidores, de maneira que o custo final do transporte seja mínimo. Considera-se que m é o número de origens e n o de destinos, que para transportar um item da origem i para o destino j existe um custo c_{ij} e que x_{ij} é a quantidade do produto a ser deslocado da origem i para o destino j . Deve-se levar em conta também a demanda do produto no destino j , que é representada por b_j , e a_i , que é a oferta do produto na origem i . (ARENALES et al., 2007). A Ilustração 1 representa o modelo de um problema de transporte.

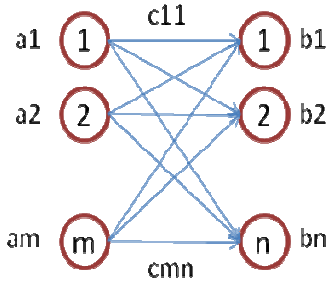


Ilustração 1. Rede de transporte. Fonte: adaptado de Arenales et al (2007, p.21).

3.1 MÉTODO HÚNGARO

O Método Húngaro é um método de otimização usado para a resolução de diversos problemas práticos de alocação de tarefas. Para que se possa utilizar este método é necessário que se construa uma matriz, a qual deve conter os custos resultantes da designação de uma tarefa a um agente. O método é usado para minimizar ou maximizar o valor final do problema, este pode ser para determinar a menor distância percorrida numa viagem, ou o menor investimento num projeto, ou como um exemplo de problema de maximização, a melhor maneira de distribuição de funcionários em cargos a partir de seus rendimentos. Essa matriz, definida como matriz-custo deve ser quadrada, ou seja, $n \times n$, como mostra a Ilustração

2, sendo C_{ij} o custo de atribuir a tarefa i para o agente j .

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1i} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2i} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{j1} & c_{j2} & \dots & c_{ji} & \dots & c_{jn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{ni} & \dots & c_{nn} \end{pmatrix} \quad n \times n$$

Ilustração 2. Matriz-custo $n \times n$. Fonte: Rodrigues, Vieira e Agustini (2005).

O custo total de todas as tarefas atribuídas às instalações será o custo da alocação. O objetivo é encontrar o melhor resultado, máximo ou mínimo, chamado de alocação ótima de tarefas. Abaixo segue as etapas para a aplicação do algoritmo. (ROGRIGUES, VIEIRA e AGUSTINI, 2005).

- Etapa 0: Construir a matriz com os custos relacionados a atribuição de cada uma das n tarefas a cada uma das m máquinas. Caso n seja diferente de m , deve-se criar uma linha ou coluna fantasma de forma que o número de colunas seja igual o número de linhas.
 - Etapa 1: Buscar o valor mínimo de cada linha e subtraí-lo de todos os valores da mesma linha;
 - Etapa 2: Encontrar o valor mínimo de cada coluna e subtraí-lo de todos os valores da mesma coluna;
 - Etapa 3: Riscar com o menor número possível de traços os valores 0 das linhas e colunas da matriz. A quantidade de traços utilizados será menor ou igual a n .
 - Etapa 4: Se a quantidade mínima de traços para cobrir os zeros for igual a n , a solução ótima foi encontrada, caso contrário, seguir para a etapa 5.
 - Etapa 5: Identificar o menor número que não tenha sido riscado, subtraí-lo de todos os demais que não tenham sido riscados e somá-lo com os que foram riscados tanto verticalmente quanto horizontalmente. Retornar à etapa 3.
- Para utilização do Método Húngaro é fundamental que três restrições sejam garantidas, a primeira é que a matriz-custo deve ser quadrada. Para problemas que não respeitem esta restrição deve-se criar um agente ou uma tarefa fictícia que não influencie na solução final. Outra restrição é que o problema deve ser de minimização, caso não seja, para fazer a transformação de maximização para minimização é preciso multiplicar as entradas da

matriz por (-1). A terceira restrição é no caso de utilização de softwares, que os números sejam inteiros, para que arredondamentos não interfiram no resultado. Em casos que essa restrição não seja satisfeita, deve-se multiplicar os valores da matriz por uma potência de 10. (ROGRIGUES, VIEIRA e AGUSTINI, 2005).

4 DESENVOLVIMENTO DO ALGORITMO

Para o desenvolvimento do algoritmo foi criado um problema fictício. O problema consiste em um investidor que possui quatro imóveis para alugar. Ele recebeu propostas de cinco locatários. O investidor deve designar os quatro imóveis de forma a maximizar o total a ser recebido. A Tabela 1 representa os valores que os locatários propuseram.

Tabela 1. Valores (R\$) propostos para o aluguel.

		Casa			
		1	2	3	4
Locatário	1	2250	975	3150	2025
	2	2625	1125	3450	2325
	3	2025	1275	3000	2100
	4	2100	1050	2850	1950
	5	2550	750	3000	2400

Fonte: Autoria própria.

Primeiramente, como o problema é de maximização deve-se multiplicar os valores por -1 para que se transforme em problema de minimização. Uma outra restrição que não é atendida é a matriz não ser quadrada, devendo, portanto, criar uma casa fantasma com valores zeros designados a ela de forma a não interferir no resultado (Etapa 0). A Tabela 2 representa essas duas mudanças na matriz.

Tabela 2. Matriz para que seja aplicado o Método Húngaro.

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	-2250	-975	-3150	-2025	0
	2	-2625	-1125	-3450	-2325	0
	3	-2025	-1275	-3000	-2100	0
	4	-2100	-1050	-2850	-1950	0
	5	-2550	-750	-3000	-2400	0

Fonte: Autoria própria.

Aplicando o Método Húngaro no problema:

Etapa 1:

- a) A Tabela 3 representa o menor valor de cada linha.

Tabela 3. Menores custos em cada linha (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	-2250	-975	-3150	-2025	0
	2	-2625	-1125	-3450	-2325	0
	3	-2025	-1275	-3000	-2100	0
	4	-2100	-1050	-2850	-1950	0
	5	-2550	-750	-3000	-2400	0

Fonte: Autoria própria.

- b) A Tabela 4 representa a subtração dos menores valores de cada linha dos valores de cada uma das respectivas linhas.

Tabela 4. Valores resultantes da subtração dos menores custos de cada linha dos custos da respectiva linha (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	900	2175	0	1125	3150
	2	825	2325	0	1125	3450
	3	975	1725	0	900	3000
	4	750	1800	0	900	2850
	5	450	2250	0	600	3000

Fonte: Autoria própria.

Etapa 2:

- a) A Tabela 5 representa o menor valor de cada coluna.

Tabela 5. Menores custos em cada coluna (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	900	2175	0	1125	3150
	2	825	2325	0	1125	3450
	3	975	1725	0	900	3000
	4	750	1800	0	900	2850
	5	450	2250	0	600	3000

Fonte: Autoria própria.

- b) A Tabela 6 representa a subtração dos menores valores de cada coluna dos valores de cada uma das respectivas colunas.

Tabela 6. Valores resultantes da subtração dos menores custos de cada coluna dos custos da respectiva coluna (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	450	450	0	525	300
	2	375	600	0	525	600
	3	525	0	0	300	150
	4	300	75	0	300	0
	5	0	525	0	0	150

Fonte: Autoria própria.

Etapa 3: A Tabela 7 representa o número mínimo de linhas que cortam os zeros.

Tabela 7. Número mínimo de linhas para cortar os zeros (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	450	450	0	525	300
	2	375	600	0	525	600
	3	525	0	0	300	150
	4	300	75	0	300	0
	5	0	525	0	0	150

Fonte: Autoria própria.

Etapa 4: Como o menor número de linhas encontrado para cortar os zeros é 4, que é menor que 5 (valor de n), deve-se seguir para a etapa 5.

Etapa 5: O menor número não riscado é 300. A Tabela 8 mostra a matriz resultante a partir da soma de 300 aos números cortados tanto verticalmente quanto horizontalmente e a subtração de 300 dos números não cortados pelas linhas.

Tabela 8 Resultado obtido pela subtração e soma do valor 300 (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	150	150	0	225	0
	2	75	300	0	225	300
	3	525	0	300	300	150
	4	300	75	300	300	0
	5	0	525	300	0	150

Fonte: Autoria própria.

Etapa 3: A Tabela 9 representa o número mínimo de linhas que cortam os zeros.

Tabela 9. Número mínimo de linhas para cortar os zeros (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	150	150	0	225	0
	2	75	300	0	225	300
	3	525	0	300	300	150
	4	300	75	300	300	0
	5	0	525	300	0	150

Fonte: Autoria própria.

Etapa 4: Como o menor número de linhas encontrado para cortar os zeros é 4, ainda menor que cinco deve-se seguir novamente para o passo 5.

Etapa 5: O menor número não riscado é 75. A Tabela 10 mostra a matriz resultante a partir da soma de 75 aos números cortados tanto verticalmente quanto horizontalmente e a subtração de 75 dos números não cortados pelas linhas.

Tabela 10. Resultado obtido pela subtração e soma do valor 75 (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	75	75	0	150	0
	2	0	225	0	150	300
	3	525	0	375	300	225
	4	225	0	300	225	0
	5	0	525	375	0	225

Fonte: Autoria própria.

Etapa 3: A Tabela 11 representa o número mínimo de linhas que cortam os zeros.

Tabela 11. Número mínimo de linhas para cortar os zeros do segundo ciclo das etapas (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	75	75	0	150	0
	2	0	225	0	150	300
	3	525	0	375	300	225
	4	225	0	300	225	0
	5	0	525	375	0	225

Fonte: Autoria própria.

Etapa 4: Como o menor número de linhas encontrado para cortar os zeros é 5, a solução ótima foi encontrada. A Tabela 12 mostra a solução.

Tabela 12. Solução do problema (Case 2).

		Casa				
		1	2	3	4	5
Locatário	1	75	75	0	150	0
	2	0	225	0	150	300
	3	525	0	375	300	225
	4	225	0	300	225	0
	5	0	525	375	0	225

Fonte: Autoria própria.

Os zeros resultantes representam a melhor solução para o investidor. Interpretando a Tabela 12, tem-se que a casa 4 deve ser designada para o locatário 5, a casa 1 poderia ser designada para o locatário 2 ou 5, como o 5 deve alugar a 4, a casa 1 deve ser atribuída ao locatário 2. Este poderia alugar a casa 1 e 3, como deve ser a 1, a casa 3 deve ser alugada pelo locatário 1. A casa 2 deve ser alugada pelo locatário 3 e ao locatário 4 não será alugada nenhuma casa, uma vez que a casa cinco é fantasma. Esses resultados aparecem na Tabela 21 em vermelho. O resultado final é um recebimento de aluguel máximo de R\$ 9450,00. A Ilustração 4 mostra o resultado obtido.

Casa	Locatário
1	2
2	3
3	1
4	5
custo total = 9450	

Quadro 1. Solução Ótima (Case 2).
Fonte: Autoria própria.

5.IMPLEMENTAÇÃO COMPUTACIONAL

O algoritmo utilizado para a implementação foi uma variação do método húngaro, desenvolvido por James Munkres na década de 1950. O método húngaro foi desenvolvido em uma época em que existiam poucos computadores disponíveis, e o algoritmo era calculado manualmente (PILGRIM, 2009).

O protótipo foi desenvolvido em MS Excel, rodando Visual Basic. Esta planilha foi escolhida devido à facilidade de uso e por ser um aplicativo amplamente utilizado.

O tamanho da matriz de custo foi limitado a 200 linhas por 200 colunas, no entanto este tamanho pode ser ampliado facilmente.

O algoritmo apresentado por Pilgrim (2009) foi traduzido para Visual Basic e sofreu algumas alterações para melhor adequação e implantação de algumas melhorias. As Etapas 0 e 1 são calculadas na própria planilha MS Excel e as demais são calculadas em Visual Basic, rodando no MS Excel, sendo que a resposta é apresentada na própria planilha de entrada de dados.

Um incremento ao algoritmo é a possibilidade do usuário poder escolher se quer encontrar a maximização ou a minimização dos resultados da matriz de custo. No caso de se desejar calcular a maximização, todos os elementos da matriz de custo são convertidos para o seu negativo antes de se executar a Etapa 1 do algoritmo.

Outro incremento foi ajustar automaticamente o tamanho da matriz, no caso da quantidade de linhas serem diferentes da quantidade de colunas. Neste caso são acrescentadas linhas ou colunas com valores zero para formar uma matriz quadrada.

Na tela de entrada estão as seguintes informações, as quais são mostradas na Ilustração 3.

- Nome dos parâmetros de custo
- Tamanho da matriz em linhas e em colunas
- Opção de maximizar ou de minimizar

- A matriz de custo
- O botão de inicio

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Nome do 1º parametro			Moedas				
2	Nome do 2º parametro			Interessados				
3						Start		
4	Número de Moedas			6				
5	Número de Interessados			6				
6								
7	Maximizar			TRUE		Valor Total		
8	Minimizar			FALSE				
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

Ilustração 3. Entrada de dados na planilha.
Fonte: Cópia da tela do autor.

Após os parâmetros serem definidos, o botão *start* deve ser apertado de forma a rodar o programa. A solução final do problema é mostrada na matriz com números em vermelho e é dado o valor final do problema no campo valor total, como é mostrado na Ilustração 6 que segue.

Foi utilizado mais um problema fictício para validar a implementação, o qual consiste em maximizar o rendimento de trabalhadores numa fábrica.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Nome do 1º parametro				Funcionários											
2	Nome do 2º parametro				Postos de trabalho											
3																
4	Número de Funcionários				15											
5	Número de Postos de trat				15											
6																
7	Maximizar				TRUE											
8	Minimizar				FALSE											
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																

Ilustração 4. Matriz Solução.
Fonte: Cópia da tela do autor.

6 CONCLUSÃO

Cada vez mais a otimização nos processos faz parte do dia a dia das pessoas e os estudos em métodos de solução de problemas aumentam, devido sua importância.

A determinação das melhores alocações em diversos problemas como, atribuição de tarefas em máquinas em fábricas e determinação de funcionários em postos de trabalho, é de grande significância no planejamento estratégico de empresas em geral. Decidir em que máquina será alocada cada tarefa, buscando sempre o menor

custo, ou o maior rendimento de sua equipe de trabalho, ou qual a melhor forma de aumentar seu ganho nas suas locações ou vendas, é de extrema importância estratégica.

A implementação computacional foi um ganho enorme para o trabalho uma vez que tornou possível resolver problemas com um número de variáveis pequeno num tempo praticamente inexistente. Para problemas maiores, que o processo manual seria praticamente impossível, consegue-se soluções num tempo muito reduzido. Dessa forma, o programa pode ser utilizado para resolver diversos problemas de designação, de diferentes tamanhos, conseguindo chegar na resposta ótima.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENALES, M. et al. Pesquisa Operacional para cursos de engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

LORENA, L. A. N. Heurísticas Modernas para Problemas de Otimização Combinatória. Disponível em: <<http://www.lac.inpe.br/~lorena/modHeur.pdf>>.

Acesso em: 05 out. 2008. MOURA, A.; SCARAFICCI, R.; SILVEIRA, R.; SANTOS, V. Técnicas metaheurísticas aplicadas à construção de grades horárias escolares. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), 36., 2004, São João del Rei. **Anais...** São João del Rei: ABREPO, 2008. p. 1319-1330.

NARCISO, M. G.; LORENA, L. A. N. Algoritmo genético construtivo aplicado ao problema generalizado de atribuição. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), 31., 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: ABREPO, 1999. p. 244-256.

PILGRIM, R. A. Munkres' Assignment Algorithm Modified for Rectangular Matrices. Disponível em:

<<http://216.249.163.93/bob.pilgrim/445/munkres.html>>. Acesso em: 03/03/2009.

RODRIGUES, L. B.; VIEIRA, F. B. P.; AGUSTINI, E. O método húngaro de otimização para o problema da alocação de tarefas. Universidade Federal de Uberlândia, FAMAT em revista, número 4, abril de 2005. Disponível em:

<<http://www.famat.ufu.br/revista/revistaabril2005/artigos/ArtigoLaisFlavianoEdson.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2008.

Estudio de corpus sobre la complejidad morfológica en inglés académico escrito

Miguel Ángel Benítez Castro

Departamento de Filología Inglesa, Universidad de Jaén.
Jaén-España.
mbenitez@ujaen.es

Salvador Valera Hernández

Departamento de Filología Inglesa, Universidad de Jaén.
Jaén-España
svalera@ujaen.es

RESUMEN

Este trabajo¹ intenta cubrir un hueco en el estudio sobre el inglés para fines académicos. La formación de palabras ha tendido a ser un área de investigación deficitaria en el registro académico, en ocasiones subyugada a otras áreas con un mayor peso, tales como la sintaxis o el vocabulario. Este estudio nace con el propósito de establecer el grado de complejidad morfológica de la faceta escrita del inglés académico. Para ello, se utiliza una muestra representativa de inglés académico escrito extraída del *British National Corpus Sampler (BNC Sampler)*. Dicha muestra se analiza en función de ocho procesos de formación de palabras, con el fin de determinar el grado de uso de cada uno de ellos. Los resultados, basados en dos medidas de frecuencia (frecuencia de tipo y frecuencia de uso) demuestran una elevada complejidad morfológica del registro académico escrito. Los resultados obtenidos también indican que la complejidad morfológica tiende a ser más común entre rangos de frecuencia más bajos, dentro de los cuales encontraremos las palabras de índole más especializada y específicos del registro académico.

Palabras claves: lingüística de corpus, registro académico, inglés escrito, formación de palabras

1. INTRODUCCIÓN

El creciente auge que los estudios basados en diferentes registros de la lengua inglesa han experimentado en las últimas décadas [25, 14, 7] ha supuesto un cambio en la concepción de la investigación lingüística, en tanto en cuanto el idioma ya no se entiende como un objeto de estudio artificial y abstracto, sino como una herramienta de comunicación que varía según el contexto social en el que se use. A dicho desarrollo ha contribuido en gran medida la enorme influencia que los estudios de corpus han adquirido en las últimas décadas, dotando a la investigación lingüística de herramientas específicas para un estudio experimental cada vez más pormenorizado de la estructura general del idioma.

Los estudios que hasta ahora se han llevado a cabo sobre registros, sin embargo, se han centrado mayoritariamente

en la sintaxis y en el vocabulario en general. Son contadas las investigaciones que se han hecho eco, de algún modo, de la complejidad morfológica subyacente en diversos registros [7, 21]. Es propósito de este estudio analizar la complejidad morfológica de uno de dichos registros: el inglés académico escrito. Este artículo por tanto se encuadra dentro del campo del *inglés para fines académicos (EAP)*, de crucial relevancia hoy en día gracias, en parte, al desarrollo de listas de frecuencia [26, 10] que facilitan a los alumnos no nativos del idioma el reto de enfrentarse a un léxico académico en su vertiente más general y más especializada.

Este artículo contempla un análisis morfológico de una muestra representativa de inglés académico escrito extraída del *British National Corpus Sampler (BNC Sampler)*. Dicho análisis tiene como objetivo general determinar la complejidad morfológica total de la muestra, y como objetivo más específico, clasificar las unidades complejas en función de ocho procesos de formación de palabras. El grado de uso de cada proceso se estudia en términos generales y también aplicado a clases de palabras (abiertas y cerradas). Finalmente, se relaciona la frecuencia de tipo de cada proceso con su frecuencia de uso, con el fin de descubrir la relación existente entre cada unidad compleja y el número de repeticiones en el corpus objeto de estudio. Se pretende, en pocas palabras, estudiar los modelos derivativos a los que los estudiantes no nativos están expuestos en un contexto académico de uso de la lengua inglesa.

2. MARCO TEÓRICO

La formación de palabras

Podemos comenzar este trabajo definiendo la morfología como la disciplina lingüística que se encarga del estudio de la estructura interna de las palabras, y cuya unidad mínima de estudio es el morfema [2]. En función de este concepto podemos clasificar las palabras como simples o complejas. Se consideran palabras simples aquellas cuya estructura interna no permite una división en elementos más pequeños, como es el caso de la palabra *chair*. Por el contrario, se considera una palabra compleja aquella que puede ser descompuesta en al menos dos morfemas, como por ejemplo en *employee (employee)* o *greenhouse (green-house)*. Se entiende por tanto, que toda palabra compleja ha sido formada por medio de un proceso de formación de palabras.

Entendemos por proceso de formación de palabras cada una de las estrategias derivativas de las que hace uso un idioma para formar nuevas palabras a partir de otras ya existentes. Ciertas referencias especializadas afirman que la

¹ Este trabajo se ha realizado en el marco de la Beca de Formación de Profesorado Universitario, con referencia AP2008-03204, financiada por el Ministerio de Educación de España, y del proyecto de investigación con referencia HUM2007-60107/FILO, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

formación de palabras abarca palabras establecidas y potenciales, entendiendo por potenciales todas aquellas palabras que podrían formarse si surge esa necesidad, utilizando para ello procesos productivos [4, 21].

Las ocho estrategias derivativas que se consideran en este estudio comprenden procesos concatenativos y no concatenativos [20], entendiendo por concatenativo cualquier proceso que implique una disposición lineal de morfemas (afijación y composición), y por no concatenativo toda estrategia que dé lugar a disposiciones no lineales (conversión, acortamiento, retroformación, combinación, acronimia y reduplicación). Se presenta a continuación una definición de cada proceso de acuerdo con las descripciones que de ellos dan algunas de las principales referencias bibliográficas específicas de este ámbito [2, 4, 20]:

- Afijación: Considerado como el proceso más frecuente [4], crea nuevas palabras a partir de morfemas dependientes, los llamados afijos, que pueden aparecer fundamentalmente al principio de la base (prefijos: *re-make*) o al final (sufijos: *development*).
- Composición: Crea nuevas bases provenientes de la combinación de dos o más bases (*green-house, underline*).
- Conversión: También conocida como afijación cero, este proceso da lugar a nuevas palabras provenientes de otras ya existentes sin recurrir a ningún material morfológico (el nombre *bottle*, es la base de la que se deriva el verbo *bottle*).
- Acortamiento: Como su nombre indica, tiene que ver con la eliminación y reducción de material morfológico de una palabra ya existente (*exam*, derivado de *examination*).
- Combinación: Esta estrategia une partes de diferentes palabras para crear una nueva (*brunch*, derivado de *breakfast* y *lunch*).
- Retroformación: Es un proceso de definición diacrónica que trata de la formación de palabras morfológicamente simples que provienen de unidades complejas. La unidad aparentemente compleja (habitualmente con una estructura similar a la que presentan las palabras derivadas por afijación) cuenta con un registro escrito anterior al de la palabra simple (*editor* es la base de la que se deriva *edit*).
- Acronimia: Combina las letras iniciales de dos o más palabras para crear una nueva (*United States of America* es la base de la que se deriva *USA*). No todos los autores coinciden en admitir que este proceso realmente dé lugar a unidades léxicas.
- Reduplicación: Trata de la combinación de dos constituyentes que son idénticos o riman entre sí (*walkie-talkie*).

El inglés académico y la formación de palabras

La mayoría de estudios que han analizado la variación lingüística existente entre registros se han centrado primordialmente en diferencias sintácticas. No obstante, la morfología en general y, más concretamente, la formación de palabras, han recibido un tratamiento considerablemente menor [7, 8, 21]. A pesar de todo, incluso en estas referencias, el

tratamiento que recibe la formación de palabras es bastante limitado, y se restringe a la lengua oral y escrita en general, es decir, no se especifica de un modo detallado las características morfológicas de sub-registros orales y escritos.

La misma situación parece aplicarse al estudio sobre el inglés académico, el objetivo principal de este artículo. Las investigaciones que hasta ahora se han llevado a cabo sobre las características lingüísticas del inglés para fines académicos se han centrado fundamentalmente en la lengua escrita [15, 24, 13], y se han hecho eco de cuestiones relativas al vocabulario y al grado de densidad léxica asociados a este registro [10, 16, 6].

Para poder comprender mejor lo que entendemos por vocabulario académico, es conveniente hacer referencia a una clasificación de tipos de vocabulario especializada [10]. Dicha clasificación se estructura entorno a una escala definida a partir de diferentes frecuencias de uso. El primer puesto de esta escala lo ocupan palabras muy frecuentes, y que por tanto, se usan en la mayoría de registros del idioma. El segundo puesto, correspondiente al vocabulario académico, contiene unas 570 palabras frecuentemente utilizadas en una amplia variedad de textos académicos (por ejemplo, *assume, achieve, community*, etc.). Tras el vocabulario académico, aparece el vocabulario técnico, que abarca palabras específicas de un área académica (por ejemplo, la ingeniería, la lingüística inglesa, etc.). Finalmente, aparecen las palabras de baja frecuencia, que son específicas de un texto concreto.

Estos autores [10] consideran hasta cuatro razones que justifican un estudio del vocabulario académico, a destacar entre ellas la idea de que conocer vocabulario académico puede ayudar al alumno no-nativo del inglés a comprender un porcentaje bastante elevado de cualquier texto académico. Este tipo de estudios tiene el valor añadido de establecer una base con respecto a la cual evaluar resultados obtenidos en el análisis del vocabulario utilizado por los hablantes no-nativos en corpus de estudiantes [1]².

3. METODOLOGÍA

El artículo se basa en el análisis de una lista de 11.563 unidades extraídas de 25 textos académicos obtenidos de la parte informativa (*informative*) del sub-corpus escrito del *BNC Sampler* (25 textos, 81.755 palabras). El *BNC Sampler* contiene aproximadamente dos millones de palabras (un millón en la lengua escrita y un millón en la lengua oral) y es, por lo tanto, una muestra representativa del *BNC*. El *BNC* comprende 100 millones de palabras extraídas de textos escritos y hablados posteriores a 1975. Los textos de ambos corpus vienen anotados en función de su clasificación como distintas clases de palabra y algunos de sus rasgos gramaticales (por ejemplo, NN1 para nombres en singular y VV0 para verbos en infinitivo). Los 25 textos que dan lugar a la lista de palabras objeto de estudio provienen de 7 de las 8 sub-secciones de la parte informativa del corpus: ciencias puras, ciencias aplicadas, opinión y pensamiento, comercio, arte, ciencias sociales e historia. Se excluye la sección sobre ocio, porque está compuesta de textos no académicos.

La lista de palabras se obtuvo mediante el programa *Oxford WordSmith Tools*, una aplicación informática que facilita la investigación del comportamiento y la estructura de las

² Para más información sobre el corpus de estudiantes NOCE utilizado en este estudio, véase las referencias bibliográficas [11, 12].

palabras. Dicha lista, en un documento de *Excel*, fue objeto de análisis en busca de cualquiera de los ocho procesos de formación de palabras descritos previamente (afijación, composición, conversión, acortamiento, combinación, retroformación, acronimia y reduplicación). El análisis de la lista se basa en la información etimológica que proporciona el *Oxford English Dictionary* en línea. Las palabras complejas se anotan en función del proceso por el cual fueron originalmente formadas a través de una serie de etiquetas formales asociadas a colores, por ejemplo: AFF1 (*affixation*), COMP1 (*compounding*), etc. Es importante mencionar que la lista contiene formas flexionadas (por ejemplo, plurales en los nombres, pasados en los verbos, etc.), con lo cual toda palabra es anotada una vez, coincidiendo la anotación con el lexema (por ejemplo, *government*), o en ausencia de una forma no flexionada, tomando dicha forma para el cómputo (por ejemplo, *regenerated* se computa en ausencia del lexema *regenerate*).

Una vez analizada, la lista se ordena en primer lugar en función de las unidades complejas anotadas para poder así cuantificar la complejidad morfológica total de la muestra (figura 1), y determinar el alcance de uso de cada estrategia derivativa en términos generales (figura 2), y posteriormente con relación a clases de palabras individuales (abiertas, como los nombres, verbos, adjetivos, adverbios, y cerradas, como las conjunciones, preposiciones, determinantes, pronombres y numerales; figura 3).

El alcance de uso (*extent of use*) de un proceso derivativo, o su frecuencia de tipo (*type frequency*), cuantifica el conjunto de unidades diferentes o tipos que se han formado con ese proceso [20]. Calculamos esta frecuencia, por tanto, contando cada una de las palabras que representan un proceso. Por ejemplo, la frecuencia de tipo total de afijación en el corpus es de 2.064, lo cual quiere decir que la muestra contiene 2.064 palabras diferentes resultantes de esta estrategia derivativa.

Finalmente, se procede a ordenar la lista original en función de la frecuencia de uso en el corpus para determinar la complejidad morfológica existente en diversos rangos de frecuencia (figuras 4 y 5). Por frecuencia de uso (*token frequency*), entendemos el total de repeticiones u ocurrencias individuales de cada tipo o unidad en el corpus. A modo de ilustración, la lista contiene 1.120 casos diferentes de afijación que aparecen tan sólo una vez en la muestra. Esto quiere decir que la frecuencia de tipo dentro del rango de frecuencia 1 es de 1.120.

4. RESULTADOS

La frecuencia de tipo

La figura 1 muestra el grado de complejidad morfológica global de la muestra objeto de estudio.

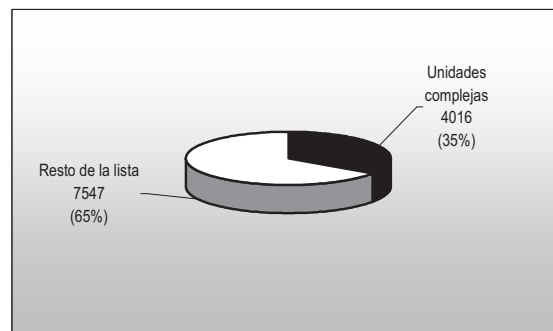


Figura 1. Complejidad morfológica de la muestra analizada.

Como podemos observar, un 35 % de la lista de palabras (4.016 tipos diferentes) cubre unidades morfológicamente complejas. Teniendo en cuenta que la anotación se aplicó tan sólo una vez (en el caso de aquellas palabras con formas flexionadas), este dato resulta muy significativo, ya que muestra una elevada complejidad morfológica del inglés académico escrito. La evidencia parece estar en consonancia con la elevada complejidad léxica de los registros escritos, frente a la mínima complejidad asociada a registros orales [7, 21]. La misma situación parece aplicarse en el registro académico, siendo una mayor complejidad y variedad léxicas más típicas del inglés académico escrito (por ejemplo, en libros de textos, ensayos, etc.) que del inglés académico oral (por ejemplo, en clases de universidad, ponencias, etc.) [6, 5].

La figura 2 presenta la frecuencia de tipo general de los ocho procesos de formación de palabras considerados en este estudio.

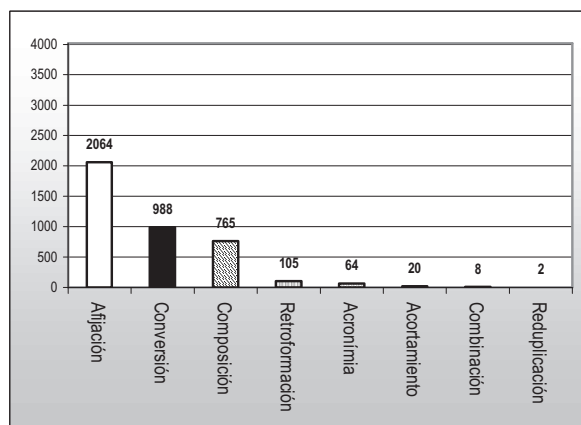


Figura 2. Frecuencia de tipo de las ocho estrategias derivativas consideradas.

En vista de los resultados, esta figura evidencia, en primer lugar, una separación entre tres estrategias derivativas principales (afijación, conversión y composición) y cinco estrategias minoritarias (retroformación, acronimia, acortamiento, combinación y reduplicación). Los datos, por tanto, confirman la distinción descrita en la bibliografía especializada [4, 22] entre procesos de formación de palabras principales o mayoritarios y procesos misceláneos o minoritarios, siendo

estos últimos morfológicamente atípicos y, por lo tanto, menos frecuentes que los tres procesos principales.

De todas las estrategias derivativas analizadas, es la afijación, con una cifra bastante considerable (2.064 tipos), la que predomina en el léxico académico escrito de la muestra. Algunas de las pocas referencias que estudian este tema ya se hicieron eco del uso tan elevado que hace el registro académico de este proceso, debido en gran medida a la condensación de información por medio de un vocabulario mucho más abstracto, complejo y especializado que el utilizado en situaciones cotidianas de uso del idioma [7]. La afijación también tiende a ser el proceso de formación de palabras más frecuente en cualquier registro de la lengua inglesa [4]. La conversión y la composición, segundo y tercer proceso respectivamente en la escala, tienden a ser muy comunes en cualquier registro al igual que la afijación [2, 3].

Dado que los resultados mostrados en la figura 2 pueden ser generalizables a otros registros, la figura 3 muestra a continuación la frecuencia de tipo de las ocho estrategias derivativas en función de clases de palabras, con el fin de encontrar cualquier tipo de variación con respecto al patrón general observado en la figura 2.

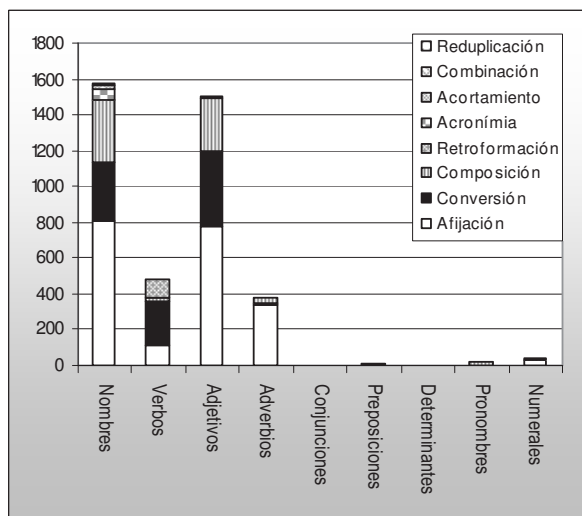


Figura 3. Frecuencia de tipo de estrategias derivativas en función de clase de palabra.

Como era previsible, la figura 3 muestra un pronunciado contraste entre la alta complejidad morfológica asociada a clases de palabras abiertas (nombres, verbos, adjetivos y adverbios), con respecto a la complejidad morfológica casi inexistente de las clases de palabra cerradas (conjunciones, preposiciones, determinantes, pronombres y numerales).

Esta figura también revela un notable predominio de nombres y adjetivos complejos en comparación con el conjunto de unidades complejas. Parte de esta evidencia viene respaldada por referencias bibliográficas cuyos datos muestran que los nombres resultan ser la clase de palabra que contiene la mayor cantidad de tipos diferentes en registros académicos orales y escritos [6]. No es de extrañar, sin embargo, que el grado de complejidad morfológica de los adjetivos vaya casi a la par con la complejidad de los nombres, teniendo en cuenta que el grado

de abstracción del inglés académico obliga a condensar la información en sintagmas nominales complejos formados por núcleos nominales premodificados por adjetivos que cualifican al nombre (por ejemplo, *outstanding contribution*). Considerando la elevada condensación y especialización del vocabulario académico escrito, no es de extrañar tampoco que la complejidad en verbos y adverbios sea tan limitada, puesto que las acciones y procesos asociados a verbos y adverbios tienden a ser reducidos al máximo.

En relación con la formación de palabras, podemos percibir una variación con respecto al patrón observado en la figura 2. Dicha variación podría resumirse en los siguientes puntos:

- La afijación predomina en nombres, adjetivos y adverbios, pero apenas se usa en verbos. Podemos atribuir la elevada frecuencia de tipo de esta estrategia en los adverbios a los casos de afijación con *-ly* (por ejemplo, *approximately*), que tanto contribuyen a la cortesía y tacto (*hedging*) típicos del registro académico [18].
- La conversión es el proceso que más predomina en los verbos.
- La composición es frecuente sólo en nombres y adjetivos.
- La retroformación es común sólo en verbos.

La frecuencia de tipo y la frecuencia de uso

Las dos figuras que aparecen a continuación relacionan la frecuencia de tipo (eje vertical) con la frecuencia de uso (eje horizontal). En otras palabras, intentamos cuantificar la cantidad de palabras (o tipos) complejas diferentes que se han formado dentro de una serie de niveles o rangos de aparición individual (una vez, dos veces, etc.).

La figura 4 muestra la relación entre ambas medidas de frecuencia en términos generales.

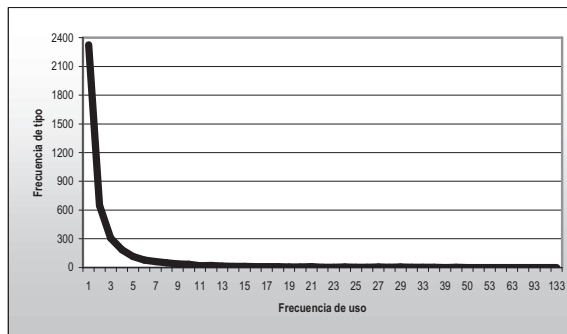


Figura 4. Complejidad morfológica en función de rangos de frecuencia de uso.

El pronunciado descenso de la línea indica que los rangos de frecuencia de uso más bajos (especialmente el rango 1, con 2.325 tipos) muestran una complejidad morfológica y léxica mayor que los rangos de frecuencia más elevados. Es por tanto dentro de los rangos menores donde se encuentra el vocabulario de índole especializada, a diferencia de los rangos de frecuencia mayores, asociados a un vocabulario más común. Esta tendencia también indica un patrón más general, según el cual las clases de palabra abiertas son más variadas y menos frecuentes,

mientras que las clases de palabras cerradas, debido a su función estructural y gramatical, tienden a ser menos variadas pero mucho más frecuentes.

A la luz de estos resultados, se espera que un estudiante no nativo de inglés para fines académicos comience escribiendo textos de una baja complejidad morfológica. Sin embargo, a medida que dicho estudiante se va exponiendo a ejemplos reales de uso del registro académico (por ejemplo, leyendo artículos académicos, asistiendo a clases, etc.), su producción debería mostrar un incremento gradual de palabras complejas de baja frecuencia. Esto demostraría que el alumno ha llegado a familiarizarse con el vocabulario académico general y con el vocabulario específico de su disciplina académica.

Esta hipótesis ha sido analizada en varios estudios basados en corpus escritos de estudiantes. Algunos de estos estudios demuestran una evolución positiva (aunque no demasiado considerable) a lo largo de un año académico [17], mientras que otros estudios de índole parecida no reflejan ningún tipo de evolución [11].

Por último, la figura 5 recoge la relación entre frecuencia de tipo y frecuencia de uso, con respecto a las ocho estrategias derivativas consideradas en este artículo.

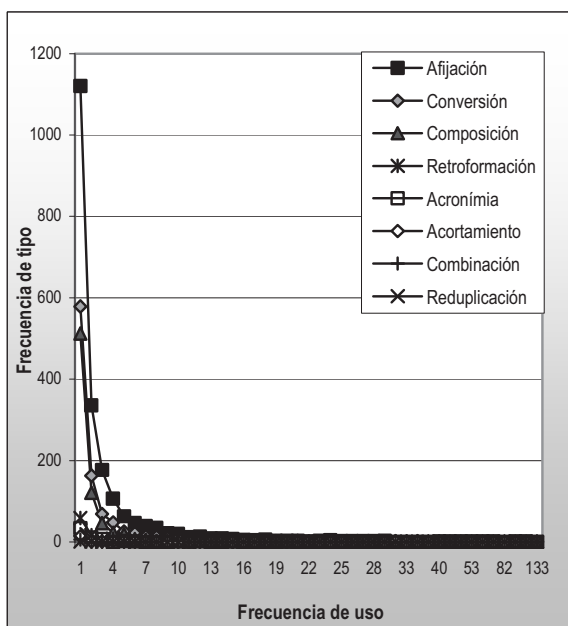


Figura 5. Los procesos de formación de palabras en función de frecuencia de tipo y de uso.

Como era de esperar, todo proceso de formación de palabras revela la misma tendencia descendente, con la mayoría de tipos complejos dentro de rangos de frecuencia de uso bajos.

5. CONCLUSIONES

La investigación sobre el inglés académico hasta ahora ha prestado muy poca atención al área de la formación de palabras. Este artículo muestra cómo un análisis de la complejidad morfológica de un corpus de inglés académico escrito puede

ayudarnos a comprender mejor el desafío que supone para un alumno no nativo enfrentarse a un vocabulario de elevada variedad y complejidad morfológica.

Desde la perspectiva del profesor, se tiende a asumir que el alumno adquirirá vocabulario académico y especializado automáticamente, a medida que su exposición al registro se incrementa. Sin embargo, algunos autores apuntan la necesidad de instruir a los alumnos explícitamente en formación de palabras, de modo que tengan estrategias morfológicas que les permitan reconocer y producir vocabulario académico de un modo más efectivo [19, 23]. Este tipo de estrategias contribuirían a compensar la pobreza morfológica y léxica que se desprende de resultados como los obtenidos en otros trabajos [1].

Finalmente, este artículo valida la utilidad de listas de frecuencia basadas en corpus de inglés académico (por ejemplo, [9]) como fuentes esenciales de modulación y gradación en la enseñanza y aprendizaje tanto de vocabulario académico como de vocabulario más especializado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bartley, L y M.A. Benítez Castro. 2010. *Lexical Competence in English Learner Writing*. Ponencia presentada en el *NYS TESOL 31st Annual Applied Linguistics Conference*, organizado por el *Teachers College* de la Universidad de Columbia en Nueva York, el 17 de abril de 2010.
- Bauer, L. 1983. *English Word-Formation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bauer, L. 2006² [1993¹]. "Compound". En K. Brown, A.H. Anderson, L. Bauer, M. Berns, G. Hirst y J. Miller (eds.), *Encyclopedia of Language and Linguistics*. London: Elsevier; 719-726.
- Bauer, L. y R. Huddleston. 2002. "Lexical word-formation". En Huddleston, R. y G.K. Pullum (eds.), *The Cambridge Grammar of the English Language*. Cambridge: Cambridge University Press; 1623-1719.
- Benítez, M.Á. y S. Valera. 2010. *A Corpus-Based Study of Word-Formation in Spoken Academic English*. Ponencia presentada en el *Third International Linguistics Symposium*, organizado por el Instituto de Lingüística "Iogu Iordan-Al.Rosetti" en Bucarest, el 20 y el 21 de noviembre de 2009.
- Biber, D. 2006. *University Language: a Corpus-Based Study of Spoken and Written Registers*. Amsterdam y Philadelphia: John Benjamins.
- Biber, D., S. Johansson, G. Leech, S. Conrad y E. Finegan. 1999. *The Longman Grammar of Spoken and Written English*. London: Longman.
- Carter, R. y M. McCarthy. 2006. *Cambridge Grammar of English: a Comprehensive Guide: Spoken and Written English Grammar and Usage*. Cambridge y New York: Cambridge University Press.
- Coxhead, A. 2000. "A new academic word list". *TESOL Quarterly* 34(2): 213-238.
- Coxhead, A. y P. Nation. 2001. "The specialised vocabulary of English for Academic Purposes". En J. Flowerdew y M. Peacock (eds.), *Research Perspectives on English for Academic Purposes*. Cambridge: Cambridge University Press; 252-267.

11. Díaz Negrillo, A. 2009. *EARS. A User's Manual*. Munich: Lincom.
12. Díaz Negrillo, A. 2007. *A Fine-Grained Error Tagger for Learner Corpora*. Tesis doctoral, Universidad de Jaén, Jaén.
13. Ferguson, G. 2001. "If you pop over there: a corpus-based study of conditionals in medical discourse". *English for Specific Purposes* 20: 61-82.
14. Halliday, M.A.K. 1994² [1985¹]. *An Introduction to Functional Grammar*. London: Edward Arnold.
15. Huckin, T. y L.H. Pesante. 1988. "Existential *there*". *Written Communication* 5: 368-391.
16. Jones, M. y R. Bird. 2004. "Campus language: helping students to understand academic spoken language in the EAP classroom". En L.E. Sheldon (ed.), *Directions for the Future: Issues in English for Academic Purposes*. Oxford: Peter Lang; 103-113.
17. Laufer, B. 1994. "The lexical profile of second language writing: does it change over time?". *RELC Journal* 25: 21-33.
18. Markkanen, R. y H. Schröder (eds.). 1997. *Hedging and Discourse: Approaches to the Analysis of a Pragmatic Phenomenon in Academia Texts*. Berlín: Walter de Gruyter.
19. Nation, I.S.P. 1990. *Teaching and Learning Vocabulary*. Boston: Heinle y Heinle.
20. Plag, I. 2003. *Word-Formation in English*. Cambridge: Cambridge University Press.
21. Plag, I., C. Dalton-Puffer y H. Baayen. 1999. "Morphological productivity across speech and writing". *English Language and Linguistics* 3 (2): 209-228.
22. Quirk, R., S. Greenbaum, G. Leech y J. Svartvik. 1985. *A Comprehensive Grammar of the English Language*. London: Longman.
23. Schmitt, N. y C.B. Zimmerman. 2002. "Derivative word forms: what do learners know?". *TESOL Quarterly* 36(2): 145-171.
24. Swales, J.M., U.K. Ahmad, Y. Chang, D. Chavez, D.F. Dressen y R. Seymour. 1998. "Consider this: the role of imperatives in scholarly writing". *Applied Linguistics* 19: 97-121.
25. Widdowson, H.G. 1978. *Teaching Language as Communication*. Oxford: Oxford University Press.
26. Xue, G. e I.S.P. Nation. 1984. "A university word list". *Language Learning and Communication* 3 (2): 215-229.

El uso de las TIC en el aprendizaje mezclado (blended learning), el caso del Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara

Mtro. José de Jesús Quintana Contreras
Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara
Santiago Tlaltelolco, Colotlan, Jalisco, México, 46200

RESUMEN

En los últimos tiempos las tecnologías aplicadas a la educación, han tenido su máxima valoración en las que encontramos soportando ambientes virtuales, multimedia educativa, plataformas de enseñanza, etcétera, que propician cursos en línea en modalidades a distancia (e-learning), pero además de las utilizadas en este espacio, en los últimos años ha tenido un crecimiento importante el aprendizaje mezclado (blended learning) o combinado que permita interactuar en ambientes de aprendizaje tanto virtuales como presenciales en el proceso de enseñanza aprendizaje en la Enseñanza Superior de Pregrado y Posgrado.

Para esto la Universidad de Guadalajara, a través de su Centro Universitario del Norte, a diseñado un proyecto innovador donde se apuntala la modalidad B- learning, beneficiando a una de las zonas con mayor índice de marginación en México.

El Proyecto contempla no solo el acondicionar espacios tradicionales de enseñanza, sino crear una verdadera aula modelo que facilite un ambiente de aprendizaje significativo y que dosifique la labor de gestión de recursos tecnológicos al docente.

Palabras Claves: Aprendizaje mezclado, tecnologías de la información y la comunicación, Aula Modelo, Modalidad educativa, Aprendizaje combinado.

INTRODUCCIÓN

Los distintos usos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la Educación, han tenido distintos impactos en el quehacer Universitario: El que podemos encontrar en el aprendizaje en línea (E-Learning) con ambientes virtuales distintos, donde se cuestiona la presencia social de docentes y alumnos y el aprendizaje mezclado (B-Learning) el cual pretende combinar lo mejor del aprendizaje presencial con lo mejor del aprendizaje en línea y el cual es el motivo de esta presentación.

La Universidad de Guadalajara es la segunda Universidad más importante en México, que a partir de 1994 pasa por una transformación en su estructura orgánica dejando de ser una Universidad con Escuelas y Facultades pasando a ser una Red de Centros Universitarios Temáticos y Regionales que ofrecen hoy en día enseñanza media Superior y Superior a los habitantes del Estado de Jalisco, México.

En el caso particular del Centro Universitario del Norte, este nace como un proyecto que permita llevar Educación Superior a la Zona Norte de Jalisco, que a su vez es la zona con índices

de marginación mas marcados en esta entidad, esto con modalidades no convencionales de enseñanza aprendizaje.

A un inicio este proyecto se presenta como una alternativa de educación a distancia, casi por completo en línea, pero al paso del tiempo y con una estrategia adecuada de implementación de las TIC's el Centro se ha convertido en un referente importantísimo en la utilización de la modalidad educativa *blended- learning* en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Mucho se ha hablado sobre el dotar de computadoras indiscriminadamente a los centros escolares pensando en una idea de "innovación educativa" pero para tal efecto se necesita más que eso, el b-learning no solo plantea la necesidad de mantener vivos los espacios de comunicación en línea que se dan en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya sea por herramientas web 2.0 o adoptando alguna plataforma virtual, sino que se plantea el dotar de un aula modelo que permita que el docente lleve a cabo su mejor practica presencial, con recursos tecnológicos montados de acuerdo a su entorno y a su dinámica pedagógica.

Además necesita de una estrategia de formación docente, donde el profesor o facilitador, aprenda su propia dimensión pedagógica en esta modalidad educativa, que le facilite el trabajo frente a grupo y detrás del ordenador, adquiriendo competencias tecnológicas y de planeación educativa.

El presentar este estudio de caso de la experiencia educativa del Centro Universitario del Norte, permite reflexionar sobre el impacto de este en la Región en materia de inclusión digital y social en comunidades deprimidas social y económicamente y la solución a la cobertura educativa que esta modalidad puede ayudar a mejorar en nuestros países de América Latina.

APRENDIZAJE MEZCLADO (B-LEARNING)

Hace ya algunos años, apareció el vocablo en ingles "BLENDED LEARNING" en la terminología de la Educación apoyada por las TIC, termino en español que significa "APRENDIZAJE MEZCLADO" y que en el intento de posicionarlo en la enseñanza superior, a sufrido de diversas acepciones que van desde los que se refieren a este como "Aprendizaje Combinado", "aprendizaje semiescolarizado" hasta los que lo señalan como "aprendizaje colaborativo"

Aún cuando en el presente trabajo nos referimos a este termino como aprendizaje mezclado por su traducción literal en español, debemos de reconocer que la mejor definición a esta modalidad educativa es la de Aprendizaje Combinado, ya que el docente hace un uso alternado de dos o más estrategias de enseñanza, integradas de manera racional y planeadas en un curso, pero no mezclados, de tal manera que formen una

modalidad híbrida en el que no se reconocen las partes constituyentes. [1]

De tal forma y como una propuesta conceptual a esta modalidad, en el Centro Universitario del Norte (CUNORTE) entendemos al *B-learning*, como la estrategia educativa multidimensional que propicie experiencias de aprendizaje y formación profesional significativas e integrales mediante combinaciones pertinentes de las Tecnologías de la información y la comunicación con diversos métodos y modalidades educativas presenciales y virtuales. [2]

EL USO DE LAS TIC EN LOS AMBIENTES PRESENCIALES

No está demás señalar que muchos de los proyectos educativos en el mundo actual, contemplan la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en todos los niveles de enseñanza sin una estrategia pertinente que incluya de manera integral, todos los ámbitos del quehacer docente y las dimensiones pedagógicas y de organización escolar que esto conlleva.

No basta comprar tecnología y esperar a que las cosas cambien, [3] de nada sirve llenar de ordenadores el aula con una idea falsa de innovación educativa, si no existen competencias entre los alumnos y profesores para aprovechar al máximo el uso académico que facilita la herramienta tecnológica o más aún no basta con recomponer un espacio que fue construido para la enseñanza presencial sin un soporte tecnológico que garantice el buen funcionamiento de las máquinas y su durabilidad y escalabilidad; cuando esto no es pensado las aulas se convierten en ciberes o en el peor de los casos en bodegas de informática.

En base a su Modalidad Educativa y fortaleciendo la parte de enseñanza presencial que esta tiene, el CUNORTE consolidó un proyecto denominado Aula Modelo.

Esto es lo que se considera la evolución de las aulas tradicionales para reinventarlas en el nuevo siglo. Es el aprovechamiento tecnológico en los espacios de aprendizaje que favorecen la construcción del conocimiento. Las aulas del CUNORTE fueron creadas a partir de la idea de poner al alcance del docente todos los elementos y herramientas de avanzada tecnología que puedan apoyar su tarea educativa [4]

Sabemos la responsabilidad que tiene un docente por preparar sus cátedras y compartir sus conocimientos en el aula. Si le dejamos tareas adicionales es posible que pierda tiempo y con ello también se pierda la atención de los estudiantes. Además de un aula bien equipada también es importante recalcar que los espacios donde se aprende deben ser cómodos en todos los aspectos.

Se tiene la falsa idea de que para valorar el conocimiento, el aprendizaje debe ser un proceso rudo y sufrido, pero está demostrado que si los estudiantes no están cómodos reducen su disposición a aprender.

El Aula Modelo de CUNORTE es un proyecto que se ha ido desarrollando poco a poco para equipar la totalidad de las aulas con mobiliario y herramientas que el docente pueda utilizar en su favor para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea más sencillo y de mayor calidad.

De esta manera, casi todas las aulas del CUNORTE cuentan con los siguientes elementos:

- Aulas hexagonales que fomentan la interacción y el debate
- Mobiliario flexible y adaptable a diferentes escenarios
- Sistemas de control de clima
- Computadora con Internet de banda ancha para el Docente
- Video proyector multimedia
- Pizarra digital de última generación
- Conectividad inalámbrica a Internet para los estudiantes

Aulas Hexagonales

La disposición y configuración de la nueva infraestructura física es de suma importancia para la modalidad educativa planteada.

El aula hexagonal permite distintas formas para el acomodo de los participantes en una clase. Con ello es posible que los estudiantes se acomoden en un formato semicircular donde todos pueden establecer contacto visual con todos y así tener sesiones de trabajo colaborativas. Todos juegan un papel activo y participan en debates que el docente modera en su papel de guía o instructor, desde algún punto central en donde todos lo pueden observar.

El mobiliario debe permitir también la flexibilidad para lograr distintos acomodos de acuerdo a como se vaya a trabajar cada clase. Deben ser mesas livianas para que puedan cambiarse de lugar sin mucho esfuerzo y configurables para distintos acomodos. Los alumnos de hoy desechan los materiales viejos y mantienen en buen estado el mobiliario nuevo si es funcional.

Iluminación y Clima

La iluminación cuenta con tres niveles de variación de luz para cada tipo de sesión. Si vamos a exponer una película deseáramos tener poca luz para centrar la atención en la proyección. Si tenemos una presentación de diapositivas probablemente necesitemos la luz a media intensidad para facilitar la exposición a la vez que se tiene la posibilidad de tomar apuntes. Si estamos en un debate entre los participantes en la sesión lo más probable es que necesitemos la mayor cantidad de luz para observar con detalle las expresiones de los participantes y con ello enriquecer la experiencia.

Los sistemas de clima artificial también son de suma importancia sobre todo en los lugares con temperaturas extremas como el Norte de Jalisco. No es posible enseñar ni aprender de manera óptima a una temperatura de 40 grados centígrados. El sistema de aire acondicionado o calefacción con control automático ayudan a regular la temperatura. Debemos estar conscientes que la comodidad en el aula favorece el aprendizaje.

Ordenador para el docente con conexión a Internet

Una herramienta indispensable en el aula es el ordenador para el docente.

Si tenemos una máquina fija evitamos que el docente cargue su computadora personal le ahorramos tiempo y esfuerzo permitiéndole dedicárselo a la clase. El docente puede

preparar sus sesiones en casa en formato digital para luego exponerlas utilizando la dicha maquina.

Los equipos de cómputo cuentan con lector de memorias flash USB, reproductor de DVD, bocinas y conexión a Internet de banda ancha.

El conexión a internet es indispensable en el aula, representa una ventana al mundo de la información y del conocimiento, el profesor puede explotar para ampliar sus sesiones exhibiendo referencias, páginas web, documentos, materiales multimedia y acceder a las bibliotecas digitales frente al grupo.

Video proyector multimedia

Si bien los proyectores de video inicialmente solo eran utilizados para sustituir al proyector de diapositivas hoy en día estos equipos son aprovechados para realizar un sinfín de experiencias de aprendizaje en el aula que para muchos docentes se ha convertido en un equipo del que no pueden prescindir.

Un problema frecuente es que las instituciones cuentan con un limitado número de proyectores para préstamo a sus docentes y en ocasiones no se cubre la demanda de los mismos que cada vez es mayor. Y cuando se logra llevar uno de estos aparatos al salón de clase siempre se pierde tiempo valioso realizando la conexión y el ajuste del dispositivo. Muchas veces por la improvisación de las conexiones ni siquiera es posible hacer funcionar el proyector adecuadamente y las imágenes nunca quedan centradas, niveladas y enfocadas, dando como resultado proyecciones pobres que en ocasiones resultan muy pequeñas para los espectadores o tan grandes que sobresalen del área de proyección, si es que se tiene la suerte de contar con una pantalla.

Contar con un proyector multimedia fijo le da al docente la posibilidad de exponer en tamaños apreciables para todo el grupo los materiales preparados con anticipación o bien se puede improvisar navegando por los recursos que brinda internet.

Pizarra digital

Los pizarrones interactivos que permiten aprovechar al máximo el manejo de contenidos en el aula, son dispositivos utilizados en conjunto con proyectores multimedia y computadoras con Internet de banda ancha que logran poner al alcance de los docentes todos los instrumentos necesarios para fomentar el aprendizaje de manera colaborativa con métodos estimulantes y amigables.

La forma cómo funcionan estos dispositivos es simple y en ello radica su aceptación y versatilidad: en el lienzo se proyecta una superficie blanca simulando un pizarrón tradicional y sobre éste se puede escribir con plumones de plástico sin tinta o incluso con los dedos. La computadora reconoce los movimientos y proyecta los rasgos creados. De esta manera, todo lo que se dibuja en el pizarrón está digitalizado y, por lo tanto, se puede modificar, guardar, imprimir e incluso enviar por correo electrónico a los estudiantes.

EL USO DE LAS TIC EN EL AMBIENTE VIRTUAL

Pero esto sólo es el comienzo, también se puede navegar por los archivos de la computadora y por Internet con el desplazamiento natural de los dedos sobre el pizarrón. Es posible capturar partes de la pantalla, importar fotografías, manipular imágenes, escribir textos, dibujar objetos, moverlos, rotarlos, escalarlos, desplegar animaciones, capturar movimientos, reproducir sonidos, crear aplicaciones multimedia y un sinfín de posibilidades que prometen nuevas formas de interacción con los contenidos educativos donde el límite es la imaginación del instructor.

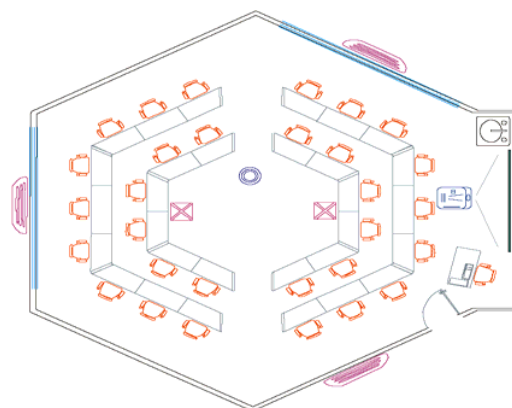
Conectividad de Internet para los estudiantes

En el aula no nos podemos mantener ajenos a la globalización que se vive hoy en día. La mejor forma de estar interconectados al mundo es a través de internet. Los espacios de aprendizaje deben de contar con conexiones alámbricas o inalámbricas para que todos podamos acceder a la red mundial de información sobre todo ahora que la tendencia son los dispositivos AAA (Anything, Anywhere, Anytime), como los nuevos PDAs o Palm o los SmartPhones.

El CUNORTE se suma a las nuevas universidades WiFi que cuentan con conexión permanente a Internet. Así el docente puede acceder a recursos en línea o a la plataforma de aprendizaje en sus sesiones presenciales. Los alumnos cuentan con la posibilidad de interactuar a través de la Red cuando llevan su laptop o solicitan una en préstamo. Los profesores ahora ya no dictan, prefieren compartir documentos en internet. Los alumnos ya no apuntan, capturan información. Ahora es normal hablar de recursos digitales en lugar de notas. Por ello es necesario proveer la conectividad permanente en el aula para permitir la nueva generación de estudiantes que transportan sus recursos en sus laptops o sus dispositivos adaptados para el m-learning o aprendizaje móvil.

El propósito principal de esta Aula modelo es de tener recursos tecnológicos montados que permitan al docente una práctica sencilla y cómoda a la hora de impartir su clase, que la herramienta tecnológica sea de verdad un apoyo y no se convierta en algo sufrido, que este a la mano del docente el recurso virtual para su clase presencial.

De las 24 aulas de CUNorte, 14 de ellas se utilizan para sesiones de clase presenciales. El diagrama del equipamiento tecnológico de las mismas se muestra en la siguiente figura:



Aula para clase presencial del Centro Universitario del Norte (CUNORTE, 2008)

El gran reto del desarrollo de la modalidad educativa del Centro Universitario del Norte es el desarrollo de la innovación educativa que no basta con hacer uso eficiente de

la tecnología. Es común observar dentro de las instituciones de educación superior el hacer uso de los recursos tecnológicos (proyectores, pantallas digitales, computadoras, etc.) sin embargo eso no garantiza ni ambientes constructivistas ni tampoco de innovación educativa, la verdadera innovación se desarrolla en congruencia con el modelo educativo y la práctica docente, diseñando estrategias de aprendizaje que potencialicen el uso de la tecnología, la información, entre otros, con los procesos de aprendizaje, tanto en ambientes virtuales como presenciales.

En este sentido, la innovación educativa, no resulta tal si existen desarrollos instruccionales conductistas en ambientes virtuales, o asesorías presenciales que fomentan espacios colaborativos y de aprendizaje social, si los recursos tecnológicos tienen altos rasgos individualistas, la innovación tiene que ver por tanto con un alto nivel de congruencia entre la propuesta del modelo educativo con la mediación educativa.

Cuando se da la creación del Campus Universitario del Norte, en marzo del 2000, se le asigna la misión de desarrollar la educación a distancia fortaleciéndose con la experiencia de la RED Universitaria de la Universidad de Guadalajara, de tal forma que se operan programas educativos con una modalidad lo más parecido al e-learning, utilizando la plataforma educativa Web-CT. Con la transformación a Centro Universitario en enero del 2005, se migra a la plataforma educativa Moodle en agosto del mismo año, que guarda una mayor congruencia con la propuesta del modelo educativo en lo que respecta al constructivismo, así mismo se adopta como principal modalidad el Blended Learning (B-Learning-aprendizaje mezclado).

Plataforma Moodle

Aún cuando en la era de la Web 2.0 es muy cuestionado el uso de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS), conocidas en el ámbito educativo como Plataformas de enseñanza virtual en educación, la Universidad de Guadalajara en el CUNORTE, ha logrado establecer políticas de uso eficaz de la Plataforma garantizando que los objetos de aprendizaje contengan los estándares de calidad requeridos en la modalidad, además de contar con un Formación del Profesorado permanente en el uso de las herramientas que contiene MOODLE incluso trasladando la herramienta SLOODE para el uso de la plataforma en mundos virtuales como lo es Secnd life.

Además consideramos la utilización de MOODLE reconociendo su solvencia y capacidad de albergue en más de 35,000 sitios en la web y la traducción a 75 idiomas, cifras que nos dan idea del crecimiento exponencial de esta plataforma [5]

Redes Sociales

De igual forma debemos de reconocer como las Redes sociales han transformado no solo la esfera de las relaciones sociales sino también los espacios educativos, el enfoque aligerado que ofrece la comunicación en estos sitios permiten conformar comunidades de aprendizaje, mediante foros, trasferencia de audio y video y principalmente agrupar a los estudiantes por áreas de interés tanto profesional como social.

Conclusión

Considero que el uso de la tecnología por la tecnología no es lo que pretende la educación apoyada en las Tecnologías de la Información y Comunicación, el aprendizaje mezclado tiene sentido desde la idea de ser una alternativa para lograr aprendizajes, pero que además es congruente con los cambios de la sociedad y la cultura global, en donde la cantidad de conocimiento que se genera cada día es impresionante, por lo que un estudiante corre el riesgo de quedar obsoleto al concluir su formación profesional. Esto requiere de una nueva forma de ver la formación profesional donde la discriminación de la información es vital para un profesional, el desarrollo de destrezas y habilidades para localizar, clasificar y discriminar la información valiosa para solucionar un problema es requisito indispensable de todo universitario.

De igual forma esta modalidad educativa, permite potencializar el desarrollo Regional, amplia la cobertura educativa y le da una definición distinta al rol del docente y el alumno en un ambiente de aprendizaje que combina la educación presencial con la educación virtual y en línea.

Referencias

- [1] Dictamen de creación del Centro Universitario del Norte, 2004
- [2] González García, Pablo, “*Primer Congreso Internacional de B-Learning*”, México, 2010.
- [3] Cebrian de la Serna, Manuel, “*El impacto de las TIC en los Centros educativos: Ejemplo de buenas prácticas*” pag. 12, 2009, España
- [4] López Rodríguez, Alejandro, “*Experiencia Universitaria basada en la Modalidad b-learning para el desarrollo educativo en Regiones marginadas*”, 2008, México
- [5] Sánchez Rodríguez, José, “*Enseñanza con TIC en el siglo XXI: La escuela 2.0*” pag. 108, 2008, España

APPLETS COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL CÁLCULO VECTORIAL

Luis C. Rojas *

Pedro V. Esteban **

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad EAFIT
Medellín, Antioquia, Colombia

RESUMEN

El Cálculo vectorial es un curso que gira entorno al estudio de superficies en 3-D, resulta de suma importancia la visualización de éstas. En la actualidad el profesor puede utilizar diversas herramientas computacionales que le permiten mostrar una variada gama de superficies de la forma $z = f(x, y)$. En internet se encuentran diversas páginas que ofrecen Applets¹, que ilustran diferentes conceptos de este curso. En el aula de clase se pueden utilizar para ayudarles a los alumnos a interpretar, comprender y buscar nuevas aplicaciones de los temas estudiados o para afianzar los conocimientos en forma independiente.

Para el desarrollo del estudio, se escogieron dos grupos de estudiantes. Los docentes, expusieron los tópicos tanto teórica como analíticamente apoyándose en los Applets como herramienta de enseñanza y aprendizaje. A cada grupo se le realizó una encuesta en el momento de iniciar el curso y otra al finalizar el mismo, para el análisis de estas, se utilizó el método estadístico multivariado de Análisis de Correspondencias Múltiples.

Palabras clave: Cálculo vectorial, Applets, superficies, visualización, comprensión.

* Estudiante de Maestría de Matemática Aplicada, Universidad EAFIT. e-mail:lrojasfl@eafit.edu.co

**Doctor en Ciencias Matemáticas. Docente Universidad EAFIT. e-mail:pesteban@eafit.edu.co

¹ Aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa, por ejemplo un navegador web. Ofrece información gráfica y a veces interactúa con el usuario. (tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Applet>).

INTRODUCCIÓN

La forma con la que se ha venido impartiendo la enseñanza de las matemáticas en gran parte de nuestros claustros, se ha caracterizado por su forma tradicional², en la cual el docente transmite sus conocimientos de una forma plana, sin apoyo alguno de las nuevas tecnologías de la información y comunicación NTICs.

Hoy en día los estudiantes se sienten muy cómodos cuando se hace referencia al uso de la tecnología. El empleo de esta clase de herramientas dentro del aula de la clase, se convierte en una motivación extra que obtiene el alumno al momento de afrontar las temáticas de un curso, cosa que rara vez ocurre cuando solamente se utiliza el discurso usual del docente. Actualmente, en la enseñanza de cualquier rama de las ciencias, resulta una prioridad integrar en las aulas, herramientas que faciliten y propicien el aprendizaje y la comprensión de los temas a estudiar dentro de un curso. En contraste a esto Stone [6, p. 52] señala que la tecnología tiene un significado potencial para aumentar la comprensión del alumno y sin embargo aún no forma parte del repertorio de herramientas educativas de los docentes.

La innovación tecnológica ha permitido la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que abren la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas [3]. Cuando de educación superior se habla, los retos son aún mayores, la mayoría de los profesores universitarios se resisten al uso de recursos tecnológicos por dos razones: por una parte consideran que al utilizar tecnología se

² Clase magistral en la cual el docente no utiliza NTICs.

disminuyen sus posiciones como expertos de su disciplina, y por otra, aprendieron en un sistema educativo tradicional [2]. A su vez Stone [6, p.73] afirman el uso de la tecnología a veces resulta hostil si no se sabe cómo sacar el mayor provecho de ella. Integrar con seriedad las nuevas tecnologías en el aula, promoviendo una comprensión flexible y creativa por parte del alumno, requiere una indagación constante y la colaboración entre colegas de toda la comunidad educativa. Pero resulta un desafío ineludible, si queremos una escuela capaz de formar jóvenes con aptitud crítica y conectados con su entorno.

Un estudio llevado a cabo en docentes universitarios señala: la mayoría de los docentes no cuentan con el perfil necesario para utilizar las TIC³ como herramientas cognitivas, ya que continua aún vigente la concepción tradicional de enseñanza centrada en un currículo fijo, en priorizar la enseñanza de conceptos y hechos específicos y en utilizar un texto guía como único recurso [4]. A su vez Charo [1] afirma, el profesor ya no es la única fuente de conocimiento para el alumno, las TIC rompen la tradicional relación lineal entre profesor y alumno. Por tanto, el profesor debe asumir la responsabilidad de proporcionar a los alumnos los medios para dominar la proliferación de la información (ser capaz de seleccionar, organizar, priorizar...la información con sentido crítico), así como enseñarles a diferenciar la información efímera e instantánea (que dicho de paso invade espacios públicos y privados) del conocimiento que requiere esfuerzo, tiempo, voluntad de aprendizaje que es el que conduce a la adquisición del saber.

Buscando contribuir en la enseñanza aprendizaje y comprensión del Cálculo Vectorial, el cual gira entorno al estudio de superficies (gráficas en tres dimensiones), el objetivo principal que se planteó en el proyecto, fue implementar el uso de Applets tanto dentro como fuera de aula de clase en estudiantes de Ingeniería de la Universidad EAFIT, como una herramienta que facilite la asimilación y comprensión de los diferentes tópicos tratados en el curso.

APPLETS EN EL AULA DE CLASE

Hoy por hoy es claro que la tecnología se encuentra presente en gran parte de los lugares que habitualmente frecuentamos, desde nuestros hogares hasta nuestro sitio de trabajo. Actualmente el uso de ésta, brinda la oportunidad de simplificar muchos de los procesos que hoy en día realizamos. La internet, ofrece herramientas como lo son el correo electrónico, que posibilita una rápida comunicación entre personas que se encuentran en lugares distantes, así como enviar textos, imágenes y documentos en diferentes formatos. Así mismo, existen webs que permiten crear foros en donde se pueden expresar ideas, conceptos u opiniones respecto a un tema específico y herramientas tipo skype que permiten una fácil y cómoda comunicación, del mismo modo acceso a infinidad de documentos de tipo investigativo entre otros.

En la internet existen numerosas webs de carácter didáctico-educativo, que permite al docente mostrar de una manera atractiva, innovadora y novedosa sus conocimientos, facilitando así la comprensión de los mismos por parte de sus estudiantes. Entre muchas de las web de este tipo, sobresalen las que incluyen aplicaciones de tipo interactivo como lo son los Applets.

El uso de Applets en el aula de clase para la enseñanza y aprendizaje del cálculo vectorial permite explorar conceptos que hasta hace poco tiempo eran de difícil comprensión. El potencial que ofrecen como herramienta educativa se caracteriza por tener una interfaz interactiva que brinda al docente la posibilidad de mostrar temáticas de forma clara y atractiva. De otro lado, crean un ambiente propicio de interacción entre alumno, el conocimiento y el proceso de aprendizaje.

Cuando de conceptos del Cálculo vectorial se hace referencia, la interpretación, asimilación y comprensión de estos van de la mano con la visualización. Si el docente consigue exponer los conceptos de una forma clara y accesible, se garantiza en gran parte la comprensión de los mismos, es allí donde los Applets se convierten en una herramienta imprescindible, cuando se quiere alcanzar un verdadero aprendizaje significativo. Por el contrario si se tiene como única

³ Tecnologías de la Información y la Comunicación.

herramienta una pizarra, la visualización de los tópicos se verá limitada y en consecuencia la interpretación de los conceptos se puede ver distorsionada.

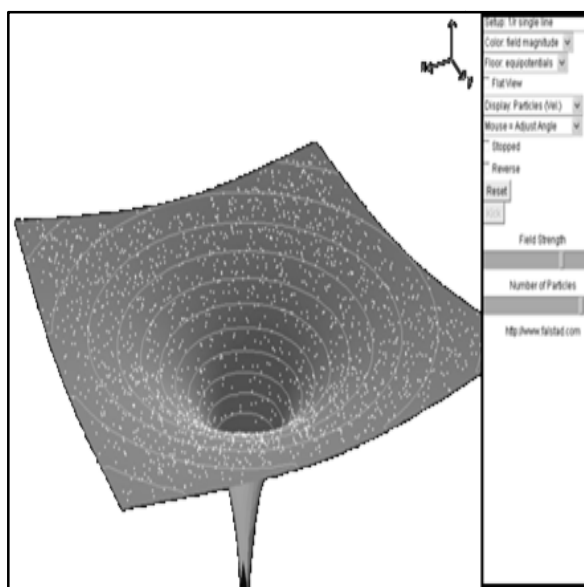


Figura 1. Applet Campo vectorial⁴.

La Figura 1 muestra un Applet, que hace referencia a un concepto propio del Cálculo Vectorial (campos vectoriales), este evidencia lo anteriormente mencionado. Para el docente que utiliza el Applet le resulta mucho más sencillo exponer el concepto, logra captar la atención del alumnado propiciando la asimilación y entendimiento del mismo, permite la discusión del concepto en forma interactiva, creando así un auténtico ambiente de aprendizaje. Por el contrario el docente que tiene como única herramienta una pizarra se le dificulta plasmar este tipo de conceptos, no hay interacción alguna, la visualización se ve restringida y por tanto el entendimiento y comprensión del concepto.

La metodología desarrollada en esta investigación tiene como soporte la implementación de Applets en el curso de Cálculo Vectorial en estudiantes de ingeniería de la Universidad EAFIT, como herramienta para la enseñanza y comprensión del mismo. Los docentes encargados de impartir los cursos, seleccionaron de internet Applets

apropiados para desarrollar las temáticas a tratar. Al iniciar el semestre académico, las páginas web donde se encontraban los Applets fueron enviadas vía e-mail a los estudiantes con el firme propósito de incentivar y motivar el estudio fuera del aula. Los docentes encargados de cada curso, expusieron los tópicos tanto teórica como analíticamente apoyados siempre en los Applets como herramienta de enseñanza.

Durante el semestre académico se trabajó con dos grupos experimentales de 35 estudiantes cada uno a los cuales se les realizó una encuesta en el momento de iniciar el curso y otra al finalizar el mismo, con el principal objetivo de comprobar el impacto del uso de esta herramienta en el estudio de conceptos propios del Cálculo vectorial. Una vez recopilada la información se aplicó el método estadístico multivariado de Análisis Factorial de Correspondencias el cual es una técnica estadística que se aplica al análisis de tablas de contingencia de n individuos (estudiantes) y un conjunto de características descriptivas, atributos o modalidades especificados por el investigador. Se construye un diagrama cartesiano (mapa perceptual) basado en la asociación entre las variables analizadas, en dicho gráfico se representan conjuntamente las distintas modalidades, de forma tal que la proximidad entre los puntos representados está relacionada con el nivel de asociación entre dichas modalidades [5].

RESULTADOS

Buscando conocer la opinión de los estudiantes con respecto a la utilización de Applets como herramienta de enseñanza y aprendizaje, y obtener información más exacta y confiable se decidió escoger la encuesta como instrumento de recolección de información primaria. Se formularon preguntas concernientes al uso de esta herramienta tanto en el desarrollo de la clase como fuera de esta, como también de la utilización de este tipo de instrumentos en cursos anteriores. Se realizaron preguntas cerradas de tipo cualitativo y una pregunta abierta con el fin de enriquecer los resultados obtenidos.

El mapa perceptual, Figura 2, hace referencia al resultado obtenido en tres preguntas enfocadas a la utilización de herramientas tecnológicas en asignaturas de Cálculo desarrolladas

⁴ Tomada de <http://www.falstad.com/vector/>

anteriormente y su aplicación en la vida diaria; las cuales fueron realizadas a los estudiantes en el momento de iniciar el curso.

incorporar este tipo de ayudas tecnológicas en la enseñanza, lograrían visualizar de una mejor manera los conceptos a estudiar, a pesar de que la

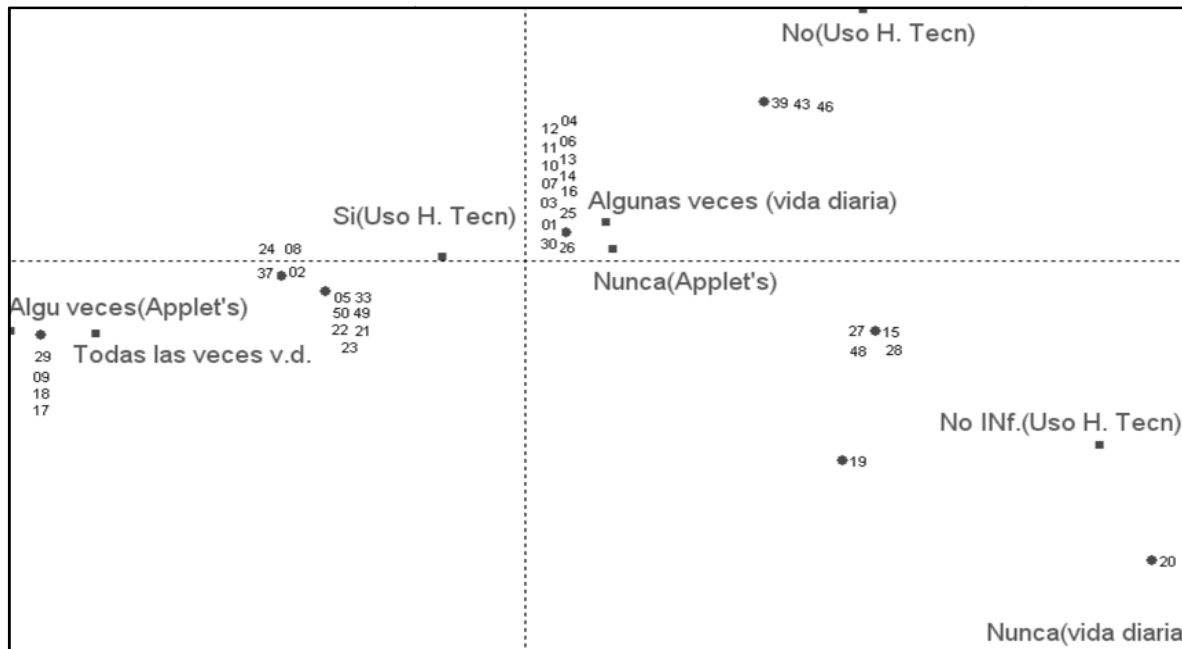


Figura 2. Importancia de las herramientas tecnológicas.

Como se puede observar en el mapa perceptual Figura 2, un buen número de estudiantes consideran que la utilización de herramientas

gran mayoría nunca ha utilizado estas herramientas como una opción para potenciar su aprendizaje.

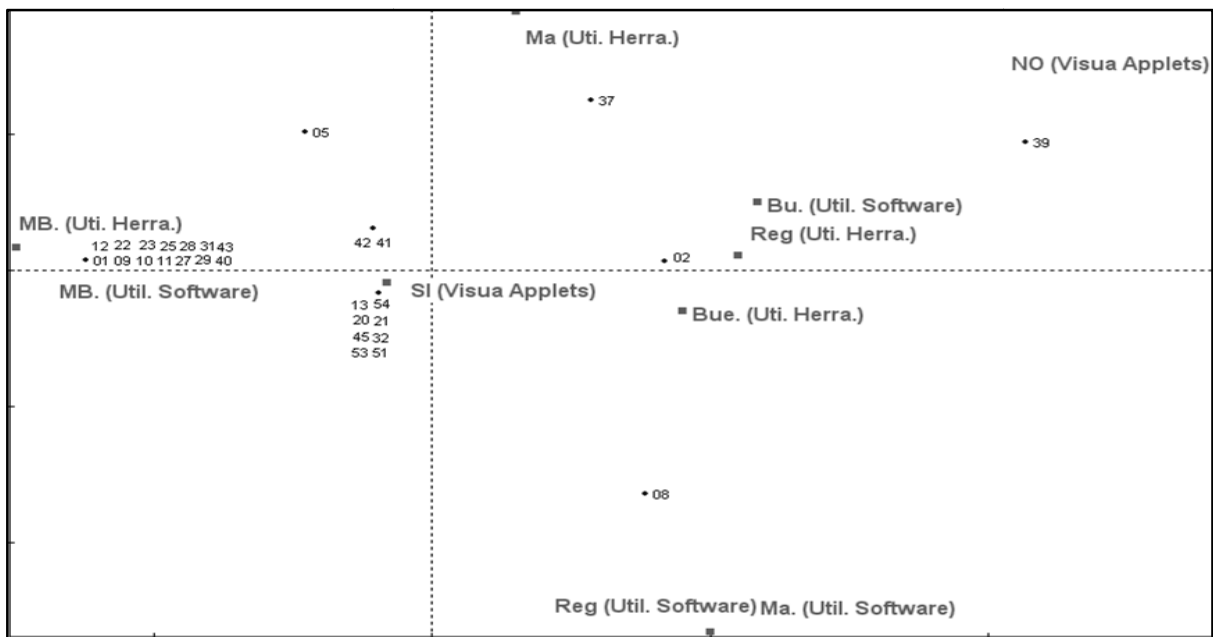


Figura 3. Utilización herramientas tecnológicas.

tecnológicas en el aula de clase podría contribuir en la asimilación de conceptos del Cálculo aplicados a la vida diaria, además, creen que al

Una vez desarrollado el curso de Cálculo Vectorial, apoyado en Applets como herramienta tecnológica para la enseñanza y comprensión, y

con base en una segunda encuesta realizada al mismo grupo experimental al finalizar el curso, se pudo percibir lo siguiente:

Como muestra el mapa perceptual Figura 3, un gran número de estudiantes manifiestan que la utilización de Applets como herramienta tecnológica en aula de clase permite visualizar y ayudan a asimilar de una mejor manera los conceptos propios del Cálculo (superficies, derivadas, campos vectoriales, etc.).

Además consideran, que el manejo de software (Applets) dentro y fuera del aula de clase se convierte en una opción de generación de conocimiento muy buena.

CONCLUSIONES

Al utilizar adecuadamente y concienzudamente la tecnología en el aula de clase se garantiza que el desarrollo de las clases se tornen atractivas, innovadoras e interesantes. El uso de éstas, le permite al docente mostrar y transmitir sus conocimientos de diferentes y renovadas formas, ya que puede utilizarlas como apoyo a sus exposiciones magistrales brindándole al estudiante nuevas opciones para construir conocimiento.

El impacto social del uso de la tecnología (Applets) en el aula de clase resultó ser sumamente relevante. Al incorporar de manera adecuada este tipo de tecnologías, permitió que los alumnos se volvieran participes del proceso de enseñanza y se convirtieran en protagonistas del mismo, pasaron de ser sujetos pasivos en el aula a convertirse en sujetos activos, lo que favoreció una mayor y mejor comunicación entre docente-alumno, alumno-docente y alumno-alumno.

El uso de Applets como herramienta de enseñanza y aprendizaje del Cálculo vectorial resulta ser un instrumento eficaz en comparación con la metodología tradicional con la que se venía impartiendo el curso. En consecuencia a esto, y buscando siempre brindar educación de mayor calidad, el uso de este tipo de herramientas tecnológicas resulta ser un instrumento poderoso en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Cálculo Vectorial.

El empleo de esta clase de herramientas tecnológicas en el aula de la clase, brinda al docente la posibilidad de transmitir sus conocimientos de una forma novedosa, clara y eficiente, lo cual favorece el entendimiento, asimilación y comprensión de las temáticas por parte del estudiante.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a la Universidad EAFIT, la Universidad del Quindío y a Colciencias por su apoyo al proyecto de investigación denominado “Evolución de la plataforma de Telepresencia y su aplicación en regiones del país usando RENATA” (Código IF005-07), del que este artículo forma parte de los resultados.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Charo, R. *et al.* Globalización: nuevas prácticas educativas. España, 2001, p. 14.
- [2] Dirr, P. Desarrollo Social y Educativo con las Nuevas Tecnologías. 2004, pp. 69-84.
- [3] Ferro, C. *et al.* Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios Españoles. Revista electrónica de tecnología educativa. No. 29, 2009, p.3.
- [4] Guitert, M. La tecnología educativa y la educación a distancia en una buena práctica pedagógica. En: Fainhold, B. Formación del profesorado para el nuevo siglo: Aportes de la tecnología educativa apropiada. Buenos Aires, 1998.
- [5] Salvador, M. Análisis de Correspondencias. España, 2009, p.1.
- [6] Stone M. *et al.* Enseñar para la comprensión con nuevas tecnologías. Paidós. Argentina, 2006 p. 52.

Formação didático-pedagógica em saúde: o caso do fórum de discussão no ambiente virtual

Lidia RUIZ-MORENO

**Centro de Desenvolvimento do Ensino Superior em Saúde (CEDESS) - UNIFESP
São Paulo – SP - Brasil**

Maria Teresa Meirelles LEITE

**UNIFESP- Departamento de Informática em Saúde (DIS) - UNIFESP
São Paulo – SP - Brasil**

Alda Luiza CARLINI

**UNIFESP- Departamento de Informática em Saúde (DIS) – UNIFESP
São Paulo – SP – Brasil**

e

Claudia AJZEN

**Centro de Desenvolvimento do Ensino Superior em Saúde (CEDESS) - UNIFESP
São Paulo – SP - Brasil**

RESUMO

Na disciplina Formação Didático-Pedagógica em Saúde, oferecida pelo CEDESS, o fórum de discussão foi utilizado no ambiente Moodle numa proposta educativa bimodal. Os objetivos deste trabalho foram identificar as habilidades cognitivas desenvolvidas e as unidades temáticas privilegiadas pelos pós-graduandos no fórum de discussão virtual e analisar a experiência na perspectiva dos alunos. As mensagens postadas pelos 90 alunos, foram classificadas segundo as habilidades cognitivas de: a) Propor/concordar/indagar; b) Problematizar/discordar/questionar e c) Generalizar/ esclarecer/sintetizar /estender. A análise de conteúdo das mensagens foi realizada em relação a cada categoria. Os alunos desenvolveram habilidades cognitivas nas três categorias consideradas. O fórum de discussão permitiu desenvolver habilidades cognitivas relacionadas à recuperação dos conhecimentos prévios, auto-reflexão, problematização e elaboração de propostas. Os temas abordados evidenciaram a integração de conhecimentos nos níveis pessoal, institucional, social e político. Os alunos construíram conhecimentos numa dimensão coletiva, onde as interações interpessoais e com os conteúdos, mediadas pelas TICs, tiveram importante papel na aprendizagem. Estas interações potencializaram a aprendizagem entendida como processo social, de modo que a análise do processo deslocou-se do indivíduo isolado para conceber as relações dos sujeitos e seus papéis na sociedade.

Palavras chave: Tecnologia Educacional. Fórum de Discussão. Docência

1. ENSINO SUPERIOR E NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O uso de TICs na educação demanda refletir sobre decisões assumidas pelas Instituições de Ensino Superior (IES) sobre a formação de professores para promover a educação de cidadãos críticos e comprometidos com a solução de problemas da maioria da população.

Embora existam experiências bem sucedidas de educação a distância (EaD) no Brasil, a formação de profissionais da saúde mediada por TICs oferecida por IES é limitada. A formação de professores nas licenciaturas e disciplinas de pós-graduação ainda não parece haver incorporado um preparo técnico-pedagógico para as possibilidades dos ambientes virtuais de aprendizagem. Utilizar estes espaços para a organização do trabalho pedagógico requer reformular esse processo de formação.

Um argumento usado contra a EaD é a dificuldade de avaliar o aluno. De modo geral, o professor parte do pressuposto que avaliar a aprendizagem consiste em quantificar a informação transmitida pelo docente e assimilada pelo aluno [1]. Neste sentido, a EaD pode contribuir para superar o paradigma da pedagogia tradicional, demandando que o professor valorize outros aspectos, além da dimensão individual, como a construção colaborativa do conhecimento com o professor/tutor atuando como mediador. Nesta abordagem, o professor prioriza a avaliação

qualitativa das interações ocorridas numa perspectiva formativa.

O ambiente virtual Moodle, idealizado segundo princípios sócio-construtivistas [2] é uma plataforma de uso livre onde os professores podem conduzir cursos via Internet por meio de sua instituição. No Moodle é possível disponibilizar arquivos de texto, áudio e vídeo e contar com recursos de comunicação síncrona, como *chats*, e assíncrona, como fóruns de discussão, *wikis* (textos colaborativos) e *blogs*. Em relação à avaliação da aprendizagem, o ambiente permite abordagens quantitativas e qualitativas. É possível elaborar escalas de avaliação personalizadas para cada atividade, permitindo a avaliação contínua e formativa.

Na Universidade Federal de São Paulo-UNIFESP, o Moodle é administrado pelo Departamento de Informática em Saúde-DIS, desde 2005, como recurso de apoio ao ensino presencial e também como plataforma de suporte para cursos *online* na graduação e pós-graduação [3].

A Formação Didático-Pedagógica em Saúde é oferecida desde 1996, na modalidade presencial, pelo Centro de Desenvolvimento do Ensino Superior em Saúde- CEDESS da UNIFESP, como disciplina obrigatória para os pós-graduandos da instituição. Na visão de Batista e cols [4] a formação docente não significa apenas a instrumentação técnica, mas fundamentalmente, uma reflexão crítica das concepções e práticas considerando a realidade onde estas se concretizam.

No contexto de uma parceria CEDESS/DIS foi elaborada, em 2007, uma proposta bimodal da disciplina com 20% da carga horária desenvolvida no Moodle.

2. OBJETIVOS

No marco da disciplina de Formação Didático-Pedagógica, proposta bimodal, o objetivo deste trabalho foi identificar as habilidades cognitivas desenvolvidas, analisar o conteúdo das mensagens postadas pelos pós-graduandos num fórum de discussão no Moodle e analisar a experiência educativa na perspectiva dos alunos.

3. MÉTODOS

Participaram da pesquisa 90 pós-graduandos da UNIFESP, integrantes de três turmas oferecidas entre 2007 e de 2008. Suas profissões de origem

abrangiam: Medicina, Enfermagem, Biologia, Biomedicina, Fonoaudiologia, Educação Física, Fisioterapia, Odontologia e Nutrição.

O plano de ensino da disciplina incluía a participação num fórum de discussão sobre papel das TICs na educação. O texto *Desafios para a era do conhecimento* [5] serviu como referência para iniciar o debate no fórum virtual.

A coleta de dados foi realizada a partir dos registros disponíveis no Moodle sobre participação, frequência das mensagens disponibilizadas e de questionário de avaliação da disciplina, aplicado ao final da experiência. Numa primeira etapa foram identificadas as habilidades cognitivas presentes nas mensagens [6] e posteriormente realizada análise temática das mensagens classificadas dentro de cada categoria [7]. Esta análise temática buscou identificar nas mensagens as *unidades de contexto*, passo fundamental para situar o pano de fundo do texto das mensagens a ser decodificado, ancorando posteriormente a compreensão e significado das *unidades de registro*. Agrupando as unidades de registro a partir da confluência de seus significados foi possível elencar, nas *unidades temáticas*, os núcleos de sentido que compõem uma comunicação [8].

4. RESULTADOS

Dos 90 alunos participantes, 83 acessaram a bibliografia recomendada e 79 participaram do fórum de discussão. As 183 mensagens foram classificadas segundo o tipo de habilidades cognitivas predominante em: a) Propor/concordar/indagar (54 mensagens); b) Problematizar/ discordar /questionar (57 mensagens); e c) Generalizar/ esclarecer/ sintetizar /estender (72 mensagens). Segundo Van Der Linden e cols. [6], estas habilidades abrangem dimensões cognitivas e sociais da aprendizagem e contribuem para a construção do conhecimento e aprendizagem cooperativa.

Num segundo momento, a análise de conteúdo das mensagens classificadas em cada tipo de habilidade cognitiva, permitiu identificar as unidades de contexto, unidades de registro e unidades temáticas. Na categoria **a) propor/concordar/indagar**, foi possível identificar 60 unidades de contexto, 77 unidades de registro e três unidades temáticas, a seguir: 1) o impacto das TICs na sociedade e na educação, 2) o papel do professor e das instituições educativas no

uso de TICs e 3) a democratização do acesso as TICs .

Estas unidades de contexto e de registro extraídas das mensagens apontam para a existência de conhecimentos prévios, que constituíram o ponto de partida para as discussões marcadas por atos cognitivos que provocaram novas indagações.

A seguir exemplos de unidades de contexto, e unidades de registro (em negrito) extraídas das mensagens dos alunos no fórum de discussão classificadas na categoria a) **propor/concordar/indagar:**

Como inserir as TICs na sociedade? Como podemos trabalhar com essas perspectivas? Penso que antes de servir de bússola, precisamos entender, compreender o cenário atual, suas realidades e necessidades.

Um ponto que me chama atenção no texto é o papel do professor que deverá estar preparado para ser não apenas um mensageiro de informações e sim aquele que deverá fornecer estratégias para construção do conhecimento a partir das informações que cada aluno julgar necessário para seu crescimento.

Para o autor do texto discutido a função da escola será, cada vez mais, a de ensinar a pensar criticamente. Para isso é preciso dominar mais metodologias e linguagens, inclusive, a linguagem eletrônica.

Na educação, as transformações tecnológicas, com políticas públicas adequadas, permitiram uma maior democratização da informação e do conhecimento e a educação deixara de ser apenas transmissão cultural para intervir na transformação social.

Na categoria b) **discordar/problematizar/questionar**, foram identificadas nas mensagens do fórum 66 unidades de contexto, 72 unidades de registro e três unidades temáticas referidas a: 1) O uso de TICs nas precárias condições de trabalho dos professores, 2) as contradições na formação de cidadãos críticos no capitalismo e 3) os entraves para a democratização da educação, considerando as desigualdades no Brasil.

A análise das mensagens classificadas nesta categoria denotou um comportamento crítico e

indicou a possibilidade do aluno discordar do ponto de vista dos colegas, do professor e dos autores indicados. Neste sentido, representam um avanço em relação ao ensino tradicional onde o professor é detentor do saber instituído e o aluno assume postura passiva [9].

A seguir exemplos de unidades de contexto, e unidades de registro (em negrito) extraídas das mensagens dos alunos no fórum de discussão classificadas na categoria b) **discordar/problematizar/questionar:**

Sem uma escola capaz de oferecer uma formação básica decente, o país não conseguirá no futuro repor sua capacidade de geração de conhecimento. Esse problema tem de ser solucionado antes de se pensar em formas eficientes de usar os meios audiovisuais e a internet.

Então, como formar um cidadão solidário, contestador, com conhecimentos generalizados se a própria sociedade exige e acaba por formar um indivíduo mais individualista? Surgem então alguns questionamentos. Como balancear e inserir essas novas tendências dentro da sociedade?

Outro ponto é que a informação está sendo popularizada, mas o conhecimento ainda é elitizado. Este fato torna os países em desenvolvimento, como o Brasil extremamente subjugados em relação aos desenvolvidos.

Na categoria c) **Generalizar/ esclarecer/ sintetizar /estender** foram identificadas 81 unidades de contexto e 92 unidades de registro que permitiram inferir quatro unidades temáticas: 1) valorização do trabalho do professor e uso reflexivo das TICs para superar o modelo transmissivo de ensino, 2) implementação de projetos educativos interdisciplinares, 3) necessidade de integrar aspectos econômicos, sociais, éticos e ecológicos nos processos de inclusão social e 4) compromisso pessoal dos pós-graduandos no papel de professores e pesquisadores nos processos de transformação social.

Esses termos sinalizaram posicionamentos marcados pela discussão em maior nível de aprofundamento. As idéias foram rediscutidas, através do processo de interação, de compartilhamento na construção do conhecimento e elaboração de propostas de mudança.

A seguir exemplos de unidades de contexto, e unidades de registro (em negrito) extraídas das mensagens dos alunos no fórum de discussão classificadas na categoria **c) Generalizar/esclarecer/sintetizar/estender:**

Valorizar todos os atributos do professor, utilizar todos os meios disponíveis e colocá-los ao maior número de pessoas possíveis, nos dará sim uma perspectiva melhor para o futuro.

Acredito que para se ter uma educação de qualidade é necessário restaurar os princípios éticos e morais, do indivíduo, sem perder de vista os aspectos sócio-econômicos que regem a sociedade.

É claro que uma nova forma de educação, pautada principalmente em novas tecnologias, impõe muitas barreiras a uma grande massa desfavorecida, mas é exatamente nesse ponto que a política, a economia e a educação têm que andar juntas, para elaborar estratégias que permitam que os novos recursos beneficiem a todos.

É nosso dever como pesquisadores e professores ter essa consciência para estarmos preparados para ajudar nessa transformação coletiva pela qual todos precisamos passar. É um grande desafio.

5. DISCUSSÃO

O fórum sobre o uso de TICs na educação permitiu desenvolver habilidades cognitivas relacionadas à recuperação dos conhecimentos prévios, auto-reflexão, problematização do saber, contextualizando e integrando os conhecimentos nos níveis pessoal, institucional, social e político [10]. O compromisso com as ações transformadoras, por parte dos pós-graduandos, denotou a ampliação da consciência cidadã dos participantes.

Segundo Vygotsky [11], as interações pessoais possibilitam mudanças cognitivas com a conseqüente re-elaboração das idéias. No processo social, as idéias são elucidadas resultando em novas concepções, em avanços em termos de proposições, sínteses, teorias, hipóteses, aplicáveis em contextos diversos. Na interação de uma comunidade de aprendizagem há um incentivo à troca de saberes, processa-se o esclarecimento dos

pontos de vista e a convergência intelectual [12]. Através da comunicação, busca-se a produção de significados, conquista da autonomia, compreensão e ação crítica, além da possibilidade de construção de conhecimentos de ordem cognitiva, afetiva e de ação [13].

A análise das mensagens no fórum de discussão no Moodle revelou que os alunos processaram e problematizaram informações em forma de reflexões e de conhecimentos construídos a partir da dimensão coletiva de aprendizagem. Este processo, onde foram respeitadas as diferentes óticas dos participantes, leva ao entendimento que as interações interpessoais e com os conteúdos, mediadas por TICs, tiveram um importante papel na aprendizagem.

No processo vivenciado, os participantes resignificaram o uso da tecnologia como um meio através do qual os indivíduos constroem relações e conexões entre suas experiências e os fenômenos concretos do mundo [2]. Segundo esses autores, a Internet, tomada em si mesma como núcleo de sustentação do processo, não garante a construção de conhecimentos. É preciso uma prática pedagógica bem estruturada para alcançar os resultados esperados.

6. AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA: A PERSPECTIVA DOS PÓS-GRADUANDOS

Com o objetivo de conhecer a opinião dos pós-graduandos sobre a experiência vivenciada foi aplicado um questionário. Os núcleos que orientaram a análise dos dados compreenderam: experiência prévia, facilidades, dificuldades e sugestões em atividades educativas no espaço virtual.

Os resultados evidenciaram que 81% dos participantes não tinha experiência prévia com o Moodle. Porém os alunos perceberam positivamente a experiência e consideraram o Moodle um ambiente amigável, que favorece o aprendizado colaborativo, ressaltando a possibilidade de acesso a diferentes materiais didáticos, a edição contínua e a revisão das mensagens postadas, a flexibilidade espacial e temporal, a facilidade de trocar informações; somados à possibilidade de interagir com pessoas de diferentes profissões num clima de respeito mútuo.

Entre as dificuldades, relataram problemas iniciais de acesso à Internet, falta de tempo e ausência de

contato presencial. A maioria dos alunos sugeriu ampliar o uso do Moodle na disciplina com agendamento das atividades, inclusão de comunicados, textos e audiovisuais, incentivo para os alunos abrirem seus próprios fóruns de discussão e realização de discussões síncronas.

Os alunos apontaram também para a necessidade de combinar encontros virtuais e presenciais. Para Pierre Levy [14] a virtualidade pode enriquecer o real proporcionando-lhe melhores possibilidades. Existem pesquisas indicando que o relacionamento humano pode ser enriquecido no meio virtual onde o aluno pode ser mais ativo e autônomo na busca e re-significação do conhecimento [15] [16].

Sobre a possibilidade de utilizar o espaço virtual no papel de professores, os pós-graduandos se mostraram animados a utilizar o ambiente de forma similar à adotada pela disciplina, com disponibilização de conteúdos e discussões em fóruns que permitam desenvolver competências técnicas e sociais.

No atual contexto de expansão da EaD no Brasil onde o crescimento no número de alunos a distância de 2006 para 2007 foi de 24,9% [17] espera-se que a médio prazo, aumente a quantidade de alunos com experiência prévia em atividades educativas a distância. Os estudos sobre possibilidades e limites da formação de professores críticos e reflexivos revelam que é importante considerar que os docentes contemporâneos foram educados num ambiente pré-cibernético, enquanto as gerações mais jovens têm maior familiaridade com as novas tecnologias, criando novas demandas aos educadores.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das TICs na educação precisa estar acompanhada de estudos sobre seus efeitos nas relações sociais, na produção de saberes, na construção de identidade, no processo de ensino-aprendizagem e na avaliação. No presente estudo, os alunos reconheceram o fórum de discussão com um espaço para o desenvolvimento de novas aprendizagens facilitadas pelas interações. Nas relações interpessoais, envolvendo questões subjetivas da história de vida, dos valores e da cosmovisão, os participantes se afetaram mutuamente e visaram construir um consenso através do diálogo. Um aspecto importante na forma de implementação do fórum de discussão, nesta experiência, foi a possibilidade de descentralização da figura do professor e de uma releitura do papel discente induzida pela relação

dialógica entre pares. O conhecimento construído por meio da comunicação dos alunos recoloca o papel do professor como facilitador da aprendizagem, no lugar de provedor de informações.

Foi possível constatar que efetivamente na aprendizagem colaborativa as interações entre os participantes potencializam a aprendizagem, entendida como processo social, de modo que a construção de conhecimentos deslocou-se da análise do indivíduo isolado para conceber as relações dos sujeitos e seus papéis na sociedade.

O fórum de discussão virtual possibilitou criar um ambiente de aprendizagem flexível e colaborativo adequado à construção de conhecimentos de forma autônoma. A idéia central do pressuposto construtivista, baseada no conceito de aprendizagem significativa, considera que a aprendizagem não pode ser entendida unicamente a partir do que se ensina, mas que também é necessário considerar os processos internos de alunos e professores como sujeitos ativos, que possuem espaços, histórias e tempos próprios. Dai que a maior diversidade de perspectivas, num clima de respeito mútuo, enriquece o processo interativo [10].

A categorização de habilidades cognitivas, combinada com a análise de conteúdo das mensagens, pode contribuir no processo de avaliação qualitativa e revelar aspectos sobre a aprendizagem de forma mais ampla que os métodos de avaliação estritamente quantitativa. A análise das mensagens, a partir do referencial teórico utilizado nesta pesquisa, oferece subsídios para acompanhar as interações norteando o processo de avaliação no ambiente virtual. Em concordância com Van der Lindem [6], este processo extrapola o modelo tradicional de avaliação, focado na freqüência de participação ou na apresentação de trabalhos numa perspectiva exclusivamente individual seguindo padrões lineares preestabelecidos.

8. REFERÊNCIAS

- [1] M.A. Freitas, e O.M.L.B. Seifert, “Formação docente e o ensino de Pós-Graduação em Saúde: uma experiência na UNIFESP”. Revista Brasileira de Enfermagem, Vol. 60, No. 6, 2007, pp. 635-640.
- [2] M. K. Oliveira, Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico, São Paulo: Scipione, 1993.
- [3] M.T.M. Leite, “Cursos em educação médica continuada on-line na América Latina: um olhar pedagógico (dissertação). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2007. 158p.
- [4] N.A Batista. et al., A Disciplina Formação Didático-Pedagógica em Saúde na Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UNIFESP/EPM: Uma Proposta em Foco. IN: N.A Batista, S.H.S. Batista (orgs.), Docência em Saúde: temas e experiências. São Paulo (SP): Senac, 2004.
- [5] M. Gadotti, “Desafios para a era do conhecimento”. Revista Viver Mente e Cérebro. Vol. 6, 2006.
- [6] M.M.G. Van Der Linden, S.C.B.; Piconez, C.F. Andre, O Uso do Fórum num Espaço Híbrido de Aprendizagem: reflexões sobre os processos de avaliação e acompanhamento da interação em fórum *on line*. In: 13º Congresso Internacional de Educação a Distância, 2007, Curitiba. Anais do Congresso Internacional da ABED, 2007.
- [7] M.C.S. Minayo, O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2004.
- [8] M.L.P.B. Franco, Análise de conteúdo. 2 Ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.
- [9] N. Almeida Filho, Universidade Nova: textos críticos e esperançosos. Brasília: EDUFBA, 2007.
- [10] L. Ruiz-Moreno, S.E.L. Pitamiglio and O, M.A. Furusato, “Lista de discussão como estratégia de ensino-aprendizagem na pós-graduação em Saúde”, Interface (Botucatu) [online]. 2008, Vol.12, No.27, pp. 883-892. ISSN 1414-3283. doi: 10.1590/S1414-32832008000400017.
- [11] L. S. Vygotsky, A formação social da mente. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- [12] L. Harasim, S.R. Hiltz, L., Teles, And M. Turoff, Redes de aprendizagem: um guia para ensino e aprendizagem on-line. SENAC: São Paulo, 2005.
- [13] V. M. Kenski, Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas, SP: Papirus, 2003.
- [14] P. Levy, As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 2000.
- [15] M. R. Pallof, K. Pratt, Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula on-line. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- [16] C. E. Maia, J. Mattar, ABC da EaD. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [17] Instituto Monitor. Anuário brasileiro estatístico de educação aberta e a distância. São Paulo: Monitor, 2007.

Wiki: o desafio da escrita colaborativa no processo de qualificação do educador

Maria Elisabete BERSCH

bete@univates.br

Centro de Ciências Humanas e Jurídicas, Centro Universitário Univates
Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil

y

Márcia Jussara Hepp REHFELDT

mrehfeld@univates.br

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitário Univates
Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil

RESUMO

Este artigo relata a experiência das professoras, autoras deste artigo, como coordenadoras de um fórum virtual de discussões realizado no semestre 2009 B. O referido fórum ocorreu por meio do ambiente virtual UnivatesVirtual, que serviu como ferramenta de apoio na constituição de um espaço de formação continuada de seus docentes. Especificamente, neste artigo são apresentados o Programa de Apoio Didático-Pedagógico do qual o fórum de discussões faz parte e a ferramenta wiki do ambiente supracitado. São também discutidos resultados, dúvidas e anseios que os professores sentiram enquanto participantes deste espaço virtual, em especial no que tange à ferramenta wiki, bem como possíveis influências dessa vivência em sua prática pedagógica cotidiana.

Palavras-chave: formação continuada; fórum virtual de discussões; ferramenta colaborativa wiki.

1. INTRODUÇÃO

Para exercer com qualidade sua função social, uma Instituição de Ensino Superior necessita contar com professores atualizados, capazes de refletir acerca de suas práticas e com condições de contribuir para a melhoria do ensino. É

fundamental, que o educador do ensino superior assumase como um “eterno aprendiz” (DEMO, 2005), como pesquisador e que, além de especialista em sua área, desenvolva “competência pedagógica” (MASETTO, 2003).

Em resposta as atuais demandas educacionais, as Instituições de Ensino Superior cada vez mais se preocupam com a formação de seus docentes, revelando a convicção de que garantir a Formação Continuada do corpo docente constitui fator fundamental para a qualificação do Ensino Superior. É fundamental que o educador sintase motivado a participar deste processo e compreenda o constante aperfeiçoamento profissional como condição para que a prática pedagógica esteja em sintonia com as demandas sociais e possa responder aos desafios da atualidade.

O Centro Universitário UNIVATES, como um espaço de formação profissional das novas gerações, ciente de sua responsabilidade social, visa também a se tornar um espaço privilegiado de formação continuada para os profissionais que atuam nos diferentes cursos que ela oferece. Assim, em 2004, foi iniciado, sob a coordenação do Núcleo de Apoio Pedagógico (NAP) e da Pró-Reitoria de Ensino, o atual Programa de Apoio Didático-Pedagógico para os Docentes da Univates, que se caracteriza como um espaço para o aperfeiçoamento do docente em serviço,

pelo qual se oportunizam estudo, discussões, reflexões e troca de experiências relacionadas com a prática docente. Segue uma breve contextualização do programa de apoio didático-pedagógico desenvolvido no Centro Universitário Univates.

2. O PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA E O FÓRUM VIRTUAL DE DISCUSSÕES: BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE APOIO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO

O programa de Apoio Didático-Pedagógico da Univates congrega um conjunto de atividades diversificadas, tendo como foco a qualificação do fazer docente. Integram esta proposta: oficinas periódicas, palestras e fóruns permanentes de discussão, sendo o docente convidado a escolher, dentre as distintas opções, aquelas que vão ao encontro de suas expectativas. Esse programa é reformulado a cada biênio, de acordo com as necessidades e anseios dos professores e da Instituição. Além dessas atividades, o NAP oferece apoio docente individual.

A Univates, por meio do Programa de Apoio Didático-Pedagógico, busca consolidar este espaço de troca de experiências, integração e reflexão sobre o cotidiano da instituição.

A escolha dos temas propostos está vinculada à Avaliação Institucional e aos interesses manifestados pelo corpo docente da Instituição. Do conjunto de atividades propostas, sugere-se que, ao longo de dois anos, o educador participe em todas as modalidades.

O Fórum de Discussão dos Professores, uma das ações desenvolvidas pelo NAP, ocorre semestralmente, constituindo-se em um espaço de troca de experiências, estudos e reflexão. Tem como objetivo aprofundar temas relacionados ao processo ensino-aprendizagem, como competências pedagógicas de professor universitário, orientações e reflexões acerca de práticas pedagógicas, aprendizagem e avaliação, na perspectiva de alguns autores como Masetto,

Demo, Gil e Foucault. Uma das necessidades observadas institucionalmente foi a de ampliar o espaço de discussão entre professores docentes permanentes e de horistas e, ao mesmo tempo, discutir o uso de ambientes virtuais junto ao processo educativo. Em resposta a estas demandas, em 2006 foi criado o fórum virtual de aprendizagem.

Especificamente no semestre 2009 B foram desenvolvidos quatro fóruns – três presenciais e um virtual, cujos temas foram "construindo instrumentos de avaliação" e "competência pedagógica do professor universitário". O fórum virtual, no semestre passado, teve como tema central "ambientes virtuais de aprendizagem: potencialidades e desafios". A sessão a seguir descreve a forma como foi organizada a proposta.

3. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

O Fórum Virtual de Discussões tem como um dos objetivos oportunizar aos professores a vivência de situações de aprendizagem mediadas pela tecnologia, uma vez que se acredita que esta vivência favorece a "renovação" da cultura da aprendizagem. Os professores, ao participarem destas situações de aprendizagem diferenciadas e, ao mesmo tempo, refletirem-nas e discutirem-nas, apropriam-se cada vez mais dos recursos tecnológicos, desenvolvendo a habilidade de criar novas estratégias didático-metodológicas a partir de seu uso. É realizado por meio de ambiente Univates Virtual. Este, organizado a partir de adequações da plataforma moodle¹ às necessidades institucionais, é o ambiente virtual de aprendizagem utilizado pelo centro universitário, para apoiar as atividades dos cursos presenciais, as propostas de educação a distância e demais atividades acadêmicas (pesquisas, colegiados e curso).

¹ Plataforma educacional é desenvolvida como software livre, possibilitando sua adequação às necessidades da instituição.

O ambiente congrega um conjunto variado de recursos, integrando ferramentas que possibilitam a disponibilização e organização de materiais multimídia, a recepção de materiais enviados por todos os participantes, o gerenciamento de atividades individuais e de grupo, a comunicação síncrona e assíncrona, a interação entre docentes e discentes, o monitoramento das ações de cada um dos usuários. Desta forma, viabiliza a operacionalização de diferentes propostas pedagógicas, favorecendo, inclusive, a realização de atividades cooperativas e colaborativas.

Numa das edições do Fórum Virtual de Aprendizagem, a predominância foi as ferramentas que permitem ampliar e incentivar a discussão e a colaboração entre os participantes. Dentre as ferramentas trabalhadas, destacou-se a WIKI, que, ao oportunizar a escrita de textos colaborativos, potencializa a interação, a colaboração e a cooperação entre os participantes, numa dinâmica de constante reconstruções. É um recurso que possibilita a edição de um texto a “várias mãos”, mesmo quando os autores não se encontram presencialmente. Mantém armazenadas todas as versões produzidas, de modo que, não havendo concordância com uma mudança proposta, seja possível resgatar o texto anterior e continuar o trabalho a partir dele.

Os docentes foram orientados a produzir um texto colaborativo, em forma de tabela, versando sobre o uso das ferramentas “fórum”, “e-mail” e “chat” junto ao processo educativo, destacando as diferenças entre as mesmas no que tange a habilidades requeridas para seu uso e as potencialidades educacionais de cada uma. Além disto, foi solicitado que um dos participantes coordenasse a atividade.

Ao longo do período proposto para a atividade, o grupo buscou alternativas para organizar-se, optando por utilizar cores diferentes para indicar o autor de cada modificação no texto. Durante esta fase da atividade, as coordenadoras do fórum contribuíram com a escrita do texto como os demais participantes, sem interferir na condução ou organização da atividade.

Transferir a coordenação para um dos professores consistiu uma estratégia que visava a oportunizar a vivência da corresponsabilidade dos participantes pela aprendizagem do grupo. Conforme Bersch (2009), compartilhar com os participantes a responsabilidade pelo espaço educativo, delegando responsabilidades, desafia os mesmos a assumirem “papéis” diferenciados perante o coletivo, promovendo o comprometimento de cada indivíduo com o grupo, o desenvolvimento da compreensão mútua, da autonomia, da liderança e da cooperação.

Após este período inicial, os participantes foram motivados a discutir – por meio da ferramenta fórum – o processo e o resultado da construção do texto. Como é possível perceber nos discursos abaixo, os docentes consideraram que o grupo conseguiu ter um texto, embora esse não possa ser considerado uma produção cooperativa.

Talvez não represente mesmo a ideia de todo o grupo, mas como não aparecerem ideias diferentes acredita-se que os demais participantes concordem com o que foi escrito. Acho que a Wiki não favorece a discussão, existem outras ferramentas melhores para a discussão como o fórum por exemplo. (Professora 1)

Não é possível afirmar que seja um consenso geral - vejo-a como uma junção de ideias de várias pessoas de um modo mais ou menos organizado. A discussão fica prejudicada, pois não é possível trocar ideias em tempo real, como no chat. O que se pode pensar em termos de discussões seria a abertura de um fórum com as questões que suscitarem algum tipo de dúvida ou polêmica, para que os integrantes possam postar as suas observações e tentarem chegar a um consenso, na medida do possível. (Professor 2)

De acordo com Bersch (2009, p. 104)

“para que o texto seja realmente uma produção cooperativa, no final do trabalho, todos os participantes do grupo deverão sentir-se autores, não de um trecho, mas do conjunto dos argumentos nele expressos, pois o processo implica na discussão das ideias, no confronto

das concepções e percepções de cada autor em busca de um posicionamento comum”. [1]

Os professores acima ressaltam que o resultado da produção não reflete o pensamento do grupo, mas consiste na junção das ideias dos participantes, sem ter ocorrido a discussão das mesmas. Apontam que a ferramenta é limitada no que tange a produção de um texto cooperativo.

Os professores 3 e 4 destacam a dificuldade sentida pelo grupo em interferir na escrita do outro e de apresentar posições contrárias, o que não ocorria nas discussões realizadas através da ferramenta fórum de discussões.

[...]ao colocar minha idéia sobre algo, de certa forma me desmotivava modificar algo que o outro tivesse escrito, ou então eu lia o que o outro tinha escrito e aceitava, talvez até por comodismo, tentava extrair outra coisa mas nem sempre saía [...] (Professor 3).

Quanto a nossa wiki sobre as diversas ferramentas, percebemos que houve pouca predisposição a contrariar o pensamento dos colegas. [...] Isto demonstra que: primeiro, o coordenador da discussão (no caso eu) foi pouco efetivo em suscitar críticas aos que estava sendo escrito; segundo, houve uma comprovação de que é difícil de conciliar, em um determinado espaço de tempo, diferentes contribuições de um debate de ideias (Professor 4).

Se no fórum os participantes expunham mais o seu pensamento, trocando experiências, concordando e discordando reciprocamente, esta dinâmica não pode ser observada na WIKI, talvez pela pouca familiaridade com a ferramenta, ou pela proposta de ter como produto final um texto único. É preciso entrar em um acordo em relação aos pontos que serão abordados no texto, os referenciais teóricos que permearão a produção, forma e estilo de escrita. Produzir um texto de forma cooperativa requer abertura para o outro, para a compreensão mútua, o que é alcançado na medida em que os participantes vão assumindo a corresponsabilidade pelo crescimento do grupo.

CONSIDERAÇÕES

O objetivo deste texto foi apresentar algumas reflexões acerca do uso da ferramenta WIKI numa atividade de formação continuada de docentes. Dentre os resultados obtidos com a dinâmica podemos destacar: i) a percepção dos docentes de que escrever a muitas mãos não é juntar frases, mas representar o pensamento do grupo e, portanto, mais do que as ferramentas, são as estratégias e a forma de condução das mesmas que favorecem o desenvolvimento da colaboração; ii) é fundamental vivenciar a experiência da escrita colaborativa e discuti-la para compreender as limitações e os desafios do processo na sua prática pedagógica.

Finalmente destaca-se que alguns dos participantes manifestaram estarem buscando alternativas didáticas em sua prática educativa a partir das experiências e reflexões realizadas no fórum.

Referências

- [1] BERSCH, Maria Elisabete. **Avaliação da aprendizagem em educação a distância online**. PUC/RS, Porto Alegre, 2009. Dissertação de mestrado.
- [2] DEMO, Pedro. **Universidade, aprendizagem e avaliação: horizontes reconstrutivos**. Porto Alegre : Mediação, 2005.
- [3] FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Graal, 1979.
- [4] _____. **Vigiar e punir**. Petrópolis: Vozes, 1987.
- [5] _____. **História da sexualidade I: a vontade de saber**. Rio de Janeiro: Graal, 1988.
- [6] _____. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.
- [7] _____. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 1996.

[8] _____. **Em defesa da sociedade: curso no Collège de France (1975-1976)**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

[9] _____. **Os anormais: curso de Collège de France (1974-1975)**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

[10] _____. **As palavras e as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

[11] GIL, Antonio Carlos. **Metodologia do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 1997.

[12] MASETTO, Marcos T. **Competência Pedagógica do Professor Universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

El desarrollo de la tecnología digital como una herramienta para la docencia en las Universidades Latinoamericanas

Magda García-Quintanilla
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Autónoma de Nuevo León
San Nicolás de los Garza, Nuevo León
Zona postal 66451, México

RESUMEN

Es un hecho que el debate sobre los alcances y los límites de la tecnología ocupa un espacio en las instituciones de enseñanza superior cada vez más importante, así como, en las representaciones de profesores y alumnos sobre su valor educativo. Este escrito pretende hacer una reflexión sobre por qué y cómo se desarrollan determinados procesos que pueden facilitar o no el acercamiento entre aquellos sectores atraídos por las posibilidades que ofrecen las tecnologías en los espacios universitarios.

Iniciamos revisando la inserción de los nuevos modelos tecnológicos en los sistemas de enseñanza superior, sus alcances y sus límites.

Palabras Claves: Tecnología Educativa, Espacios virtuales para el aprendizaje. Educación a distancia, Nuevos Modelos para la enseñanza, cambio educativo

INTRODUCCIÓN

En la medida en que el uso del ciberespacio ha contribuido a la reconstrucción geo-política del mapa mundial y se han redefinido y reestructurado las identidades humanas, hemos experimentado un salto cuántico en la forma de percibir el mundo abriendo una brecha generacional entre el que enseña y el que aprende nunca vista en otras épocas. La difusión y uso de las nuevas tecnologías genera desfases entre las apropiaciones que realizan de ellas las nuevas generaciones y las generaciones que enseñan. Lo cual obliga a que los profesionales de la educación sean al mismo tiempo aprendices de nuevas estrategias de enseñanza, así como renovadores pedagógicos frente a una herramienta tecnológica que los alumnos aprenden a usar con mayor celeridad que ellos.

HACIA UN NUEVO MODELO ACADÉMICO Y SOCIAL

De acuerdo a Kuhn (1971) un paradigma es un conjunto particular de cuestiones, métodos y procedimientos "Los paradigmas no son teorías" son más bien maneras de pensar o pautas que cuando se aplican pueden conducir al desarrollo de la teoría, esta idea de paradigma nos permite considerar que la ciencia contiene un conjunto de compromisos que orientan su labor, estos compromisos tienen componentes no sólo cognitivos sino también emocionales, económicos y

políticos, desde nuestro punto de vista el uso de las TIC,s nos abre la puerta al mundo de las comunidades virtuales y este paso nos permite replantear nuestras concepciones, costumbres y tradiciones sobre la intermediación social y académica marcando un cambio paradigmático en las organizaciones quienes pueden dispersarse o desplazarse físicamente pues ya no es necesario estar ubicado en una sola ciudad, en un solo espacio físico o país. Para Castells (2006) en la Sociedad Red La información es el ingrediente clave de la organización social, y los flujos de mensajes e imágenes entre redes (estas pueden ser de orden interpersonal, académica o mercantil) constituyen la forma básica de abrirse paso hacia la estructura social.

La era de la información se organiza alrededor "del espacio de flujos y tiempo sin tiempo", y marca toda una nueva época dentro de la experiencia humana.

Entender el papel que juega la tecnología como medio que apoya las transformaciones del conocimiento del individuo, y de las organizaciones en las que éste interviene, es fundamental para el desarrollo de las nuevas identidades y las características primordiales de este nuevo modelo son:

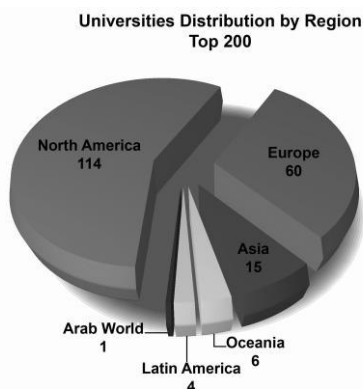
- La capacidad incomparable de almacenar información.
- La flexibilidad de retroalimentación e interacción de ésta información

Para Reboloso (2009), estos nuevos modelos tecnológicos cambian la organización del trabajo; en primer término, las habilidades y el conocimiento, el monitoreo del comportamiento laboral y del proceso, así como la participación de individuos en la toma de decisiones.

Ahora bien en el campo académico el uso de la tecnología nos ha permitido: La interactividad, la transferencia y la movilidad del conocimiento; así como la intermediación social entre lo académico y lo comunitario. De esta forma la integración de la tecnología en las aulas universitarias nos obliga a investigar cuales son los cambios que los nuevos accesos a la construcción del conocimiento nos aportan para poder enseñar y aprender de forma diferente, y hasta qué punto el manejo de esta información profundiza la injusticia y la exclusión de una sociedad tan polarizada como la que se presenta en América Latina ya que el uso de nuevas tecnologías para el

aprendizaje, así como el nivel de penetración y de conocimiento técnico continúa limitado a sectores particulares que resultan altamente favorecidos. Por lo mismo es notable la brecha del conocimiento entre los usuarios de informática y los no usuarios, tal como lo apuntan las cifras de algunos especialistas en informática global (Warshauer, 2003) siendo necesario agregar que la velocidad de la difusión tecnológica es selectiva, tanto social como funcionalmente.

La oportunidad que hace la diferencia es el acceso al poder de la tecnología para los individuos, los países y las regiones, marcando una creciente desigualdad tal como lo muestra el “Ranking Web of World Universities” (ver gráfica 1) basta asomarse un poco a este instrumento elaborado y monitoreado a nivel mundial para observar que nos encontramos dentro de una de las zonas más excluida del planeta , cuando la recomendación de la UNESCO para los países en desarrollo es la construcción de redes informáticas, que ayuden a equilibrar las brechas científicas y tecnológicas con los países hoy más desarrollados y al interior de la región. Ya que la existencia de brechas entre los países más avanzados y aquellos con un menor nivel de desarrollo, amenaza con perpetuar en nuestros países latinoamericanos situaciones de subordinación y pobreza.



Gráfica 1 Distribución de Universidades que utilizan la tecnología por regiones (Tomado del Ranking Web of World Universities)

Entre algunos de los obstáculos más comentados para el desarrollo de la tecnología tenemos a Casas Armengol (2005) quien nos habla de algunas de las limitaciones de los sistemas de educación a distancia en Latinoamérica a nivel estructural, como la tendencia hacia la improvisación, las políticas gubernamentales sin continuidad la cultura tecnológica inmadura, la dependencia del estudiante latinoamericano, las estructuras organizacionales inapropiadas, los recursos humanos limitados y diluidos entre muchas instituciones por mencionar algunos.

El uso de la Tecnología para la educación fue uno de los temas bandera en la Conferencia Regional de Educación

Superior para América Latina y el Caribe, efectuada en Cartagena de Indias, Colombia, bajo los auspicios del Instituto Internacional de la UNESCO (CRES-2008) En dicho encuentro se enfatizó que el conocimiento, la ciencia y la tecnología deben jugar un papel de primer orden para el desarrollo de la educación superior, buscando que estos elementos posibiliten la generación de recursos para fortalecer las identidades culturales, la cohesión social, la lucha contra la pobreza y el hambre, la prevención del cambio climático y la crisis energética. Dicha declaración propone que las tecnologías de información y la comunicación cuenten con personal idóneo, experiencias validadas y un sistema de control de la calidad para ser una herramienta positiva de expansión geográfica y temporal en los procesos de enseñanza y de aprendizaje Según la propia declaración: "la virtualización de los medios educativos y su uso intensivo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje tenderán a crecer aceleradamente" por lo que el papel de la educación superior debe estar basado en "la formación de personas con juicio crítico y estructuras de pensamiento capaces de transformar la información en conocimiento" (García-Quintanilla 2009).

La Educación Superior mueve sus estructuras

La tecnología aplicada a la educación tiene ya una presencia en las aulas de las Instituciones de Educación Superior, En el caso Mexicano "La Asociación de Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior" lanza un documento estratégico para la Innovación en el nuevo Milenio (ANUIES 2003) donde nos informa que, esta tendencia se presenta en las principales universidades a nivel mundial, y plantea que la incorporación de la tecnología educativa es fundamental en las Instituciones de educación superior en nuestro país, agregando que para que esto sea posible es necesario que un grupo de académicos investigue y reflexione acerca de las condiciones y modalidades en que la tecnología deberá incorporarse a este proceso.

Sin embargo el que las Instituciones Educativas tengan ya herramientas tecnológicas para el uso de la enseñanza no desencadena nuevas inquietudes ya que como dice Casarini (2004) estos procesos no se dejan sentir con fuerza en el ámbito educativo, como si la intención puesta en los medios para alcanzar los cambios desplazara el interés por los fines y el contexto en el cual se producen estos cambios.

La virtualización de los medios educativos y su uso intensivo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje "tenderán a crecer aceleradamente" de acuerdo al documento para la Educación Superior "Reforma e innovación" publicado en el portal de la UNESCO Éstas instancias Institucionales nos conducen a una nueva estructura de universidad y, por consecuencia, a nuevos modelos de aprendizaje, regresando al caso Mexicano, donde los sistemas a

distancia y virtuales ya son aceptados por la normatividad oficial bajo el nombre de “modalidades mixtas y a distancia” la primera modalidad “mixta” para referirse a aquellos esquemas híbridos de enseñanza en espacios virtuales y presenciales o “a distancia” para aquellos espacios únicamente estructurados en forma virtual (ver Secretaría de Educación, Sep-gob 05 glosario)

La experiencia Argentina se ha enfocado más al desarrollo de competencias para la formación docente mediante el programa de "Procesos educativos mediados por tecnologías" a través de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, cuyo propósito central ha sido generar una propuesta educativa, cuya metodología de trabajo al interior de las aulas virtuales proporcionara a los docentes una oportunidad de acercarse conceptualmente a contenidos innovadores que impactaran positivamente en la práctica educativa, así como desarrollar comunidades virtuales para la enseñanza a todos los niveles educativos.

Para Romero (2009) el caso de Costa Rica constituye uno de los más interesantes para analizar ya que fué uno de los primeros países latinoamericanos que pretendió incorporar las Tecnologías en su sistema educativo con una instancia no gubernamental a cargo del proyecto, garantizando así la permanencia del mismo a pesar de los cambios de los sujetos en el poder. Así como por la riqueza de experiencias reportadas en el uso de las TIC's en educación, sustentando sus propuestas en referentes teóricos sólidos y prestando atención a los aspectos pedagógicos, culturales y éticos.

En Colombia aún hay grandes desigualdades en los usos y aplicaciones de la tecnología en el área educativa como muestra tenemos el gran avance reportado por la Universidad de Antioquia con un muy interesante repositorio de objetos de aprendizaje elaborado por sus propios docentes para albergar todo el conocimiento generado y difundirlo a través de las redes académicas.

El Grupo de Investigación en Física Básica y Aplicada del Politécnico Colombiano "Jaime Isaza Cadavid" nos reporta a través del artículo elaborado por Gómez y Gomez (2008) que su línea de trabajo en didáctica de la física universitaria tiene como objetivo aplicar las tecnologías de la información y la comunicación como estrategias metodológicas para apoyar el aprendizaje significativo de los principales conceptos de física por parte de los estudiantes, a través de la participación activa de éstos en la construcción de su propio aprendizaje y continúa comentando que “Nuestro trabajo toma en cuenta que, las políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología en Colombia, se han definido como líneas de trabajo estratégico aquella que incorporen nuevos métodos en los procesos de enseñanza y aprendizaje

El Instituto de Ciencia y Tecnología Nacional de Colombia ha puesto gran parte de sus intereses en la identificación, desarrollo e incorporación de

herramientas, recursos y materiales que apoyen la labor docente y la investigación en docencia sin embargo Sus instituciones de Educación Superior solamente tienen algunos grupos de trabajo focalizado preocupados por esta disciplina.

En todos los casos analizados la importancia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación ha sido sobre todo una contribución a la creación de ambientes para la enseñanza y el aprendizaje, entendidos estos como procesos educativos centrados en el estudiante para favorecer el aprendizaje autodirigido y el desarrollo del pensamiento crítico.

La enseñanza y el aprendizaje mediados por la tecnología

La tecnología como mecanismo y símbolo establece una nueva forma de organización, construyendo vínculos con otros participantes que se manifiestan en relaciones de cooperación para el aprendizaje. En este punto es importante recordar que la finalidad de la enseñanza es propiciar en el alumno la realización de las *tareas* para el aprendizaje, y nuestra idea de docencia es aquella que instruye al alumno sobre cómo adquirir los contenidos a partir de sí mismo y de otros apoyos lo que significa que el alumno *va aprendiendo* en la medida de que se va volviendo capaz de adquirir lo que se le está proponiendo.

De este modo, el aprendizaje se convierte en un resultado del alumno, no en un efecto de la enseñanza como causa, pues esta no produce en automático el aprendizaje; La utilización didáctica de las tecnologías virtuales por los docentes vinculada a sus campos del conocimiento para llevar a cabo la enseñanza estrecha la brecha generacional, por medio de la aceptación y aplicación de herramientas diversas usadas por los alumnos (*messenger, youtube, facebook, fotolog, blog, wikipedia, buscadores de información, etc.*) cuando son incorporadas al proceso formativo por los docentes.

Desde luego que esto implicaría que el enseñante transforme su práctica e incorpore el nuevo paradigma, tal como lo dice Flores (2006) En su investigación “en busca del profesor virtual” realizada para identificar el impacto de la tecnología en la construcción subjetiva de la función docente, reconociendo que “ser un profesor “virtual” implica realizar un trabajo radicalmente distinto y supone aprender a comunicarse con alumnos individualmente y por escrito, así como trabajar con otros especialistas de manera diferente. En su escrito Flores señala las distintas formas de enfrentar la enseñanza entre el docente presencial y el docente virtual, abriendo una nueva puerta para la sociedad del conocimiento, pero también indicando una posible amenaza, a la identidad del docente, tal y como se ha visto ahora.

Este artículo “la Búsqueda del profesor virtual” pone de manifiesto la importancia de investigar más a fondo las representaciones que el docente tiene sobre sí mismo y

sobre su relación con el conocimiento, investigaciones que tenderían a ser mas interdisciplinarias para integrar los campos humanistas, sociales y cibernéticos, ya que las experiencias disponibles sobre los aprendizajes apoyados en internet o en el uso del software en los ambientes educativos virtuales son pocas y no han tenido el impacto académico adecuado para proporcionar, en las instituciones educativas, el soporte pedagógico que requiere el enseñante para el conocimiento y la información en la actualidad.

Otro de los puntos donde la Tecnología como medio para incorporarse a las redes del conocimiento enriquece la práctica pedagógica es en el manejo que realizan docentes y alumnos en otros contextos, que van más allá de la situación escolar, y en donde sus intereses personales y socioculturales en el momento actual (amigos, familia, redes sociales, etc.) los llevan a asimilar e incorporar la virtualidad para ampliar sus horizontes de vida, este punto es importante porque el uso de la Tecnología nos ha permitido iniciar un acceso al conocimiento que muchas veces no se encuentra en una sola comunidad académica. Poner en contacto al alumno con diferentes códigos y lenguajes permite ampliar y enriquecer sus experiencias para apoyar y potenciar el proceso educativo.

Sabemos que las universidades Latinoamericanas están integrando, paulatinamente, la tecnología informática en la enseñanza y en el aprendizaje, desde los años 90 sin embargo un falta crear la infraestructura técnica para diseñar y desarrollar materiales multimedia que difundir el conocimiento desarrollado en contextos latinos para latinos y como una aportación al conocimiento común.

Referencias

- Alavi, M. (1997) Using information technology to add value to management Journal, 40(6), 1310-1333.
- ANUIES (2003). Documento Estratégico para la Innovación en la Educación Superior. México.
- Casarini M. (2004). Educación a distancia: reflexiones sobre el cambio y la tecnología. En: Torres M. Tradición y valores en la posmodernidad. Centro de cooperación regional para la educación de adultos en América Latina y el Caribe. México
- Casas Armengol C. (2005). Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento. En: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, Vol. 2 - N.º 2 / Noviembre de 2005.
- Castells, M. (2004). La Era de la Información, Economía, sociedad y cultura. Vol. II El poder de la identidad. Ed. Siglo XXI. México.
- Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe, efectuada en Cartagena de Indias, Colombia, bajo los auspicios del Instituto Internacional de la UNESCO (CRES-2008)
- Flores K. (2002). Buscando al Profesor y al Alumno "Virtual": una presentación inicial para cuestionamiento y discusión. Escuela de Graduados en Educación Sistema Tecnológico de Monterrey. México
- García-Quintanilla M. y Casarini M. (2009) La tecnología para el campo educativo: Reflexiones y experiencias. UANL. Monterrey. México
- Glosario de la Subsecretaría de Educación Superior: <http://ses2.sep.gob.mx/cgi-bin/glosario/bodyglsr.pl?busca=E>
- Gomez J.F., Gomez J.A. (2008). Todo un camino por recorrer: La inserción integral de las TIC en la enseñanza de la física. Politécnico Colombiano "Jaime Isaza Cadavid". Medellín, Colombia.
- Hargreaves, Andy. (2003). Teaching in the knowledge society: Education in the Age of Insecurity. E.E.U.U.: Columbia University.
- International Journal of Distance Education Technologies. (2005). US Idea Group Publishing. Abril-mayo, num. 2, vol. 3.
- International Journal of Web-Based Teaching Technologies. (2006). US Idea Group Publishing. Enero-mayo, num. 1, vol. 1.
- Kuhn, T. S. (1971): La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica, Breviarios. México.
- Reboloso, Roberto. (2009). En La Tecnología para el cambio educativo. México
- Redes sociales y comunidades virtuales: identidades y formas de participación. Versión, num. 14. Diciembre 2004. México: Universidad Autónoma de Xochimilco.
- Romero, J.L. (2009). Promesas y realidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación: el caso de Costa Rica. En La tecnología para el campo educativo: Reflexiones y experiencias. UANL. Monterrey
- Smart, J.C. (Ed.) (2004). Higher Education: Handbook of Theory and Research Volume XIX Series: Higher Education: Handbook of Theory and Research, Vol. 18
- Stanfield, M., McLellan, E., & Connolly, T. (2004). Enhancing student performance in online learning and traditional face-to-face. Journal of Information technology education, v(3), 173-188.

UNESCO. Reform and Innovation in Higher Education.
http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=1935&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Warschauer, Mark 2003. Informatización y Desarrollo Humano, Scientific American Latinoamerican, Año 2, no. 15

Webmethris(2010).
“Ranking Web of Word Universities”
<http://www.webometrics.info/graphics.html>

NetGens 2.0, un reto para la educación superior y un desafío para los programas de tecnologías de información y comunicación.

Julio C. GONZÁLEZ MARIÑO
Universidad Autónoma de Tamaulipas
H. Matamoros, Tamaulipas, México

RESUMEN.

El presente trabajo describe las características que identifican a la generación Net y destaca la importancia de tener un diagnóstico de las competencias tecnológicas de los estudiantes que ingresan a educación superior, con particular énfasis en los que ingresan a los programas académicos de Tecnologías de Información y Comunicación, para poder implementar innovaciones en los programas académicos y en la práctica educativa de los profesores.

Palabras Clave: NetGens, Competencias, TIC, Innovación.

ABSTRACT.

This paper describes the characteristics that identify the Net Generation and stresses the importance of having a diagnosis of technological skills of students entering higher education, with particular emphasis on those entering the academic programs of Information and Communication Technologies in order to implement innovations in academic programs and educational practices of teachers.

Keywords: NetGens, competencies, innovation, ICT,

INTRODUCCIÓN.

Si puedes entender a la Generación Net, entenderás el futuro... y como las instituciones y la sociedad necesitan cambiar hoy. (Tapscott, 2009).

Era digital, revolución tecnológica, sociedad de la información, sociedad del conocimiento, son algunas de las denominaciones que recibe la sociedad actual en las que se quiere enfatizar que tecnologías, información y conocimiento se consideran básicos para el desarrollo. Se califica a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como herramientas esenciales que contribuyen en gran medida para que tales elementos tengan el papel primordial que se les ha asignado.

La generación Net, formada por jóvenes nacidos entre 1977 y 1997, es la primera que ha nacido y crecido en un ambiente digital. Por primera vez en la historia los jóvenes se sienten más cómodos y con mayor conocimiento que los adultos, con el centro de la

innovación de la sociedad, el uso de medios digitales. Internet, multimedia, reproductores de audio y video digital, videojuegos, teléfonos móviles, software de código abierto, son algunas tecnologías que utilizan de manera natural en su vida diaria, para esta generación las TIC son como el aire que respiran, y es a través del uso de estos medios que la generación Net esta desarrollando e imponiendo su cultura al resto de la sociedad. La generación Net es una fuerza para la transformación social (Tapscott, 1997).

La generación Net (NetGens) ha llegado a la edad adulta, actualmente integra junto a miembros de otras generaciones la fuerza de trabajo, el mercado, la política, la educación, etc. y esta forzado a que esas instituciones se transformen para obtener el mayor beneficio de sus capacidades. De acuerdo con Tapscott (2009) los NetGens como empleados trabajan de manera colaborativa forzando a las organizaciones a replantearse como reclutar, compensar, desarrollar y supervisar el talento. Como consumidores, prefieren productos que puedan personalizar y para realmente sentirlos propios, co innovando productos y servicios con quienes los producen. En educación están forzando el cambio del modelo pedagógico centrado en el maestro basado en la enseñanza al modelo centrado en el estudiante y basado en la colaboración.

Pero la Generación Net también se ha transformado y evolucionado como consecuencia de su interacción y facilidad de acceso con las tecnologías emergentes, es decir los estudiantes que ingresan a la educación superior tienen características, competencias y actitudes distintas hacia las TIC que aquellos que ingresaron hace cinco o mas años. Brown (2008) identifica esa evolución como el movimiento de los estudiantes de ser NetGens 1.0 a convertirse en NetGens 2.0. Algunos signos de esa evolución son por ejemplo, el incremento en el uso de computadoras portátiles, la facilidad de acceso Internet de banda ancha y del servicio de conexión a internet inalámbrico en las instituciones educativas, elementos que los estudiantes que ingresaron hace 5 o más años no tuvieron acceso. En un estudio reciente en Estados Unidos, con jóvenes próximos a ingresar a la educación superior se demostró un incremento sustancial en los jóvenes que poseen una computadora portátil, de 55% en 2005 a 82% en 2008 (Salaway y Caruso, 2008).

En México el incremento en acceso a Internet y equipo de computo también sufrió un incremento importante en los últimos 5 años, el número de personas que utilizan Internet se triplicó de 7 millones en 2001 a casi 21 millones para marzo de 2007, se estima un promedio de 219 000 nuevos usuarios de Internet cada mes, la mayoría son jóvenes entre 14 y 32 años de edad (NetGens). De igual forma el uso de computadoras en los hogares mexicanos se duplicó con relación a lo reportado en 2001, en México 1 de cada 4 hogares cuenta con computadora. (INEGI, 2007).

Los jóvenes hoy son diferentes a los jóvenes de hace 5 años, porque el mundo y mundo digital es diferente al de ese tiempo.

Por lo anterior la generación Net representa un reto importante para la educación superior, el haber nacido y crecido inmersos en TIC los ha entrenado para desempeñarse mejor en el mundo digital; pero en las instituciones de educación superior a pesar de los esfuerzos, continúa prevaleciendo un modelo educativo diseñado para la era industrial, centrado en el profesor y basado en la transmisión de contenidos de manera unilateral. El estudiante trabaja solo y se espera que absorba el contenido que transmite el profesor, este modelo no representa los retos de la economía digital, está orientado a la economía de producción en masa.

Conocer y entender los NetGens 2.0 es primordial para planear e instrumentar la innovación del modelo educativo. Identificar sus debilidades y fortalezas; sus competencias, habilidades y conocimientos es indispensable para diseñar estrategias de aprendizaje que cumplan con sus expectativas.

Particularmente las competencias y las competencias tecnológicas de los alumnos (NetGens) que ingresan a la educación superior son el objeto de estudio de un proyecto de tesis doctoral.

El presente trabajo tiene el objetivo de sensibilizar sobre la importancia de conocer las características de la generación Net e identificar las competencias tecnológicas de los alumnos que ingresan a los programas académicos de Tecnologías de Información y Comunicación en educación superior.

CARACTERÍSTICAS DE NETGENS 2.0

En párrafos anteriores se señala que el entorno digital al que están expuestos los estudiantes NetGens 2.0, ha provocado la apropiación de una serie de características de actitud y de conducta que los identifican y diferencian de generaciones anteriores. Don Tapscott (2009) clasifica esas características como las ocho normas de la generación Net. Se enlistan a continuación:

Libertad.

Evidentemente esa mayor aproximación a las TIC, ha provocado que los NetGens 2.0 desarrollen nuevos conocimientos, competencias y actitudes que los diferencian de sus predecesores. Cuando los niños de la generación Net cuentan con 20 años de edad, abran pasado más de 20000 horas en Internet y más de 10000 horas jugando algún tipo de video juego. (Prensky, 2000). Precisamente entre los 12 y 24 años de edad, el cerebro es más susceptible a influencias e impulsos del

Internet les ha dado la libertad de decidir que comprar, donde trabajar, cuando hablar con amigos y hasta la libertad de ser quien quieran ser. Como empleados no esperan trabajar largos años en su primer trabajo como lo hacían en generaciones anteriores, su permanencia promedio en un trabajo es de 2.6 años y prefieren horarios flexibles, si quieren escuchar música, no esperan la lista de las 10 mejores de la estación de radio, tienen a su disposición miles de canciones para elegir su propia lista cuando quieran. En el ámbito de la educación, tienen en sus manos mucho del conocimiento del mundo, el aprendizaje para ellos debería ser cuando y donde ellos quieran; asistir a una clase tradicional a una hora y lugar específico como simples receptores pasivos es poco atractivo e inapropiado para ellos.

Personalización.

Crecieron obteniendo lo que quieren, cuando y donde quieren y haciéndolo que se ajuste a sus necesidades y deseos personales. Eligen tonos de timbre e imágenes para su teléfono celular que reflejan su personalidad o estado de ánimo. La posibilidad de personalizar productos es importante aunque decidan no hacerles ningún cambio.

Escrutinio.

Dado el gran número de fuentes de información en la Web, spam, información poco confiable, etc. los jóvenes de hoy examinan detalladamente la información para distinguir los hechos de la ficción. Como trabajadores revisan la información de la empresa antes de aceptar una oferta de trabajo, como consumidores revisan en línea el producto antes de comprarlo, como estudiantes son escépticos a la información que les da el profesor, revisan en línea para proporcionarle al profesor datos específicos y actualizados.

Integridad.

El estereotipo de que esta generación no se interesa por nada, es negado por los hechos. A esta generación le interesa la integridad, ser honesto, considerado, transparente. Además esta generación es profundamente tolerante. Esperan que las otras personas tengan integridad también. No quieren un trabajo o compran un producto de una organización que sea deshonesto. Tienen poca tolerancia con las empresas que mienten para vender un producto o servicio y lo comunican por medio de Internet.

Colaboración.

Esta es la generación de las relaciones, son colaboradores naturales. Colaboran en línea en grupos de chat, juegan video juegos multiusuario, usan correo electrónico y comparten archivos para la escuela, el trabajo o solo por diversión. Se influyen entre ellos en redes donde discuten marcas, compañías, productos y servicios. Esta llevando la cultura de la colaboración al trabajo, al comercio y a la educación. Muchos NetGens aprenden mas colaborando, con el profesor y entre ellos mismos. Responden al nuevo modelo educativo que empieza a emerger, centrado en el estudiante basado en la colaboración y personalizable.

Entretenimiento.

El viejo paradigma dice que hay un tiempo para trabajar y otro tiempo para relajarse y divertirse. Estos dos modos están convergiendo en una sola actividad, porque la generación Net espera que su trabajo sea intrínsecamente satisfactorio. Esta generación ama el entretenimiento, Internet ofrece muchas posibilidades de divertirse en línea.

Velocidad.

La generación Net, espera velocidad de respuesta y no solo para los videojuegos. Utiliza respuesta instantánea 24/7. Los video juegos les dan retroalimentación instantánea, Google responde sus consultas en nanosegundos. Asumen que todos los demás en su mundo responderán rápidamente también.

Innovación.

El ritmo de la innovación para otras generaciones era bastante lento, por ejemplo pasaron años de la aparición de la TV hasta su primera innovación la TV color y años para que estuviera accesible para la gente promedio. La generación Net ha crecido en la cultura de la innovación y el cambio. La innovación se da en tiempo real, el mejoramiento en los teléfonos móviles se da en semanas.

Adoptar estas características en el ámbito de la educación superior es el reto que debemos superar como sistema educativo, como profesores debemos asumir la responsabilidad de ejercer una práctica educativa innovadora que cumpla las expectativas de la generación Net. Evidentemente esto implica un cambio de paradigma en el perfil del profesor universitario.

REFLEXIONES FINALES.

Conocer la audiencia a la que va dirigido un programa académico, es uno de los pasos más importantes para planear el diseño curricular. Sin conocer y entender a la generación net difícilmente lograremos introducir estrategias de aprendizaje a nuestra práctica educativa que resulten atractivas a nuestros estudiantes.

Se obtendrían grandes beneficios de realizar un trabajo de investigación, para obtener un diagnostico de las competencias tecnológicas de los estudiantes que ingresan al nivel superior, sería un excelente punto de partida para iniciar un proceso de innovación a nivel curricular y para el diseño de programas de formación y actualización docente.

Para los programas académicos en TIC, como informática y computación, el reto es aun mayor debido a que en muchos casos las competencias de los estudiantes (NetGens) en el manejo de tecnologías específicas, supera el contenido de los planes de estudio y en el peor escenario supera también las competencias del profesor.

Tener un conocimiento de lo que el alumno sabe hacer con las TIC y un profesor con la facilidad de adaptarse a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, ejerciendo una práctica educativa innovadora, para aproximarnos a las expectativas que los estudiantes de la generación Net tienen de la educación superior.

REFERENCIAS

1. BROWN, M. (2009). *The NetGens 2.0: Clouds in the horizon*. EDUCAUSE Review, vol. 44, 1, pp. 66-67
2. INEGI (2007). *Uso de Internet en México* Revisado en Linea en sitio Web: <http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2007>.
3. PRENSKY, M. (2000). *Digital Game-Based Learning* 1st ed. New York: Mc Graw Hill.
4. SALAWAY, G. y CARUSO, J. (2008). *The ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology, 2008*, "EDUCAUSE Center for Applied Research (ECAR) Research Study, vol. 8, <<http://connect.educause.edu/Library/ECAR/TheECARStudyofUndergradua/47485>>
5. TAPSCOTT, D. (1997). *Growing up Digital*. New York: Mc Graw Hill.
6. TAPSCOTT, D. (2009). *Grown up Digital. How de net generation is changing your world*. New York: Mc Graw Hill.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Desarrollo de Competencias Matemáticas

Myrna D. LÓPEZ

Facultad de Educación, Universidad Autónoma del Carmen
Ciudad del Carmen, Campeche 24180, México

Juan J. DÍAZ

Facultad de Educación, Universidad Autónoma del Carmen
Ciudad del Carmen, Campeche 24180, México

y

Santa del C. HERRERA

Facultad de Educación, Universidad Autónoma del Carmen
Ciudad del Carmen, Campeche 24180, México

RESUMEN

El artículo describe los retos a los que se enfrentan las Instituciones de Educación Superior en la sociedad del conocimiento, la importancia del desarrollo de competencias matemáticas y la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación. También se presentan algunas de las necesidades que plantea la educación matemática en los inicios de este nuevo siglo, donde es evidente el desarrollo de las competencias por parte de los alumnos en el proceso de aprendizaje y por lo tanto un cambio de aptitud y actitud en los docentes y la labor que realizan. Se describe como se conceptualizan las competencias matemáticas en el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Partiendo del contexto anterior se expone cómo la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) ha dado respuesta a estas demandas, a través de su modelo centrado en el aprendizaje con el desarrollo de experiencias, específicamente en aquellos cursos de matemáticas que competen al Cuerpo Académico de Matemática Educativa y a las academias de Matemática y Estadística, para ello a las TIC se les consideran como un conjunto de habilidades o competencias. Finalmente se presentan una serie de reflexiones sobre los retos a los cuales debemos responder a un mundo profesional y laboral más demandante.

Palabras Claves: Competencias matemáticas, sociedad del conocimiento, experiencias de aprendizaje, tecnologías de información y comunicación

1. INTRODUCCIÓN

La aparición del siglo XXI trajo consigo una serie de cambios en la labor docente y en el proceso de aprendizaje. La sociedad del conocimiento ha planteado nuevos retos a las instituciones de educación superior (IES), el desarrollo de competencias

matemáticas y la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, que por un lado faciliten la formación integral del estudiante y que le capaciten para desenvolverse de forma adecuada en una sociedad donde predomina la información, y por otro lado el desarrollo de las competencias necesarias de acuerdo a los currículos de matemáticas correspondientes.

Si bien el uso de las TIC en la educación tiene una historia de casi un cuarto de siglo [9], su incorporación sistemática y oficial a los sistemas escolares ha sido mucho más reciente, y se ha demostrado que logra que los alumnos experimenten un aprendizaje significativo a través de un uso apropiado. Por otra parte, la Educación Matemática plantea nuevas necesidades para este siglo; evidenciando el desarrollo de ciertas competencias por parte de los alumnos. *La calidad de un programa de formación viene dada por la relevancia de las competencias que se propone, mientras que su eficacia responde al modo en que éstas se logran* [8].

2. ANTECEDENTES

Con el objeto de evaluar el nivel de competencia matemática de los estudiantes, el Proyecto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) a través del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA), que define la “alfabetización matemática” *como las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando identifican, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones* [8]. Por otro lado, *el concepto de competencia en el proyecto PISA/OCDE1 pone el acento en lo que el alumno es capaz de hacer con sus conocimientos y destrezas matemáticas, más que en el dominio formal de los conceptos y destrezas. Las competencias tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el significado funcional de dicho proceso* [8].

Adicionalmente, PISA define la competencia matemática como *que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo* (PISA, 2003). Entre las ocho competencias matemáticas elegidas y evaluadas por el proyecto PISA se encuentran: pensar y razonar; argumentar; comunicar; modelar; plantear y resolver problemas; representar; utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y usar herramientas y recursos [5]. Dentro estas destacan los procesos relativos a la comunicación. Es indiscutible que para los investigadores de la didáctica de las matemáticas las conexiones entre comunicación y matemáticas han representado una fuente inagotable de estudios.

Recordemos que el uso de las técnicas computacionales en la enseñanza de la Matemática abarca tres modalidades típicas, que son particularmente apropiadas para la actividad de enseñanza-aprendizaje en el campo matemático. Para McFarlane, (2000) esas tres concepciones responden a: un conjunto de habilidades o competencias; un conjunto de herramientas que permiten ser más eficiente, o un agente de cambio con impacto revolucionario. Lo que es una realidad es que estas se presentan:

a) como instrumentos mediadores en la proyección y realización de ámbitos de aprendizaje eficaces para la introducción y comprensión de conceptos matemáticos a través del uso de programas específicos.

b) sobre programas para el desarrollo de actividades docentes como complemento y profundización de contenidos específicos desarrollados en el aula, con el uso de los recursos informáticos disponibles sobre Internet.

c) como recursos de red en medios de comunicación didáctica y transmisión de conocimientos en la enseñanza a distancia y para favorecer la comunicación con compañeros y profesores con la finalidad de confrontar, reflexionar y compartir conocimientos matemáticos.

El empleo de las TIC deben de integrarse en la programación de los cursos de matemáticas y, sus aplicaciones deben de estar previstas de forma planificada., si queremos considerarlas en el nivel de competencias, evitando la improvisación y el encuentro casual con ellos [3].

De acuerdo a la asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES, las IES son las responsables de la innovación, mejoramiento cualitativo y atención pertinente a las necesidades de la sociedad por lo cual toda institución educativa de nivel superior, de acuerdo su perfil y misión, debe fortalecer el desarrollo de sus actividades docentes y *utilizar modelos innovadores de aprendizaje y enseñanza que les permitirán alcanzar altos grados de calidad académica y pertinencia social* [3].

Para la Universidad Autónoma del Carmen aceptar los cambios y retos de las últimas décadas ha conllevado un cambio diametral en su modelo educativo desde el año 2002 [7], para adaptarse a uno centrado en el aprendizaje, donde destaca el empleo de las TIC.

Este modelo describe de manera enfática el papel que juega el profesor y el alumno, entendiendo que este último es una parte

la capacidad de un individuo para identificar y entender el rol esencial en el proceso educativo, también se definen las disposiciones deseables (parte de las competencias), como el conjunto de atributos: conocimientos, destrezas, actitudes y relaciones, que de manera intencional, sistemática, explícita o tácita, la institución, considera que deben desarrollarse en el alumno, a su paso por sus programas educativos, organizando para lograrlo experiencias de aprendizaje significativas [7].

Siendo éstas: Aprender a aprender, Identificar y resolver problemas de su profesión, Pensar y actuar con el rigor lógico del método científico, Dominar el español, Expresar sus ideas con claridad, Dominar tecnologías de información, entre otras [7]. En el 2000, el Comité Institucional de Diseño Curricular, se dio a la tarea de definir las estrategias para que el alumno alcanzara las disposiciones deseables/competencias, así como los cursos específicos que podrían contribuir a su logro, denominándolos en su conjunto: “cursos sello”, con la premisa de que todo alumno de nuestra universidad debe acreditarlos, razón por la cual aparecen en todos los mapas curriculares de los programas educativos que se ofrecen.

3. METODOLOGÍA

El Cuerpo Académico de Matemática Educativa y sus Academias (Estadística y Matemáticas) de la UNACAR tienen bajo su responsabilidad los cursos de Matemáticas I, de corte institucional; Matemáticas II, correspondiente a un curso de Cálculo, Estadística I y II, Investigación de Operaciones para las carreras que se imparten en la DES de Ciencias Económicas Administrativas; Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra lineal, Matemáticas Discretas y Métodos Numéricos para el área de Computación e Informática, Estadística Descriptiva e Inferencial, para los programas educativos de la DES de Educación y Humanidades.

Es prudente señalar que en cada uno de esos cursos se busca el desarrollo de competencias a través de las actividades señaladas en las experiencias de aprendizaje [2], para poder lograrlo se ha diseñado y aplicado un entorno interactivo de aprendizaje, enfatizado por medios informáticos y por TIC, en donde el trabajo se organiza colaborativamente, prevaleciendo formas de interacción, comunicación y aprendizaje diferentes al modelo tradicional. Bajo esta premisa, el docente tiene que planear de manera diferente las experiencias de aprendizaje para lograr el desarrollo de las competencias matemáticas en respuesta a el modelo educativo de la institución.

Matemáticas I

Considerado un curso institucional ya que se imparte a los alumnos de nuevo ingreso y que cursan cualquiera de los Programas educativos que ofrece la institución. Dentro de la Experiencia 1, se contempla la realización de una encuesta a los posibles empleadores, donde además de resaltar las repercusiones de los errores matemáticos, se pretende que el alumno esté consiente sobre las cualidades que espera un empleador de los egresados, haciendo hincapié que muchas de ellas corresponden a las disposiciones deseables (competencias) que él debe desarrollar en los cursos de matemáticas. En la Experiencia 2, se busca que se incorporen al trabajo en equipo para la solución de problemas. El equipo debe identificar un problema en la comunidad, de cualquier temática (basura,

transporte urbano, contaminación, huracanes, etc.); a través del empleo de lógica matemática se proponen posibles soluciones. Esas soluciones se han presentado en maquetas y ensayos que se han presentado en foros estudiantiles. Por último, en la Experiencia 3, la responsabilidad y el compromiso son parte inherente e indispensable en las tareas asignadas. Los alumnos mismos, son los responsables de la planeación y ejecución de las actividades, así como de su evaluación. En esta experiencia los valores como responsabilidad y honestidad representan una parte fundamental en el proceso que se sigue. Como productos se elaboran materiales didácticos que les ayude a la mejor comprensión de los temas desarrollados, adicionalmente de la autoevaluación que realizan.

Cálculo

A través de diversas actividades se busca desarrollar las competencias para enfrentar problemas de acuerdo a sus áreas de desarrollo profesional, como: Costos, Ingresos y Utilidad, Demanda y Oferta, así como el cálculo de Intereses. Se hace hincapié en la emisión de resultados claros y que contextualicen el planteamiento del problema, ya que un resultado numérico sin la debida interpretación deja incompleta la solución.

Estadística I y II

Para facilitar la comprensión de los conceptos estadísticos, cobran un papel primordial los proyectos estadísticos de investigación y la experimentación con fenómenos aleatorios, favoreciendo el desarrollo del pensar y actuar con el rigor lógico del método científico. A través de los proyectos de investigación los alumnos eligen un tema de su interés en el cual precisen: definir los objetivos, elegir los instrumentos de la obtención de los datos (preferentemente un cuestionario) para dar respuesta a los problemas planteados, seleccionar las muestras, recoger, codificar, analizar e interpretar los datos. En todo el proceso se auxilian con programas estadísticos, que van desde el empleo de la hoja de cálculo de Excel hasta el SPSS, fomentando la capacidad en el manejo de las tecnologías de información. Con lo anterior no sólo se introduce a los alumnos en la investigación, sino que les permite apreciar la importancia del trabajo del estadística como un medio para solucionar problemas en la vida real, desarrollando con ello no tanto la capacidad de resolver problemas de su profesión, como el de “aprender a aprender” ante las situaciones cambiantes en los que estos podrían presentarse y en donde la creatividad y el trabajo en equipo son elementos indispensables para su solución.

Todos los cursos se han diseñado con actividades que comprenden la experiencia de aprendizaje utilizando recursos tecnológicos, donde se incluye el uso de la hoja de cálculo y softwares matemáticos o estadísticos como Derive, Wiris, Minitab o SPSS para lo cual se han desarrollado manuales de prácticas, donde se privilegia el trabajo colaborativo.

El uso de recursos *e-learning*, en particular la plataforma DOKEOS, han permitido que el alumno utilice la red, como apoyo al curso presencial, creando la cultura del autoaprendizaje, pues tiene acceso a documentos digitales (cuadernos de trabajo, textos) y enlaces a sitios donde se puedan descargar los programas. Adicionalmente, el uso de la plataforma supone un beneficio para la auto-evaluación, ya que ofrece un apartado de ejercicios cuya solución es comparada con una base de dato, emitiendo así el resultado de su interacción con el tema. La plataforma también ofrece el establecimiento de foros y las evaluaciones en línea ayudan tanto al alumno como al docente para valorar sus avances en el curso.

Indiscutiblemente las TIC's utilizadas permiten promover el trabajo colaborativo entre los alumnos y los preparan para los nuevos desafíos que se le van a presentar en la vida real a lo largo de su vida personal y profesional.

En este proceso las TIC's no son sólo un “medio más” a disposición del docente y del alumno, dejando su utilidad a criterio de los de los estudiantes sino es un contenido a desarrollar, enfocado a la formación de alumnos competentes en su uso reflexivo, crítico y autónomo; asumen parte de la responsabilidad de su aprendizaje, y desarrollan algunas de las funciones que en la enseñanza tradicional están reservadas al docente.

4. CONCLUSIONES

Hablar de un modelo centrado en el aprendizaje involucra la actividad del alumno en la construcción del conocimiento, así como la formulación, validación y razonamiento de sus ideas, no sólo en el dominio cognoscitivo, sino que también le permita desarrollar actitudes, habilidades y capacidades de relación social que favorezcan su aprendizaje, tener claro los dominios de contenidos y las áreas temáticas que incluye cada uno de ellos y que a su vez propicien el desarrollo de competencias, especialmente si estas son matemáticas. Un modelo crítico y reflexivo, en el que se destaque, por encima del manejo de la tecnología, la capacidad de reflexión y de gestión del aprendizaje.

Las competencias tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el significado funcional de dicho proceso. PISA considera que los logros de los estudiantes en matemáticas se pueden expresar mediante estas competencias, ya que describen los procesos que se requieren para un dominio matemático general. Es conveniente señalar que algunas de ellas serán de carácter general, mientras que tenemos otras más específicas, relacionadas con algún tipo de análisis conceptual. Entre ellas tenemos las capacidades de decodificar e interpretar el lenguaje simbólico y formal; traducir del lenguaje natural al simbólico y formal; manejar enunciados y expresiones que contengan símbolos y fórmulas; utilizar variables, resolver ecuaciones y comprender los cálculos.

Es necesario que el alumno participe formalmente y de manera activa en la adquisición del conocimiento, en el desarrollo de competencias en su propia formación, extrayendo conclusiones, realizando críticas, enunciando resultados en su propio vocabulario, formulando conjeturas, realizando y compartiendo descubrimientos que le provoquen una actividad interna, resultado de la interacción entre la reflexión, la actividad externa y la información recibida. La tarea no es fácil, en primer lugar es necesario, un verdadero conocimiento de cada una de las competencias, sus alcances e implicaciones, para después trasladarlas y plasmarlas en las experiencias de aprendizaje. Para lograrlo el docente debe diseñar actividades específicas y hacer uso de estrategias didácticas que favorezcan el desarrollo de estas. Enfrentar y confrontar la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, rompiendo con el paradigma tradicional hacia el rol de facilitador, incluyendo en los programas de curso el uso de la tecnología, no como accidente, sino como parte integral del mismo diseñado ex profeso.

5. REFERENCIAS

- [1] ANUIES, (2006). Consolidación y avance de la educación superior en México. Elementos de diagnóstico y propuestas. En: <http://www.anuies.mx/consolidacion/introduccion.htm>
- [2] Cuerpo Académico de Matemática Educativa (2002). Programas analíticos de los cursos de matemáticas. Universidad Autónoma del Carmen. México
- [3] Díaz, J. et al. (2009). Uso de tecnología como apoyo a los cursos de matemáticas en la UNACAR. XXIII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. República Dominicana.
- [4] McFarlane, A.; Bonnett, M. Y Williams J. (2000): Assessment and Multimedia Authoring - A Technology for Externalising Understanding and Recognising Achievement, *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 201-212.
- [5] Proyecto Pisa (2003). Pruebas de Matemáticas y de solución de problemas. Proyecto internacional para la producción de indicadores de rendimiento de los alumnos, OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) En: <http://www.oecd.org/document/>
- [6] Proyecto Pisa (2006). Pruebas de Matemáticas y de solución de problemas. Proyecto internacional para la producción de indicadores de rendimiento de los alumnos, OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) En: <http://www.oecd.org/document/>
- [7] UNACAR (2000). El Modelo Educativo, Plan de Desarrollo Faro U-2010, Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México, Diciembre 2000. 14-8
En: <http://www.unacar.mx/contenido/academica/boletin2.pdf>
- [8] Rico, L. (2006). Las competencias matemáticas en el informe PISA 2003: el caso de la geometría II Escuela de Educación Matemática Miguel de Guzmán: En torno a la geometría de Miguel de Guzmán. Madrid: Fundación Santillana.
- [9] Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: Proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación*, No. 33, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, España: 135-165

APLICACIONES DEL CONCEPTO DE DERIVADA UTILIZANDO EL PROGRAMA OPTIMIZANDO CONOCIMIENTOS

Jorge M. Saldarriaga R. *

Pedro V. Esteban D. **

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad EAFIT
Medellín, Antioquia, Colombia

RESUMEN

El proyecto de investigación gira en torno al aprendizaje de los conceptos de máximos y mínimos vistos como aplicaciones de la derivada de funciones en una variable. En este artículo se presenta la propuesta metodológica diseñada con la ayuda del software “Optimizando Conocimientos” que le permite al alumno integrar a la solución de problemas de optimización los aspectos visuales, geométricos y operativos. Desde lo pedagógico, se trabaja a partir del diseño de guías, enmarcadas en el Aprendizaje Significativo de Ausubel, que invitan a la reflexión sobre la forma como se resuelven diversos problemas de cálculo y sus posibles generalizaciones.

Palabras clave: Enseñanza del cálculo, funciones, optimización, guías de trabajo.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Debido a la abstracción que presentan los conceptos de matemáticas, en diversas situaciones, los alumnos memorizan los conceptos y la solución de algunos problemas que puedan llegar a formar parte de las evaluaciones programadas durante un curso. Esta forma de acceder al cálculo desvirtúa el verdadero sentido

de la comprensión, que es que el estudiante pueda aplicar el conocimiento adquirido en nuevas situaciones de una manera creativa.

Los profesores de matemáticas apoyados en la tecnología deben estar dispuestos a buscar nuevos métodos de enseñanza, que capten la atención de sus educandos con el fin de propiciarles experiencias de aprendizaje significativo, para que puedan relacionar el cálculo con su entorno.

El cálculo diferencial es de gran importancia para la solución de diversos problemas de aplicación que se presentan en el primer año de las carreras científicas y técnicas. A partir de la fundamentación que adquieran los estudiantes en la solución de situaciones en las que es necesario encontrar valores óptimos de problemas de sus áreas de conocimiento pueden lograr una motivación adecuada para comprender los cursos de matemática que están en el currículo de sus respectivos planes de estudio.

Con el fin de que el estudiante tenga diversas herramientas que le permitan resolver problemas de optimización paso a paso, se diseñó el programa “Optimizando Conocimientos” en el lenguaje de programación Visual Basic ®. Cuenta con innovaciones gráficas y procedimentales para motivar al alumno a explorar diferentes propuestas de solución que le ayudan a potenciar la imaginación, el carácter investigativo y la creatividad. Además, se integraron aplicaciones realizadas en GeoGebra ® y una base de datos en Access ® que contiene preguntas referentes a la solución de problemas de optimización.

* Estudiante de Maestría de Matemática Aplicada, Universidad EAFIT. e-mail:jsaldar1@eafit.edu.co

**Doctor en Ciencias Matemáticas. Docente Universidad EAFIT. e-mail:pesteban@eafit.edu.co

MARCO TEÓRICO

El software “Optimizando Conocimientos”, le permite al estudiante construir e interactuar, en primer lugar con diferentes situaciones en las que se optimizan funciones de una variable. En segundo lugar, puede simular diversas soluciones y de esta forma crear modelos para generalizar las respuestas obtenidas.

Para realizar este proceso se construyeron guías con el fin de que el estudiante evalúe por sí mismo su proceso de comprensión y pueda de esta forma fijar en su mente los conceptos de máximos y mínimos y su aplicación en diversos problemas de su entorno.

El aprendizaje significativo se da cuando la nueva información se relaciona con los conceptos o proposiciones existentes en la estructura cognoscitiva del que aprende. De esta forma, “el aprendizaje significa la organización e integración de la información en la estructura cognoscitiva del individuo.” (Ausubel, 1978).

En el aprendizaje se establecen estrechas relaciones entre las experiencias y los conocimientos previos, que tiene el estudiante, y la información nueva que va a recibir. Las guías diseñadas tienen como objetivo brindarle al estudiante nuevas experiencias de aprendizaje que le permitan la integración de los conceptos estudiados a su red de relaciones en forma organizada.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Es importante tener en cuenta que para el taller y el software “Optimizando Conocimientos”, se torna imprescindible que los estudiantes manejen conceptos, procedimientos y operaciones del Cálculo Diferencial, debido a que son la base para el análisis y la solución de los problemas que se proponen, para esto la propuesta está dirigida a estudiantes de primer año de universidad.

La metodología consta de tres momentos:

Primer momento:

Realizar la modelación de problemas de optimización a resolver, utilizando material concreto, de modo que el estudiante logre una visualización y solucione el problema respectivo de una forma experimental, utilizando el método de ensayo y error.

Los problemas trabajados serán clasificados según la forma de resolver-los, así:

Material Didáctico: Este tipo de problemas se resolverán por medio de material tangible.

Tanteo No Tangible: Este tipo de problemas se resolverán por medio de la aritmética.

Software Educativo: Este tipo de problemas se resolverán por medio del computador.

Segundo momento:

Se hace el uso de guías y preguntas que orienten a los estudiantes a la definición y aplicación de los conceptos de máximos y mínimos relativos y absolutos, dominio admisible, números críticos, y los criterios de la primera y segunda derivada, para la solución de problemas de optimización.

Tercer momento:

El estudiante puede afianzar y aplicar los conceptos vistos interactuando con el software “Optimizando Conocimientos”, el cual permite no sólo mostrar las solución de los problemas sino también ver los procedimientos y las gráficas de dichos problemas, además el estudiante puede acceder al programa para evaluarse en cualquier momento.

Ejemplo del trabajo a partir de un problema de optimización

Un fabricante de cajas de cartón quiere elaborar cajas abiertas a partir de trozos cuadrados de cartón que tiene 24cm de lado, cortando cuadrados en las esquinas y doblando los lados hacia arriba. Se desea determinar la longitud del lado de los cuadrados que se deben cortar de modo que la caja tenga el mayor volumen posible.

La figura 1 muestra uno de los trozos de cartón indicados y la figura 2 representa la caja. LEITHOLD (1998).

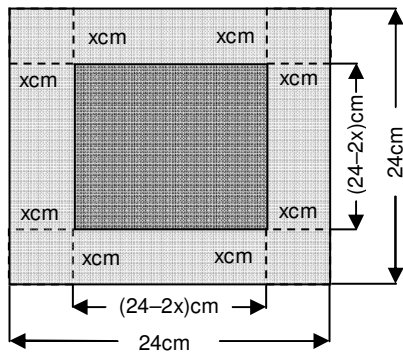


Figura 1

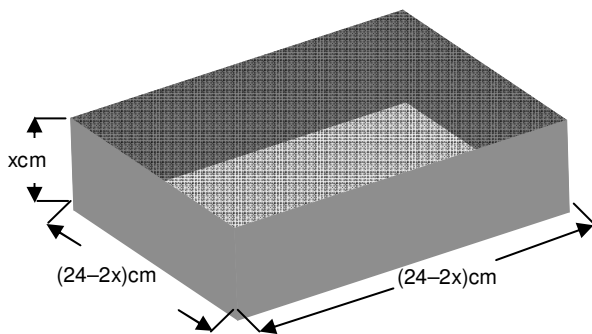


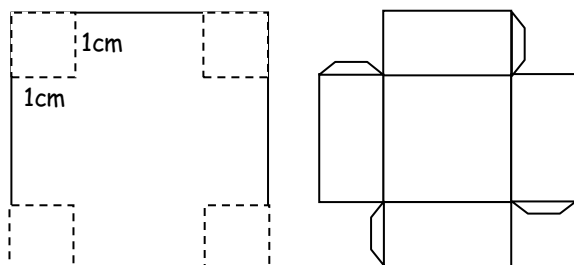
Figura 2

Para resolver este problema se le pide al estudiante en el primer momento construir diferentes cajas de cartulina de la siguiente forma:

Materiales:

11 cuadrados de cartulina de 24cm x 24cm, tijeras, colbón, regla, lápiz, 1100 gramos de arroz.

1. En una de las piezas de cartulina dibuja y recorta en cada una de las esquinas un cuadrado de 1cm de lado. Se recomienda dejar una pequeña pestaña.



2. Levanta las esquinas y pega por las pestañas cada uno de los lados del cuadrado cortado formando una caja sin tapa.
3. Repite el proceso con los otros 10 pedazos de cartulina, pero ahora vas a recortar cuadrados de lado 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 cms.

Luego de la construcción de las cajas el estudiante resuelve el problema mediante el método de ensayo y error, comparando los volúmenes de las cajas:

Intuitivamente, ¿cuál crees que es la caja con mayor volumen?

¿Por qué?

Intuitivamente, ¿cuál crees que es la caja con menor volumen?

¿Por qué?

Según la experiencia que acabaste de realizar, ¿cuál es la caja que tiene mayor capacidad de almacenamiento?

Para el segundo momento el estudiante tiene una fijación de conceptos, mediante preguntas, y haciendo la gráfica de la medida del lado de los cuadrados cortados vs los volúmenes de las cajas obtenidas.

¿Crees que el volumen está determinado por el ancho, el largo o la altura de la caja? ¿Por qué?

¿Por qué sólo obtuviste 11 cajas? (recortando cuadrados en las esquinas sólo con dimensiones de números naturales)

Si recortaras cuadrados con dimensiones reales (números reales positivos), ¿cuántas cajas crees que se formarían?

¿Cuál es el punto más alto de la curva? ¿Cuáles son los interceptos con el eje x?

¿Qué sucede con la gráfica después de $x = 12$?

¿Qué sucedía si cortabas cuadrados de 12cm x 12cm en cada esquina?

¿Y si cortas cuadrados de más de 12cm?

¿Cuál es el dominio admisible del problema?

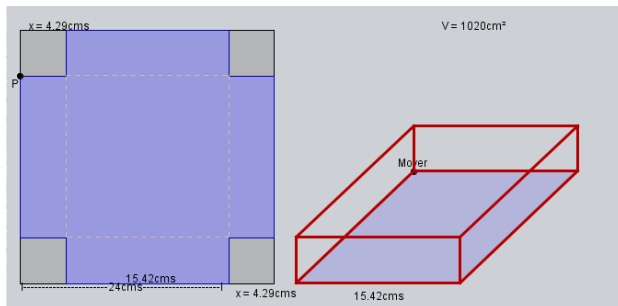
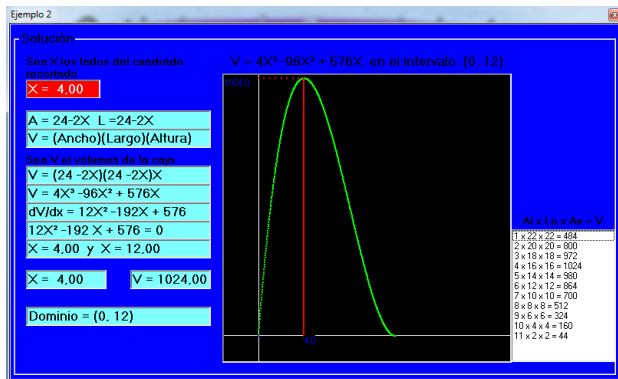
Y por el último en este momento se resuelve el problema mediante los pasos para resolver problemas de optimización (Stewart 1998).

El uso del software “Optimizando Conocimientos” es en el tercer momento, donde el estudiante afianza los conceptos y procedimientos para resolver problemas de optimización.

El software tiene dos formas para acceder a su información, primero por un menú despegable y segundo por una barra de herramientas.



La opción “Ejemplos” que tiene como función mostrar la solución de diferentes problemas de optimización, con el procedimiento, gráfica, tabla de valores, el dominio admisible y la simulación de la construcción del modelo.

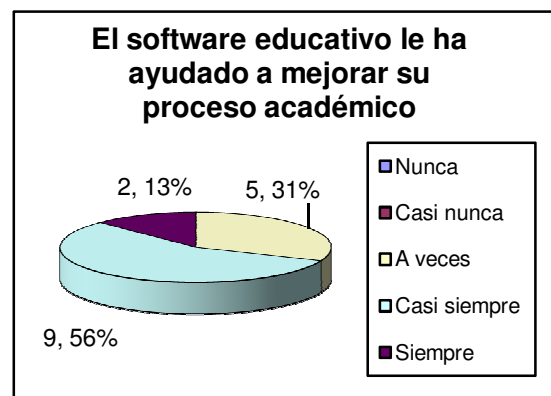
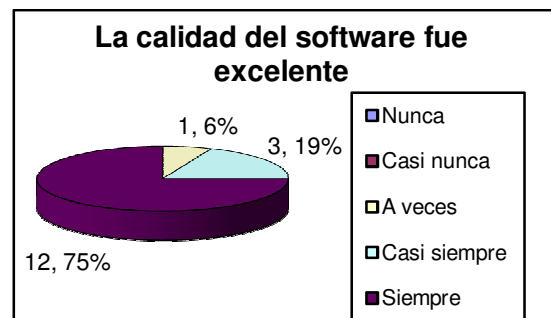


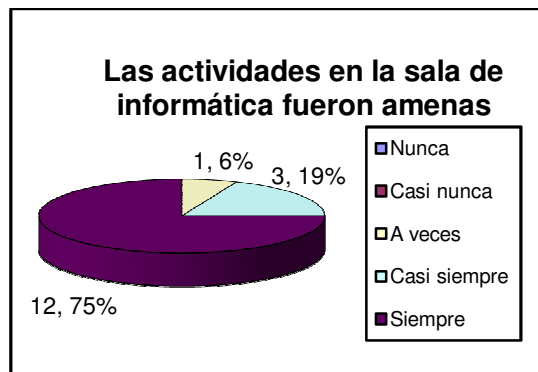
En las opciones “Ejercicios” y “Quiz” el estudiante puede consultar y resolver ejercicios de aplicación a los máximos y mínimos y luego ser evaluado de forma cuantitativa (valoración 0 - 5) por el sistema que cuenta con una base de datos con preguntas tipo múltiple-opción y única respuesta.

Además el software cuenta con un menú de “Teoría”, en el cual se trabajan los teoremas, definiciones, pasos para la resolución de problemas de optimización y la bibliografía, esta información es la necesaria para que los estudiantes se enfrenten a los problemas de aplicación de los máximos y los mínimos de una función en una variable.

RESULTADOS

Las siguientes gráficas representan los resultados más importantes de una encuesta acerca de la utilidad y el agrado del software, la cual la respondieron 16 estudiantes que hicieron uso del programa para el aprendizaje de la solución de problemas de optimización.





Además de los resultados cuantitativos, se logró una herramienta didáctica con material concreto y nuevas tecnologías para que los docentes y los estudiantes lo utilicen para el proceso enseñanza - aprendizaje de la solución de problemas utilizando los conceptos de máximos y mínimos.

CONCLUSIONES

En algunas ocasiones vemos que es más pertinente una clase donde la manipulación y la experiencia sean la ficha clave del aprendizaje. Creemos que el computador podría ser un complemento en las clases donde ya se han hecho interacciones y manipulaciones de objetos tangibles. Sin embargo, el computador hace por sí solo que los estudiantes interactúen de una forma un poco más abstracta. La pregunta es ¿podríamos hablar también de una experimentación? Tal vez sí, si asumimos que en el trabajo con dicho medio se pone de manifiesto algunas variaciones del estímulo y la capacidad visual, auditiva y sensorial.

Es importante analizar que existe un peligro latente en el trabajo con los computadores: caer en el error de que todo lo puede hacer la máquina y ¿el conocimiento qué?

Los programas educativos deben ser un complemento en el proceso de enseñanza – aprendizaje; ahora, el computador debe ser un medio, no un fin para alcanzar el conocimiento.

Quisimos que nuestra propuesta evaluativa favoreciera la formación integral de los

estudiantes y que beneficiara al máximo muchas de las dimensiones del ser humano: cognitiva, corporal, comunicativa, ética, afectiva... de cierta manera hemos logrado nuestro propósito: tratar de fomentar el aprendizaje significativo de los estudiantes en las aplicaciones de los máximos y mínimos; además de mostrar la matemática desde otros puntos de vista para incrementar los conocimientos.

REFERENCIAS

- [1] AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN (1983) Psicología Educativa: *Un punto de vista cognoscitivo* .2º Ed. TRILLAS México
- [2] ESTEBAN, Pedro. *Primera aproximación al curso de Cálculo Diferencial apoyado en Eafit Interactiva*. El Eafitense, No. 60, p. 18-19, Medellín, 2003.
- [3] CAZABIANCA, Manuel. *Problemas resueltos de cálculo diferencial*. Colombia: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2002. p. 149 – 370.
- [4] LARSON, Roland E; HOSTETLER, Robert P; EDWARDS, Bruce H. *Cálculo y Geometría Analítica*. Madrid: Mac Graw Hill, 1999. p. 236 – 248.
- [5] LEITHOLD, Louis. *El Cálculo*. México D.F: Oxford University Press. 1998. p. 207.
- [6] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL *Serie lineamientos curriculares: Nuevas Tecnologías y currículo de Matemáticas*. Santa Fe de Bogotá. 1999. Pág 13 – 78
- [7] SALDARRIAGA, Jorge; SANTA Zaida; PULGARÍN Carlos. *Optimizando Conocimientos*. Trabajo no publicado, Universidad de Antioquia, Medellín 2004.
- [8] SANTOS, Manuel. 1993. “La Naturaleza de las Matemáticas y sus Implicaciones Didácticas”. En *MATHESES*. Pág. 419 – 432.
- [9] STEWART, James. *Cálculo, Conceptos y Contextos*. México D. F: International Thomson editores. 1998. p. 310

LEITURA, ESCRITA E HIPERTEXTO DIGITAL: CONSTRUINDO NOVOS SABERES NO MUNDO GLOBALIZADO

Obdália S. F. SILVA

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

e

Dinéa Maria S. MUNIZ

Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia 40.110 100, Brasil

Resumo: Este estudo parte do princípio de que a linguagem é uma atividade humana interativa que se dá no jogo complexo da subjetividade; é um fenômeno constitutivo, coletivo, histórico-social, através do qual o homem se reconhece como tal, compreende o mundo e nele se move. Portanto, os sujeitos se apropriam da linguagem socialmente, não sendo possível, pensá-los desvinculados do contexto sociocultural. Assim, concebendo as mudanças nas interfaces escrita e tecnologias digitais, e o leitor e produtor de textos como alguém que diz algo, de um determinado lugar da sociedade, com uma intencionalidade, objetivou-se, nesse estudo, discutir sobre como se dá o exercício da produção de textos entre os graduandos de Letras, que utilizam o hipertexto digital como fonte de pesquisa, haja vista o lugar de destaque que ocupam esses sujeitos, como formadores de leitores e produtores de textos. Pretendeu-se, assim, uma compartilhada produção de conhecimento, na qual foram criadas estratégias capazes de apreender como os sujeitos se relacionavam com a leitura e produção textual na internet, como construía essas práticas no cotidiano e como extraía desse processo um conhecimento novo.

Palavras-chave: Leitura; Produção de texto; Hipertexto; Autoria/co-autoria; Plágio

1. TECENDO FIOS SOBRE A RELEVÂNCIA DO TEMA

Isso que te escrevi é um desenho eletrônico e não tem passado ou futuro: é simplesmente já (LISPECTOR, 1998, p. 11).

Na atualidade, devido ao novo aparato de mediação – o computador – as práticas sócio-culturais de leitura/escrita vêm ganhando especial destaque, propondo à universidade

repensar sobre a formação de professores – neste estudo especificamente, os de língua materna – no contexto da nova ecologia cognitiva, que exige uma articulação permanente entre as práticas de leitura e os momentos de reflexão sobre esse processo.

Assim, considerando-se relevante compreender e discutir como os graduandos em Letras Vernáculas se posicionam com relação à leitura e produção textual a partir dos hipertextos digitais, realizou-se uma pesquisa, como forma também de integrar esforços investigativos para trazer um avanço a estas questões. Esses graduandos, como professores, precisam de estratégias para lidar com a geração net, crianças e adolescentes que usam cada vez mais o ciberespaço para leitura e escrita significativas, em comparação com o que escola propõe, visto se tratar de práticas que surgem do desejo, enraizadas na vida, interativas, dirigidas a interlocutores reais. Como enfatiza Ramal: “[...] esses processos não cabem na ‘grade’ [...] O que não cabe na grade entra de forma oblíqua na escola, mas entra com tal força a ponto de questioná-la e forçá-la a abrir novas janelas” (2002, p. 245).

Daí a necessidade de se realizar esforços, nessa direção, para fomentar entre os graduandos de Letras – muitos já atuantes na rede de ensino fundamental e médio – reflexões que gerem ações transformadoras em sua prática educativa, como leitores e produtores de textos, para agirem com criticidade e competência em relação a esses veios labirínticos de leituras/escritas na cultura digital, a qual tem revolucionado as interações entre os indivíduos e sociedade, modificando

hábitos/costumes dos cidadãos, criando um cotidiano permeado de novas linguagens e possibilidades de comunicação, outras maneiras de ler, interpretar e construir textos (LÉVY, 1993; RAMAL, 2002; SANTAELLA, 2004).

Xavier alerta para o fato de que “a compreensão dessa nova ordem, bem como a nossa sobrevivência nela, passam necessariamente pela aprendizagem da leitura e da escrita do/no hipertexto que tende a mediar as relações dos sujeitos na Sociedade de Informação” (2004, p. 171), propondo ao professor uma nova relação com os conceitos de leitor e texto (KOCH, 2003; KLEIMAN, 2000; GERALDI, 2002), contexto, espaço e temporalidade, e um repensar sobre a aprendizagem de leitura e escrita na escola, que lhe dê subsídios “[...] para formar novos leitores no processo de ensinar/aprender novos gestos de leitura de diferentes suportes, materiais, texturas, configurações textuais etc., num movimento de apropriação das novas tecnologias (BARRETO, 2001, p. 199-200).

Discutir essas novas possibilidades de leitura e escrita que afloram na Internet, é essencial, uma vez que o hipertexto se efetiva como espaço de leitura e escrita para crianças e adolescentes, exigindo do professor em formação repensar suas práticas como leitor e produtor de textos, bem como as práticas de linguagem desenvolvidas nos espaços escolares, um desafio para a educação que sempre foi comprometida com sentidos supostamente únicos, metanarrativas (LEITE e FILÉ, 2002).

2. DOS OBJETIVOS AO TEAR

A pesquisa de campo teve início em agosto/2005, estendendo-se até novembro/2005, sob a forma de um curso de extensão semi-presencial, com carga horária de sessenta horas, no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) denominado Moodle, instalado no servidor da Universidade do Estado da Bahia – UNEB. A interação proporcionada por esse AVA se deu através de suas interfaces amigáveis: chats, fóruns, diário e Wiki, este último, espaço para escrita colaborativa. Desse processo, participaram vinte e seis alunos, graduandos de Letras, da UNEB – Campus XIV, do primeiro ao oitavo semestre.

Nesse período de interação, objetivou-se: compreender a relação que os sujeitos envolvidos na pesquisa têm com a leitura e escrita a partir da Web; discutir sobre o acesso ao hipertexto digital como fonte de estudo/pesquisa no meio acadêmico, seu uso ético, de maneira que forme o sujeito do conhecimento para o julgamento, o senso crítico, as faculdades de observação e de pesquisa, a imaginação, a análise, reelaboração de textos e hipertextos.

Nesse sentido, partiu-se de algumas questões em relação à leitura e escrita a partir do hipertexto digital: em que medida o convívio do aluno com a Internet tem influenciado ou colaborado na leitura e produção de textos, em termos de construção de idéias, co-autoria e organização textual? Como o hipertexto digital tem sido utilizado pelos alunos do curso de Letras do *Campus XIV*, no auxílio à leitura e produção de texto?

3. (DES)CAMINHOS E MODOS DE TECER OS FIOS

Considerando a pesquisa como um compromisso social e que “sem sujeito o objeto é inviável, com sujeito ele é possível e sem objeto construído não há produção de conhecimento” (FIALHO, 1986, p. 27), julgou-se relevante o envolvimento e implicação do sujeito pesquisador com os atores sociais pesquisados, bem como o espaço dialético entre ambos, entendendo que há um movimento do objeto que invade o sujeito e vice-versa; pois, “como seria, então, possível uma pesquisa qualitativa fora da dinâmica da interação entre o pesquisador e o pesquisado?” (MACEDO, 2000, p. 19). Essa convivência fez-se necessária a fim de compreender as estratégias que constroem para ler e escrever a partir dos hipertextos digitais, partindo-se do princípio de que o real não se encontra pré-definido; os atores sociais definem a situação em que se encontram ao construí-la.

A opção metodológica de pesquisa está alicerçada nestes pressupostos: a educação não deve ser pensada a partir dos “a priori” – porque todo “a priori” em educação tem que ser problematizado e relativizado; a leitura e produção de textos – em qualquer que seja o

suporte – são práticas sociais permeadas de complexidade que fazem parte do processo de instauração do(s) sentido(s); o sujeito-leitor tem suas especificidades e sua história.

Assim, lançou-se mão de entrevistas semi-abertas, fóruns, chats, os quais permitiram, a partir do contato com o objeto de estudo, tematizar e problematizar a realidade pesquisada, compreendê-la na medida em que se foi interpretando-a, ao modo dos etnometodólogos, para quem “a constituição social do saber não pode ser analisada independentemente dos contextos da atividade institucionalizada que o produz e mantém.” (MACEDO, 2000, p. 112).

4. TRAMANDO OS FIOS TECIDOS: SOBRE A ANÁLISE DOS DITOS

A investigação desenvolveu-se ao longo do curso de extensão semi-presencial, no ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Foram utilizadas as interfaces: fórum, chat, diário, wiki – espaço para escrita colaborativa –, além da entrevista semi-aberta e a observação. Em todos esses espaços foram postadas atividades relacionadas às questões destacadas no problema: a leitura e escrita na Internet e o uso do hipertexto para pesquisa e construção de outros textos. Os textos postados nesses espaços, juntamente com a entrevista semi-aberta e a observação que permearam todo o processo, serviram de dados e forneceram subsídios para as observações e discussões sobre como lêem e escrevem os graduandos de letras, como organizam suas idéias, como constroem conhecimentos, a partir do uso do hipertexto digital.

Os encontros realizados, tanto presencialmente quanto a distância, bem como a interpretação do material coletado, foram fundamentados na visão de que conhecimentos se constroem numa relação intersubjetiva e que a interpretação se viabiliza numa dimensão hermenêutica. Assim, além das entrevistas e observações, foram considerados como muito importantes no processo, as discussões nos fóruns, mas também os diálogos nos chats e nos encontros presenciais, entre pesquisadora e alunos e entre os próprios alunos, incluindo-se aí as idéias divergentes ou convergente, os

debates, a polêmica, na intenção de se compreender as manifestações, ações, percepções, comportamentos e interações de cada ator, levando-se em consideração o contexto em que cada um se situava, suas experiências pessoais e profissionais.

Os eixos de análise foram as seguintes: produção textual, leitura, plágio, co-autoria. Para análise desses eixos, foram utilizados os conteúdos postados nas seguintes interfaces: o fórum sobre leitura e escrita na Internet, o chat no qual se discutiu sobre plágio, o diário, e escrita colaborativa.

O eixo produção textual foi analisado nos fóruns de discussão, no diário, onde cada aluno escreveu seu texto individual e no *wiki*, onde todos os sujeitos construíram um texto coletivo. Do fórum, que serviu para análise do eixo “leitura”, participaram dezoito alunos; do chat que contribuiu para análise do eixo “plágio”, participaram dezenove sujeitos. No diário, espaço onde se analisou o eixo “produção textual”, construíram textos individuais apenas seis, dos vinte sujeitos. O texto coletivo, que também serviu para análise desse eixo, teve a participação de quinze dos vinte seis sujeitos.

Em relação à utilização dos hipertextos, pelos professores em formação, para leitura e produção textual, o conteúdo postado por eles no fórum em questão levou à compreensão de os que atores, envolvidos na pesquisa, utilizam os hipertextos digitais para leitura e escrita por ser um meio facilitador e de extrema rapidez e praticidade. Computador e Internet estão fortemente presentes na vida desses atores que utilizam seus hipertextos para variadas pesquisas, mas, principalmente, visando à elaboração de trabalhos exigidos pelas disciplinas do curso de graduação em letras Vernáculas.

Os fóruns e os chats contribuíram para promover entre os sujeitos da pesquisa uma discussão e aprendizagem coletiva sobre o tema, na qual se evidenciou que os hipertextos digitais se tornaram o maior meio de pesquisa entre os graduandos, como forma de resolver a falta de “tempo para exaustivas pesquisas bibliográficas” (JB); pela variedade de links e de opções oferecidas pelos links; como suporte para melhoria na construção dos argumentos;

como fonte de pesquisa para “embasamento teórico para ajudar na concretização de alguns trabalhos” (DC); para esclarecer dúvidas em relação a determinados conteúdos; “para facilitar as atividades acadêmicas” (SO).

As “falas” dos sujeitos, tanto no chat como nos fóruns e entrevistas, revelam o uso que fazem dos hipertextos, tomando-os como “ajuda” às pesquisas. Segundo um sujeito, “a produção textual ainda é um mito, não só no ensino básico, como também na faculdade” (CS). Atribuem o fato de não produzirem, e sim, reproduzirem à escola que sempre incentivou a nota, a cópia fiel, uma vez que não consideravam a compreensão e o esforço interpretativo do aluno, como se percebe nos depoimentos seguintes:

[...] os professores, quando eu estudava ensinavam a fazer pesquisa como cópia mesmo... não com o que nós entendemos sobre o assunto (VD)

[...] é interessante observarmos o erro que acontece desde as serie iniciais [...] somos iniciados na cultura da copia desde cedo (MA)

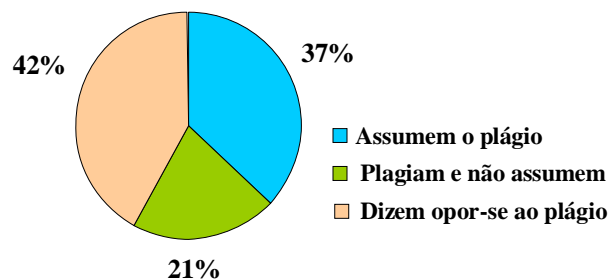
[...] o problema maior que vislumbro é a indiferença com que alguns ou a maioria dos professores mesmo na Universidade, encaram a questão do plágio. Assim como no ensino fundamental, alguns desses ‘ditos’ profissionais cerram os olhos para o fato [...] (CR)¹

Da discussão e análise sobre produção de texto na universidade, constatou-se que, mesmo não estando essencialmente ligadas ao hipertexto digital, as dificuldades que os sujeitos têm de produzir textos são ampliadas a partir dele, pois se o propósito do hipertexto digital é auxiliar os sujeitos na busca de saberes, na qualidade e na criatividade de elaboração de idéias, notou-se que, entre eles, lamentavelmente, o hipertexto, na maioria das vezes, não tem sido utilizado para esse fim. Isto porque demonstraram nos textos produzidos durante o período da pesquisa que ainda não se autorizam, não selecionam, nem avaliam nem recriam as informações extraídas dos hipertextos. Essa situação pôde ser notada nas

escritas dos sujeitos, quando, claramente, ou nas entrelinhas do discurso que usam, revelam a estratégia do plágio².

A cópia indevida de textos de outrem, isto é, o plágio, que, com a internet, ganhou uma maior dimensão, tem se constituído num problema que merece reflexão no espaço acadêmico. Dos vinte sujeitos em formação, que participaram desta pesquisa, dezenove interagiram num chat de discussão sobre plágio. A análise dos argumentos desses sujeitos nos revelou: 37% assumem claramente já ter cometido plágio de textos; 21% não assumem claramente; 42% dizem não ser a favor do plágio, como mostra o gráfico seguinte:

Gráfico 1: Posição dos sujeitos em relação ao plágio



Entre os dezenove, sete assumiram plagiar, de modo explícito. Destacamos três depoimentos abaixo, que foram transcritos, fielmente do chat, onde ocorreu o diálogo:

[...] eu, sou sincero. Plagiei semestre passado [...] eu sei que não é o caminho correto, mas desde q não seja prejudicial na minha construção do conhecimento. Aconteceu em uma disciplina que não considerava importante para mim, já que o curso de letras é muito abrangente e então sei o q é de meu interesse, o que acredito que seja de importância para mim e devo tentar aperfeiçoar-me; o que não era a disciplina na qual plagiei da net (JL).

fica difícil não plagiar com tantas oportuidades (GB).

que plágio é crime eu sei. Mas quem nunca plagiou (IJ).

Na fala de outro sujeito que assume, explicitamente, o plágio, percebemos que, no contexto acadêmico, à revelia do professor, a

¹ Os textos foram transcritos fielmente, considerando a escrita característica dos fóruns e chats virtuais.

² Diálogo reproduzido fielmente, a partir da discussão realizada num chat.

cópia de textos de outrem se tornou uma constante:

[...] no final do semestre cheguei a fazer um trabalho que 90% dele era cópia e tirei 9,5 (risos) (DO).

Discussões e reflexões foram efetuadas a partir dessas vivências, gerando inclusive, esforços de construção coletiva de textos, com estes professores em formação, utilizando hipertextos digitais, na tentativa de se estabelecer um diálogo crítico com a realidade, que contribuiu para gerar a compreensão da necessidade de elaboração própria.

Essas falas dos sujeitos revelam a reflexão que fazem sobre essa necessidade:

Estamos numa licenciatura... somos futuros professores, nós podemos fazer nossa parte” (VD);

O importante é que façamos a nossa parte. Já temos conhecimento de como devemos usar a Internet” (CS);

Como futuros professores, devemos ter outras práticas em relação à pesquisa” (MM);

Os sujeitos manifestam o desejo de libertar-se da condição de submissão a que sempre estiveram subordinados, reproduzindo sempre o dizer do outro, sem reelaborá-lo. Tal submissão, infere-se, está relacionada à história pessoal e escolar das leituras de cada um dos atores, normalmente preparados para copiar e não para criar, o que gera falta de embasamento necessário para elaborar e propor uma dinâmica de leitura e produção textual próprias.

As reflexões, diálogos, discussões, juntamente com a ação, neste espaço/tempo em que durou a pesquisa, contribuíram para que os sujeitos compreendessem e externassem, em suas práticas discursivas, que nem todos os hipertextos disponíveis na Internet são confiáveis, nem estão todos prontos na rede para serem apenas escolhidos num clique; mas que é preciso, antes de tudo, ética, criatividade e criticidade para a construção do conhecimento.

5. ARREMATES TEMPORÁRIOS: INCONCLUSÕES

Mas bem sei o que quero aqui: quero o inconcluso (LISPECTOR, 1998, p. 25).

No processo de investigação e conhecimento de um fenômeno, a grande aventura à busca de possíveis respostas para alguns questionamentos termina por revelar que o mais importante não é fechar as janelas e desconectar; porque a idéia não é apresentar ao leitor as respostas prontas, mas suscitar-lhe outros questionamentos.

Assim, essa não é uma conclusão, mas um começo que suscita outros questionamentos, outras reflexões e estudos, visando mover ações que implementem uma mudança do paradigma linear de ensino-aprendizagem de leitura e escrita – em que alunos costumam ser apenas receptores – para um paradigma hipertextual, em que sejam interlocutores de dizeres em curso.

Faz-se, portanto, um arremate temporário de fios, já que o caminho continuará aberto ao leitor que traçará muitas rotas por entre estes escritos, “discurso-rio”, cheio de afluentes, que “[...] já aponta simultaneamente para um novo percurso que se inicia. Terminar passa a ser a instauração de uma porta. Em sua natureza dupla, as portas, ao mesmo tempo em que fecham, também abrem espaços” (LEÃO, 2005, p. 137).

Estes foram os fios iniciais que urdiram esta trama textual: “leitura”, “produção textual”, “plágio” e “hipertexto”. Como diz Guimarães Rosa “toda ação principia mesmo é por uma palavra pensada. Palavra “pegante”, dada ou guardada, que vai rompendo rumo”. Os que foram convidados a fazer parte desta pesquisa chegaram portando outras palavras e ajudaram a tecer uma rede de significados.

Assim, com base nesta rede tecida – que gerou os dados – e nas reflexões feitas a partir dos resultados, pôde-se constatar que o hipertexto digital, como aparato sedutor, tem marcado presença constante entre os graduandos de Letras – especialmente os envolvidos nesta pesquisa –, potencializando seu acesso às informações, à produção científica. Este fato precisa mover o professor

universitário para um momento de reflexão profundamente crítica com relação às suas práticas pedagógicas, à formação do profissional de Letras, na sociedade atual, e sua ação como ser da linguagem, leitor e produtor de textos.

Vale ressaltar que, para se dizer o que foi dito, buscou-se apoio em todos os discursos orais e escritos dos alunos, sendo estes últimos todos realizados no já referido ambiente digital. Enfim, o que não é para ser finalizado precisa, mesmo assim, de um ponto final. Neste caso, será o da interrogação, pois fica aqui apenas uma pausa para poder continuar.

Como parte das inquietações que engendraram esta pesquisa, ainda ressoam questionamentos: o que a leitura dessa trajetória dá a conhecer? O que não foi revelado, e que ainda permanece escondido? Aqui, fecha-se o texto; aqui, abre-se o debate. E como o poeta pode-se, então, dizer: “Mas as coisas fíndas, muito mais que lindas, essas ficarão”.

6. REFERÊNCIAS

BARRETO, Raquel Goulart. As novas tecnologias e implicações na formação do leitor-professor. In: MARINHO, Marildes (org.). **Ler e navegar:** espaços e percursos da leitura. Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 2001.

FIALHO, Nadia Hage. Como, sem brincar de detetive, descobrir um objeto. **Revista FESPI**, ano IV, nº 7, jan/jun, 1986.

GERALDI, João Wanderley (org.). **O texto na sala de aula.** São Paulo: Ática, 2002.

KLEIMAN, Ângela. **Texto e leitor:** aspectos cognitivos da leitura. Campinas, SP: Pontes, 2000b.

KOCH, Ingedore Villaça. **Desvendando os segredos do texto.** São Paulo: Cortez, 2003.

LEITE, Márcia e DILÉ, Valter (org.). **Subjetividades tecnológicas e escolas.** Rio de Janeiro: DP&, 2002.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LISPECTOR, Clarice. **Água viva.** Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

MACEDO, Roberto Sidnei. **A etnopesquisa crítica e multirreferencial nas ciências humanas e na educação.** Salvador: EDUFBA, 2000.

RAMAL, Andrea Cecilia. **Educação na cibercultura:** hipertextualidade, leitura, escrita e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SANTAELLA, Lucia. **Navegar no ciberespaço:** o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Paulus, 2004.

XAVIER, Antonio Carlos. Leitura, texto e hipertexto. In: MARCUSCHI, Luiz Antonio e XAVIER, Antonio Carlos. **Hipertexto e gêneros digitais:** novas formas de construção do sentido. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004.

www.inifapcirne.gob.mx: PORTAL PARA LA DIFUSION DE TECNOLOGÍA E INNOVACION AGROPECUARIA EN EL NORESTE DE MÉXICO

Sebastián Acosta Núñez y

Jorge Elizondo Barrón, Oscar Moctezuma Guerrero e Hipólito Castillo Tovar

Centro de Investigación Regional del Noreste del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias
Cd. Río Bravo, Tamaulipas, C.P. 88900, México

RESUMEN

El portal www.inifapcirne.gob.mx es un sitio de internet creado para poner a disposición de productores y técnicos agropecuarios, así como de agroempresas, sector académico y otros usuarios, la tecnología generada por el INIFAP en la región noreste de México, la cual se encuentra en forma de publicaciones guía mediante las cuales se describe la importancia de la tecnología, la forma o uso correcto de la misma y los beneficios productivos, económicos y ecológicos que proporciona a quienes la utilizan. Aquí, la información está disponible las 24 horas del día, los 365 días del año.

Palabras clave: portal agropecuario, tecnología agrícola, pecuaria, forestal.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad del siglo XXI la gestión del conocimiento es un proceso que se encuentra evolucionando continuamente en todos los ámbitos, muy especialmente en las instituciones de investigación y de educación superior, las cuales deben darle al conocimiento la importancia que merece por ser uno de sus activos más valiosos y lograr, a través de su gestión, desarrollar ventajas competitivas que puedan ser sostenibles en el tiempo y generar valor a quienes lo aplican. Además, en la actualidad, el conocimiento científico se construye en diálogo y participación de los sectores académicos y de investigación con los de instituciones sociales, políticas y empresariales. En seguimiento, la tarea de divulgar la ciencia derivada de la investigación formal cada vez más se realiza desde sitios electrónicos y estructuras de coordinación en red que conectan a infinidad de participantes y con ello se interactúa y se obtienen numerosas experiencias. El saber ya no obtiene su certificado de validez únicamente con presencia física en las instituciones académicas sino que cada vez se legitima más la preparación obtenida mediáticamente, a través de fenómenos externos a la ciencia. Para bien o para mal, en este escenario en el que nos adentramos surge la necesidad de una participación ciudadana democrática en la gestión del conocimiento y la inversión en ciencia, y para este objetivo el periodismo de divulgación técnico-científica juega un papel fundamental en los medios electrónicos de comunicación global.

En México, es responsabilidad del INIFAP la generación de conocimientos científicos y de innovaciones tecnológicas que den respuesta a las demandas y necesidades del sector agropecuario y forestal, cadenas agroindustriales y de los diferentes tipos de productores, que contribuyan al desarrollo rural sustentable, la mejora de la competitividad y el mantenimiento de los recursos naturales, mediante un trabajo participativo y corresponsable con otras instituciones y organizaciones públicas y privadas asociadas al campo mexicano.

¿QUE ES EL INIFAP?

El INIFAP es el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, institución pública mexicana de excelencia científica y tecnológica con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional por su capacidad de respuesta a las demandas de conocimiento e innovaciones tecnológicas en beneficio de los subsectores agrícola, pecuario y forestal, y de la sociedad en general. Así, en México la investigación y apoyo a la transferencia de tecnología para la seguridad y el desarrollo sostenible y equitativo del sector agropecuario y forestal está principalmente a cargo de esta institución clasificada como Centro Público de Investigación, el cual actualmente opera a través de cinco Centros de Investigación Disciplinaria (CENID), ocho Centros de Investigación Regional (CIR) y 38 Campos Experimentales, Figura 1.

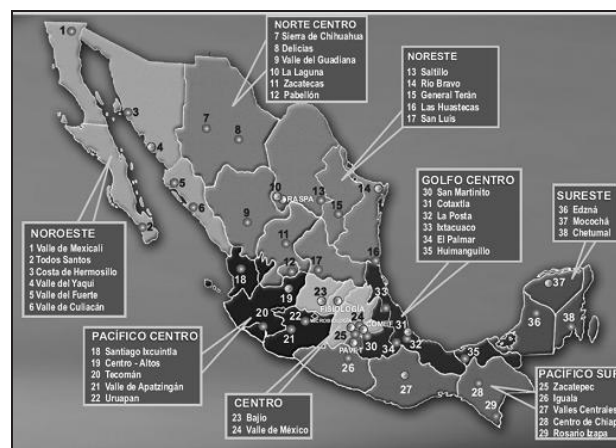


Figura 1. Localización de los ocho Centros de Investigación Regional y 38 Campos Experimentales del INIFAP. En el norte, a la derecha, el CIR-NORESTE.

La misión del INIFAP es "Contribuir al desarrollo productivo, competitivo, equitativo y sustentable de las cadenas agropecuarias y forestales de México, mediante la generación y adaptación de conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas y la formación de recursos humanos para atender las demandas y necesidades en beneficios del sector y la sociedad en un marco de cooperación institucional con organizaciones públicas y privadas; por tal razón el proceso de investigación, validación, transferencia e innovación culmina con la adopción de las tecnologías generadas por parte de los productores y demás actores de las cadenas agroindustriales, con lo cual se busca asegurar que las innovaciones tecnológicas contribuyan al mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de las actividades agropecuarias y forestales del país.

Para el cumplimiento de la misión el INIFAP realiza diversas actividades de apoyo a la transferencia de tecnología mediante acciones de capacitación, demostración y difusión, las cuales se encuentran asociadas y comprometidas en los proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología en operación; sin embargo, este esfuerzo de apoyo a la transferencia de tecnología que se ha venido realizando a través del tiempo, se considera que es necesario fortalecerlo y renovarlo con nueva visión y acciones específicas encaminadas a responder a las demandas tecnológicas actuales, de acuerdo con el perfil de los productores de las diferentes regiones, características de los sistemas producto, y cambios del entorno.

¿QUE ES EL CIRNE?

El CIRNE o CIR-Noreste es uno de los ocho Centros de Investigación Regional del INIFAP; comprende los Estados de Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí y Coahuila (excepto la zona conocida como "La Laguna"). La región Noreste ocupa una superficie total de 357,516 km², equivalente al 18.2 % del territorio nacional. De esta superficie el 73.6 % es de uso pecuario, el 8.8 % forestal, el 8.5 % agrícola y el 9.1 % es de otros usos. De la superficie dedicada a la agricultura en esta región, el 75 % es de temporal y el 25 % de riego. La población total en esta región es de 11 millones de habitantes, lo que equivale al 7.3 % del total nacional.

En la región Noreste destacan los siguientes sistemas-producto por su aportación (%) a la producción nacional: En el sector agrícola, Chile serrano (90.4 %), Okra (80.8 %), Soya (52.3 %), Sorgo grano (37.2 %), Naranja (31.8 %), Mandarina (37.5 %), Nuez encascarada (22.7 %), Chile seco (21.4 %), Cártamo (16.7 %), Cebolla (16.6 %), Melón (16.0 %), Toronja (13.2 %), Manzana (12.3 %), Caña de azúcar (12.2 %), Tomate rojo (11.1 %) y Papa (7.7 %). En el sector pecuario, Ganado caprino ((Número de cabezas (22.9 %), Carne en canal (27.6 %) y Leche (42.5 %)), Ganado ovino ((Número de cabezas (14.9 %) y Carne en canal (10.3 %)), Ganado Bovino-Carne (Número de cabezas (9.6 %), Carne en canal (11.1 %) y Ganado Bovino Leche (Número de cabezas (13.4 %) y Leche (12.3 %)). En el sector forestal, Sábila (81.6 %), Lechuguilla (60 %), Orégano (el Estado de Coahuila es el segundo productor nacional), Cactáceas (la región Noreste cuenta con la mayor diversidad a nivel nacional) y Mezquite (la región Noreste posee 1,016,000 ha de Mezquite).

En la región predominan los ambientes subtrópico árido y semiárido (90%), aunque una proporción es trópico húmedo y subhúmedo (10%) en la zona conocida como "Las Huastecas", al sur de Tamaulipas y este de San Luis Potosí. En general, la precipitación pluvial en la región Noreste es escasa (200-700 mm), aunque en la Sierra de Las Huastecas las lluvias sobrepasan los 2,000 mm.

La topografía en la región Noreste incluye principalmente llanuras, aunque las elevaciones varían desde el nivel del mar hasta más de 3,000 msnm en la sierra madre oriental, la cual atraviesa los cuatro Estados. La gran diversidad en climas y suelos en la región influye en una vegetación contrastante, que va desde los matorrales desérticos micrófilos, pastizales, hasta los bosques templados y selvas tropicales.

Las actividades agropecuarias y forestales (principalmente no maderables) en el noreste de México son variadas, con grandes oportunidades de mercado al contar con centros poblacionales importantes (como Monterrey, Nuevo León; Saltillo, Coahuila; San Luis Potosí, San Luis Potosí; Tampico, Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo, Tamaulipas). Asimismo, las oportunidades de obtener valor agregado en los sistemas-producto son muy prometedoras, al contar con un amplio desarrollo industrial e infraestructura para la transformación de los productos del campo.

Desde el punto de vista territorial, la región Noreste es estratégica al colindar al norte con los E.U.A. en más de 1,000 km, y al este con el Golfo de México, con más de 600 km de litoral en Tamaulipas. Estas ventajas comparativas representan oportunidades importantes para la exportación de los productos agroalimentarios y materias primas.

Para atender la demanda de investigación, validación y transferencia de tecnología en la región Noreste, el INIFAP dispone de los Campos Experimentales: Río Bravo, Sur de Tamaulipas, San Luis, General Terán y Saltillo; que se complementan con los cinco Sitios Experimentales: Las Adjuntas, Ebano, Aldama, Río Verde y Zaragoza, y dos Sitios de Negocios: El Tablero y Huichihuayán; donde laboran un total de 274 trabajadores, de los cuales 95 son Investigadores (39 con Doctorado, 45 Maestría, nueve con Licenciatura y 2 Becarios en estudios de Doctorado), 169 son personal técnico administrativo y 10 son mandos medios. Con estos recursos en el CIRNE se genera y apoya la transferencia de las tecnologías que demandan y/o requieren los productores del sector agropecuario y forestal de los estados de Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí y Coahuila.

En el INIFAP, y en especial en el CIR-Noreste, la generación de tecnologías es sustancial y para difundirlas y lograr que los productores la conozcan, prueben y adopten, se utilizan todos los medios de comunicación disponibles en cada localidad de la región.

PROBLEMÁTICA

Se considera que es necesario implementar nuevas estrategias de transferencia utilizando los medios modernos de comunicación electrónicos a través de redes interconectadas, modelos de transferencia de tecnología adecuados a la tipología de los productores con la finalidad de mejorar la eficiencia de la transferencia de las nuevas tecnologías, para que estas se conviertan en verdaderas innovaciones tecnológicas que contribuyan al mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de los sistemas-producto de la región.

Pero entre las principales limitantes que enfrenta el INIFAP y en especial el CIRNE están la falta de recursos económicos y humanos que den a conocer y promuevan la adopción de las tecnologías que se están generando y liberando, ya que los habitantes del medio rural son los más desinformados y la mayoría de los medios de comunicación tradicionales implican mucho tiempo, dinero y esfuerzo, pero afortunadamente con el apoyo de programas gubernamentales las instituciones y organizaciones de productores agropecuarios de la región están invirtiendo en equipamiento y capacitación para el uso de computadoras y servicios de internet, por ello ahora el INIFAP-

CIRNE incorpora esta nueva tecnología de información y comunicación.

Actualmente los medios de comunicación que más crecen y llegan a los lugares más alejados de la tierra son los que incorporan los servicios de internet, razón por la que se decidió dar un fuerte impulso a la difusión y transferencia de tecnología a través de él, ya que esta nueva herramienta está teniendo un crecimiento sorprendente en la región y en el mundo entero; se estima que en México hay más de 23 millones de ciudadanos que consultan internet y cada uno de ellos tiene en promedio 95 contactos, ya que a través de este servicio los usuarios obtienen con facilidad información desde cualquier parte del mundo en el momento que se quiera o se necesite, por ello se decidió formar este portal www.inifapcirne.gob.mx para a través de él poner a disposición de los usuarios la tecnología agropecuaria y forestal generada en la región.

OBJETIVOS

Generación de un portal mediante el cual se da a conocer:

- La organización y quehacer del INIFAP en el noreste de México.
- Los resultados de investigación útiles para la innovación tecnológica y el desarrollo agropecuario del noreste de México.
- Eventos de difusión (demostraciones y exposiciones) y de capacitación.
- Noticias de interés para el sector agropecuario regional.
- Enlaces con otros sitios web relacionados con el sector agropecuario regional.

METODOLOGÍA

Por las razones anteriores, el Centro de Investigación Regional Noreste del INIFAP ha emprendido e instrumentado varias acciones para mejorar la eficiencia de la transferencia de las tecnologías generadas, tales como documentar en folletos para productores, folletos técnicos, manuales o guías técnicas y paquetes tecnológicos, todas las tecnologías disponibles que han concluido con el proceso de generación, validación y transferencia de tecnología, y en las cuales se consignan los resultados que permiten comprobar los beneficios e impactos de las tecnologías que deben aplicar los productores para el mejoramiento de la producción y rentabilidad de los sistemas producto forestales, agrícolas y pecuarios de la región noreste del México.

En apoyo a la difusión de las tecnologías documentadas en publicaciones diversas se crea Portal del CIRNE con el Centro de Información Forestal, Agrícola y Pecuaria para la Innovación Tecnológica en el Noreste, el cual tiene como objetivo difundir la tecnología forestal, agrícola y pecuaria generada por el CIR Noreste, misma que se encuentra lista para su utilización por parte de los productores y de esta forma contribuir al mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de los sistemas producto de la región.

En este Centro se ha hecho una recopilación de todas las tecnologías generadas en los años recientes y vigentes de años

anteriores, y documentadas en fichas tecnológicas, folletos diversos, y paquetes tecnológicos, con el propósito de que sean consultadas por los productores, técnicos, agentes de cambio, prestadores de servicios, investigadores, estudiantes, catedráticos y público en general. La información tecnológica disponible se puede consultar por Campo Experimental, autor, sector, tipo de publicación, red de investigación innovación, sistema-producto, componente tecnológico o por tema transversal.

En el portal del Centro también se pueden realizar enlaces con centros de información o bibliotecas virtuales de otros centros de investigación, nacionales e internacionales, para realizar consultas de información tecnológica diversa. En este mismo portal se ofrece información sobre eventos de capacitación que ofrece el INIFAP a nivel nacional, eventos relevantes del sector a realizarse durante el año, y contiene enlaces con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Fundaciones Produce de la región.

La información tecnológica del Centro está disponible para que en forma directa o a través de enlaces con portales de dependencias y organizaciones del sector forestal y agropecuario de la región sea consultada y aplicada para mejorar la competitividad del sector.

En síntesis, el procedimiento para la formación del portal www.inifapcirne.gob.mx fue el siguiente:

1. Se elaboró el proyecto considerando el menor gasto de recursos económicos posible.
2. Se indagaron y cubrieron los requisitos legales.
3. Se solicitó el registro del dominio y el DNS del servidor a NEC México (Compañía de registro de Dominios en México).
4. En base a la normatividad vigente dispuesta por el Sistema de Internet de la Presidencia (SIP) de los Estados Unidos Mexicanos se establecieron y cumplieron las normas y procedimientos gubernamentales para preparar la información que se integrará al portal.
5. Se empezó a compilar y subir información administrativa, organizacional y técnica al sitio.
6. Se generó una base de datos con información digital (en formato PDF) de publicaciones y paquetes tecnológicos debidamente ordenados y clasificados para una búsqueda ágil y dinámica.
7. Se validó el portal con una herramienta de apoyo a la difusión y transferencia de tecnología y para detectar problemas de ligas rotas, validación del código para detectar errores de programación, etc.
8. Se agregó un breadcrumb (Control de Navegación) para fácil navegación dentro del portal, así como menús de fácil acceso a los distintos puntos del portal.

RESULTADOS

El sitio www.inifapcirne.gob.mx fue inaugurado el 4 de junio de 2009, a la fecha cuenta con más de cuatro mil visitantes y en todos los lugares donde se ha presentado el portal se les ha hecho de fácil de uso, práctico y sobre todo muy útil.

Organización. La distribución de la información en el Portal del CIRNE es en tres columnas, Figura 2:



Figura 2. Pantalla principal y organización del portal www.inifapcirne.gob.mx

- 1) En la primera, situada en la parte izquierda, en forma descendente se encuentran las secciones: Presentación, ¿Quiénes somos?, Perfil del CIRNE, Localización, Región climática, Personal investigador y Catálogos de productos y servicios en el CIRNE; además del buscador e información del Gobierno Federal.
- 2) Al centro, debajo de la fotografía central (edificio del CIRNE), está el acceso al Centro de Información Forestal, Agrícola y Pecuaria para la Innovación Tecnológica en el Noreste de México, así como los avisos de entrada a los eventos y noticias más actuales.
- 3) En la columna o parte derecha, se encuentran las secciones: Red de estaciones climatológicas automatizadas, Normateca, SINASO, Intranet, Correo INIFAP, Biblioteca virtual, Noticias y Eventos.

Ventajas de este portal. Las ventajas que tiene este sitio son:

- Fácil y libre acceso desde cualquier parte del mundo, mediante una computadora u otros equipos de comunicación que cuenten con servicio de internet.
- Acceso las 24 horas del día los 365 días del año.
- Contiene tecnologías generadas, validadas, transferidas y adoptadas en las condiciones regionales, lo cual da confianza y garantía para su utilización.
- Actualmente es el único portal creado especialmente para productores y técnicos del sector agropecuario y forestal de la región noreste de México.

PROYECCIÓN

Ahora, la iniciativa van en dos sentidos, por un lado seguir actualizando el sitio y por otro darlo a conocer para que sea de beneficio para la mayor cantidad de usuarios posible, para ello se están integrando equipos de trabajo con personal investigador que conozca las instituciones y organizaciones públicas y privadas que cubran la mayor parte de la región y que se incida en el desarrollo agropecuario regional. Asimismo, en el mediano

plazo y de acuerdo con normas y estándares internacionales, enlazarlo con los mejores sitios agropecuarios del mundo, ya que la tecnología que es generada en la región tiene adaptación y potencial productivo en otras partes del mundo con condiciones agroecológicas similares a las de la región noreste de México.

REQUISITOS PARA EL ACCESO AL PORTAL

Desde su inauguración a la fecha el acceso es libre y gratuito, pero en el futuro este sitio deberá ser autofinanciable, por lo que se requerirá de inscripción para la obtención de una clave de acceso, lo cual deberá solicitarse a:

INIFAP-Centro de Investigación Regional del Noreste
 Apartado Postal 172
 Carretera Matamoros-Reynosa km. 61.
 Río Bravo, Tam, C.P. 88900, México.
 Tel. (899) 934-60-10 y 934-60-20.
bueno.wendy@inifap.gob.mx

Equipo y programas requeridos. Para una rápida y eficiente búsqueda en este Centro de Información sólo se requiere un equipo de cómputo actualizado con conexión a internet y el programa Acrobat versión 7.0 o superior, ya que la mayoría de las publicaciones están en pdf.

Con este Portal Centro de Información Forestal, Agrícola y Pecuaria para la Innovación Tecnológica en el área de influencia del CIR-Noreste, el Gobierno Federal Mexicano, a través de la SAGARPA-INIFAP, en coordinación con los Gobiernos de los Estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y San Luis Potosí, se impulsa el desarrollo rural de México, Figura 3.

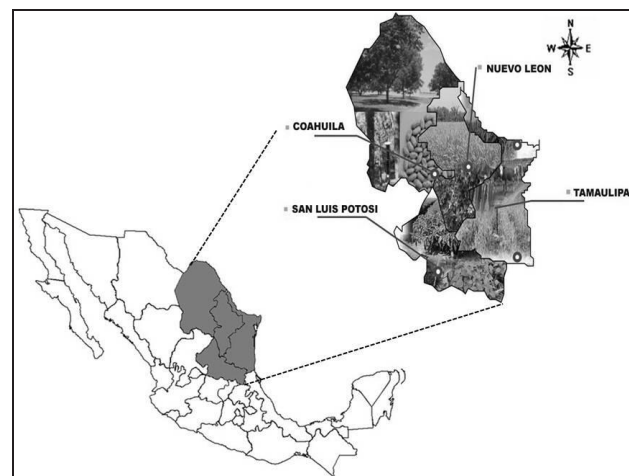


Figura 3. Mapa de México con estados que conforman el CIR-Noreste donde tiene aplicación la tecnología difundida mediante el portal www.inifapcirne.gob.mx.

LITERATURA CONSULTADA

Benhayón, M.A., Magallanes, K.D., Briceño, P.C. y Moctezuma, M.A. Generación y difusión del conocimiento. Funcionalidades básicas del sistema de gestión del conocimiento de la Universidad Metropolitana: ESEGA.

Córdoba González, Saray. 2008. La Comunicación Científica, en Revista Girasol. Enero – Marzo, Año 11, No. 36. Universidad de Costa Rica. • San José, Costa Rica.

De Bustos Guadaño, Eduardo y Feltrero Oreja, Roberto. 2009. Innovación y conocimiento. Rev. Pensamiento Iberoamericano N. 5, 2da época. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y Fundación Carolina. Madrid, España.

Guerra, Massiel y Jordán, V. 2009. Políticas públicas de la sociedad de la información en América Latina: ¿Una misma visión? En revista Pensamiento Iberoamericano No. 5. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y Fundación Carolina. EGRAF, S.A. Madrid, España. p. 201-225.

Loaiza Escutia, Claudia. 2008. ¿Qué imagen de la ciencia habría que divulgar? En Memorias del Congreso Nacional para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica. Universidad de Guadalajara y SOMEDICYT. Guadalajara, Jal. México.

Vindas Segura, Manrique. 2008. Investigación es clave para reducir brecha digital, en Revista Girasol. Abril – Junio, Año 11, No. 37. Universidad de Costa Rica. • San José, Costa Rica.

Integración de un Personal Learning Environment como herramienta de construcción informal de aprendizajes en la Formación Técnica de Nivel Superior en Chile: el caso del Centro de Formación Técnica CENCO

Ibar P. Bustamante Miranda
Dirección Plataforma Tecnológica BE ONE, Centro de Formación Técnica CENCO
Santiago, Región Metropolitana, 8370111, Chile

Jorge F. Valenzuela Gárate
Rectoría, Centro de Formación Técnica CENCO
Santiago, Región Metropolitana, 8370111, Chile

RESUMEN

La persistente necesidad de innovar y de aportar nuevas herramientas a la educación superior, motivó la búsqueda de un recurso educativo que atendiera las nuevas tendencias sociales de la red, ya que el efecto que éstas han tenido en la vida de las personas no tiene precedente. Las redes sociales existentes, han tenido un impacto social que ya se quisiera cualquier sistema educativo como resultado de alguna de las tantas innovaciones que se producen cada minuto en el mundo entero.

En este contexto, el Centro de Formación Técnica Cenco, dispuso la creación de un Personal Learning Environment, (PLE) llamado *Be One*. Esta plataforma permite unir en un solo ambiente lo educativo, lo social y lo laboral, propiciando que el aprendizaje formal e informal sea parte del flujo cotidiano de la vida de los estudiantes.

Como toda innovación educativa implica cambios, en nuestro Centro no ha sido distinto y la incorporación de este nuevo recurso para asistir el ejercicio de la docencia, tanto presencial como a distancia, ha suscitado alteraciones en el quehacer de los principales agentes del proceso educativo y que los autores consideran que puede significar una interesante experiencia para aquellas instituciones que aun no han incursionado en la utilización de los Ambientes Personales de Aprendizaje o PLE.

Palabras Claves: Personal Learning Environment, innovación educativa, aprendizaje formal, aprendizaje informal, web 2.0.

1. INTRODUCCIÓN

La concepción de esta innovación educativa, se hizo bajo el surgimiento de los nuevos movimientos sociales que propicia Internet, nuevos horizontes para abordar el acto de aprender, como una extensión propia de los fundamentos de la web social y como un itinerario pedagógico informal elaborado por los propios agentes de cambio, cuales son, los docentes y los discentes que también son partícipes de estas redes sociales que tanto han impactado la sociedad en todo el mundo como Facebook, Flickr, Hi5, Youtube, entre otras y que se integran perfectamente con el aprendizaje formal.

Esta comunicación tiene dos focos, por una parte, dar a conocer los fundamentos utilizados para la construcción del Personal Learning Environment como un sistema o Dashboard institucional llamado *Be One*, y por otra parte, describir la integración del PLE al ejercicio de la docencia como recurso educativo en una institución de educación superior. Ambas aristas constituyen una experiencia de interés para que toda la comunidad académica que comparte la misma matriz disciplinaria que los autores, la utilice como insumo para conocer los aciertos y desaciertos de esta experiencia y para que puedan encontrar lugares comunes en sus futuras inquietudes, tanto académicas como técnicas, partiendo de esta instancia de socialización que ofrece el Congreso organizado por CISCI 2010.

2. CONCEPTOS RELEVANTES

Del E-learning al E-learning 2.0

Es de público dominio que las tecnologías de información y comunicación y la red Internet, se hicieron parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación formal e informal, con más fuerza, en las dos últimas décadas. Centrados específicamente en la educación asistida por tecnologías de infocomunicación, los Learning Management System - LMS fueron la solución para las instituciones educativas que dictaban programas académicos a distancia y también para aquellas instituciones tradicionales que utilizaron LMS como plataformas de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje de sus estudiantes y profesores.

La introducción de estas plataformas permitió a universidades, institutos profesionales, centros de formación técnica y escuelas, contar con un sistema de gestión de programas académicos haciendo uso de las tecnologías y redes de comunicación y datos, pudiendo ser 100% e-learning o programas que mezclaban ambas modalidades, presencial y distancia.

La experiencia de los autores de esta comunicación utilizando un LMS durante más de 10 años, arrojó que estas plataformas solo permiten centrar el proceso educativo en la institución, con un amplio control sobre los contenidos y con un seguimiento riguroso a los estudiantes y a los docentes, ya sea de programas académicos de pregrado o postgrado, y que son altamente eficientes para la educación formal, de carácter intencional, planificada y regulada por la estructura académica

de una institución educativa y que culmina con la entrega de un título en el caso de las instituciones de educación superior.

Sin embargo, y con todas las ventajas que ofrecen los LMS, siempre tuvimos la certeza que las situaciones de aprendizaje se veían sesgadas a una interacción social cerrada, vale decir, el aprendizaje estaba condicionado a las barreras propias del LMS, a un calendario, a un plan y a la comunidad de personas integrada solo por los alumnos de un curso y sus tutores.

Asimismo, haber sido parte activa en la implementación y administración académica de más de 10 postgrados a distancia dictados en toda América Latina desde el 2002 hasta el 2008 utilizando un LMS formalmente y con el convencimiento y la necesidad de cambiar para seguir tendencias, inferimos que una consecuencia lógica de la irrupción del e-learning 2.0 sería la obsolescencia del concepto de “institución como proveedora absoluta de contenidos”, producto del abanico de recursos y posibilidades disponibles en la web y redes sociales y que serían los propios usuarios quienes también podrían proveer contenidos, sumado a esto, la capacidad de autoaprendizaje de las actuales generaciones de estudiantes o de los nativos digitales, hacían necesaria una nueva forma de acceder, recolectar, aprender y evidenciar el conocimiento, posibilidades que se podían materializar con la creación de un PLE para la institución, pero de libre acceso para cualquier persona externa al CFT CENCO.

Se tenía la necesidad de pasar de un enfoque centrado en la institución, a uno centrado en el alumno, por lo tanto, se conjugó la experiencia vivida con los LMS y la necesidad de innovar siguiendo las tendencias mundiales en esta materia y dimos el paso definitivo hacia la creación de una plataforma a medida para el proyecto educativo que deseábamos para nuestra casa de estudios técnicos.

Personal Learning Environment

Aunque el propósito de esta comunicación no es precisamente profundizar ni discutir sobre la conceptualización de *Personal Learning Environment - PLE*, es válido citar que Downes (2007) plantea que los principios de un PLE y de la Web 2.0 son los mismos: la promoción de redes sociales y las comunidades, el énfasis en la creación en lugar del consumo, y la descentralización de los contenidos y del control. El mismo autor expone que el concepto más fundamental que les subyace es el de red de aprendizaje como fomento de la diversidad y de la autonomía para producir sus aprendizajes y conocimientos. Lubensky (2006) define PLE como un entorno único de aprendizaje personal a través del cual una persona accede, agrega, configura y manipula objetos digitales de su experiencia de aprendizaje continuo. Anderson (2006) concibe un PLE como una interfaz digital propietaria única en la que integra intereses personales y profesionales e incluye sus aprendizajes formales e informales conectados a través de las redes sociales.

Los PLE's, no son la evolución de los LMS, ni pretenden serlo, sino que son una respuesta a las nuevas formas de socialización y aprendizaje a través de Internet. Conceptos como TAGS, EMBEDDED, APIS, RSS, WEB SERVICES, CLOUD COMPUTING, DASHBOARD, WEB OS, WIDGET O GADGET, etc., se aplican a los PLE, ya que la médula de un PLE es la integración con otros sistemas, lo que hace aprovechar lo mejor de los sistemas actuales, sin estar limitados a factores de desarrollo, implementación o presupuesto. Podemos mencionar

plataformas como NETVIBES, PAGEFLAKES, o iGOOGLE, que utilizan el concepto de widgets para conectarse con otros sistemas y aplicaciones a través de diferentes técnicas de conectividad.

Dashboard

Los dashboard, son sistemas que permiten la inclusión dentro de una misma interfaz, de recursos provenientes de diferentes nodos y sistemas web, de manera de entregar al usuario un espacio de concentración de información, propiciando la educación informal y la generación de portafolios personales y personalizables. Además un dashboard, contempla la posibilidad de trabajar con un ambiente más controlado y acotado a los intereses propios de cada estudiante y con las opciones básicas que poseen la mayoría de los sistemas existentes utilizados en educación formal a través de Internet.

Un dashboard es un escenario que exhibe pequeñas áreas que despliegan diferentes tipos de información provenientes de diversas fuentes y formatos multimediales denominados widgets. Sobre estos bloques existen pestañas que agrupan la información, de manera de poder visualizar en forma ágil, más información de la que se puede apreciar en el espacio limitado de un monitor, y ofreciendo también la posibilidad de etiquetar estos subgrupos de información, similar a la forma en que lo hace un sitio web tradicional con sus diferentes páginas, pero de una manera más eficiente y rápida.

Los widgets son ventanas hacia contenidos disponibles en sitios y servicios externos, como son YOUTUBE, fotografías de FLICKR, correos de GMAIL, presentaciones de SLIDESHARE, etc. La tendencia de estos servicios y redes sociales, es dar la posibilidad de ofrecer mediante diferentes técnicas, una selección de información disponible para poder ser servida en otros sitios y actualizada desde otros entornos.

Conectividad

La conectividad de los PLE, se basa en variadas técnicas que ofrecen los servicios web para poder acceder a sus contenidos, como por ejemplo en YOUTUBE, se pueden crear listas de reproducción de videos, donde el usuario de esta red crea un conjunto de videos, les asigna un nombre y obtiene un código HTML, que al ser incrustado dentro de una página o en este caso dentro de un widget, permite recuperar y visualizar estos videos sin la necesidad de ir a sitio de YOUTUBE para visualizarlos.

Otras aplicaciones populares como TWITTER, ofrece la posibilidad de acceder y actualizar mensajes a través de un sistema de comunicación denominado API, el que se puede definir como un protocolo de entendimiento entre programas para acceder y actualizar información entre diferentes sistemas, lenguajes y/o servidores.

La estandarización que existe desde hace un tiempo en la entrega de contenidos, por ejemplo, la mayoría de los blogs entregan sus posteos en un lenguaje y formato previamente determinado que se denomina RSS, para que multiples aplicaciones accedan de manera fácil a contenidos externos y de diversas fuentes.

Aplicaciones dentro de aplicaciones

Gracias a los lenguajes de programación soportados por los navegadores actuales, no solo es posible el desarrollo de

simples páginas, sino que software muy similares a las aplicaciones de escritorio tradicionales, como procesadores de texto, hojas de cálculos, sistemas de administración contable, etc., por esta razón, estos sistemas sacan partido de esta situación y permiten visualizar y ejecutar, dentro de la misma interfaz, variados sistemas externos, y facilitar el acceso a ellos.

Educación Informal

Un dashboard, al permitir agrupar información de diferentes fuentes, da la posibilidad, por un lado, de recolectar contenidos complementarios, y por otro, armar una colección propia de contenidos de interés del alumno, y al nivel de profundización que él desee, permitiendo de esta manera crear evidencia de áreas de interés y un portafolio personal de los itinerarios de aprendizajes construidos.

Educación Formal

En un dashboard también se puede integrar de manera eficiente un LMS, vale decir, un PLE no excluye de ninguna forma el uso de un LMS, por el contrario, lo integra como un sistema más que un alumno puede controlar y administrar el acceso al mismo cuando así lo requiera o, en su defecto, si es parte de una institución, cuando las exigencias curriculares así lo determinen.

En este caso, tal como ha sido la experiencia del CFT CENCO, que utiliza un LMS para la formalidad de la entrega de los contenidos, debidamente regulados por la estructura institucional y respetando todos los mecanismos de aseguramiento de la calidad existentes en el Centro, los estudiantes encuentran en el LMS los contenidos mínimos obligatorios que exige cada programa y los incorporan a su dashboard como parte de su ambiente personal de aprendizaje y la socialización de los mismos, las actividades y la interacción con sus pares, puede ser realizada libremente en el PLE, incluso, extendiendo la interacción de acuerdo a los límites que cada alumno establezca para sus necesidades de aprendizaje.

Así como un LMS no reemplaza la sala de clases, tampoco un PLE reemplaza un LMS

Al hacerse masivo el uso de Internet, nacieron diversas herramientas que brindaban soporte especializado a necesidades que podían ser cubiertas vía Internet. Así fue como surgieron los LMS, ya que satisfacían apropiadamente necesidades de capacitación a distancia y entregaban enormes ventajas para dictar programas e-learning en cualquier nivel de estudios, y no solo eso, sino que comenzaron a ser utilizados como plataformas de apoyo a la docencia tradicional, llegando a pensar equivocadamente que en algún momento reemplazarían a la sala de clases.

No obstante, la experiencia demostró que los LMS, solo llegaron a ser una extensión del aula y en algunos casos debido a razones de tiempo y/o distancia, fueron una alternativa válida para llevar el aula a través de Internet al hogar y/o la oficina, pero que de ninguna forma dejaría obsoleta la forma tradicional de entregar contenidos formales.

Desde esta perspectiva y habida la revisión de conceptos relevantes, interesa –compartir la vivencia de aplicar el concepto de PLE más que explicarlo– a un desarrollo concreto en nuestra institución y así contar con una plataforma tecnológica propia que permitiese poner en práctica la educación formal e informal de los estudiantes de CENCO, aplicando aquellos postulados sindicados anteriormente y considerando la amplia experiencia con los LMS.

3. LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE UN PLE EN EL CFT CENCO

Es muy difícil enfrentarse a lo desconocido y atreverse a innovar, sobre todo cuando se trata de la institución educativa, cualquiera que sea y de cualquier nivel, básica, media o superior. Siempre es difícil y arriesgado asumir un cambio. La experiencia de los autores en este sentido ha significado muchas horas, días o meses tal vez, de reflexiones profundas y discutidas, nos enfrentamos muchas veces a la pregunta ¿por qué no seguimos utilizando solo un LMS? La respuesta era obvia. Habíamos vivido la experiencia de construir un LMS, de vivenciar la dictación de programas de pre y postgrado, creamos la primera universidad virtual chilena y teníamos alumnos de más de 10 países que a diario interactuaban a través de nuestro LMS, razones suficientes como para iniciar un nuevo emprendimiento en otra institución haciendo uso de los recursos y del *know how* que a nuestras espaldas pesaba. Ninguna de estas potentes razones fue suficiente como para impedir dar un paso inicial a los caminos complejos, conocíamos los posibles problemas a los que nos enfrentaríamos, pero el miedo y la cuota de ansiedad que produce hacer cosas nuevas fue el insumo que bastó para tomar la decisión de crear un PLE para el Centro de Formación Técnica CENCO.

El profundo conocimiento que teníamos de los LMS, nos permitió tomar una acertada decisión de incorporarlo al PLE para facilitar la entrega formal de los contenidos de cada curso de las 6 carreras existentes con el fin último de asegurar el seguimiento y el *delivery* de los contenidos mínimos obligatorios.

El desafío institucional

Ya decididos a optar por un PLE como plataforma para el aprendizaje, en CENCO iniciamos el proceso institucional que nos condujera al cumplimiento de las metas del Centro. A continuación resumiremos brevemente los pasos dados para poder contar con un PLE propio:

Inversión en desarrollo: La inversión en desarrollo informático se determinó por las nuevas contrataciones en talento humano experto: *1 técnico en programación experto en plataformas tecnológicas para e-learning* con más de 10 años de experiencia en educación superior, *1 diseñador multimedia* con más de 10 años de experiencia en e-learning, y para complementar el desarrollo informático, se incluyó *1 diseñador instruccional* para la integración del PLE a desarrollar, con las necesidades curriculares del CFT CENCO.

Inversión en equipamiento y redes: Se contrató un nuevo servicio de housing y se compró un servidor para soportar el nuevo PLE y otros servicios informáticos del Centro como el sitio web, servicio de mensajería y otros.

Desarrollo del PLE: La implementación del PLE se inició el año 2009. Este proceso ha sido el más complejo porque el primer prototipo o primera versión debía estar terminado para el inicio del año académico 2010. En el mes de marzo de 2010 se terminó la versión 1.0 del PLE del CFT CENCO, el que fue llamado *Be One*. Este punto será profundizado más adelante por constituir uno de los ejes de este documento.

Revisión Curricular: La idea de contar con una plataforma tecnológica para poder dictar cursos en modalidad blended learning obligó a la dirección académica del CFT CENCO a realizar una profunda revisión curricular para poder determinar qué cursos eran factibles de ser dictados una parte a distancia y la otra parte presencial. Esta revisión curricular se hizo en cada carrera y para ello se contrató a un especialista en currículo y educación a distancia. Sin embargo, por la complejidad de esta decisión técnica, se tuvo que recurrir a la contratación de expertos en cada materia a revisar. El hecho de determinar si un curso era factible de dictar a distancia no podía decidirse solo por un curricularista, sino que debía ser una decisión compartida con el experto en contenido. La revisión de cada carrera obligó a contratar un experto en los contenidos específicos de cada una, por ejemplo, en la carrera de Prevención de Riesgos se contrató expertos para las asignaturas de la especialidad, pero, para las asignaturas de formación general, se utilizó los mismos expertos de las otras carreras, como por ejemplo para los cursos de Comunicación Oral y Escrita, Administración General, Ética, entre otros. Si bien es cierto un curricularista podría haber hecho este proceso en forma autónoma, fue él mismo quien sugirió ser apoyado por los especialistas en contenidos, de esta forma nos aseguramos que la decisión de dictar un curso a distancia fuese una determinación absolutamente responsable y asegurando la calidad del servicio que el Centro quería entregar a sus estudiantes.

Diseño Instruccional: Este proceso fue realizado por un especialista en diseño instruccional y su función estuvo orientada a trabajar directamente en los cursos que se decidió dictar a distancia en el punto anterior. En este paso, se determinó que las evaluaciones de los cursos de todas las carreras serían presenciales. Esta decisión se adoptó como un mecanismo de aseguramiento de la calidad por tratarse de carreras de pregrado.

El diseño instruccional obligó a interactuar profundamente con los docentes que dictarían los cursos a distancia para que el resultado final fuese óptimo y pertinente a todos los componentes de este proceso educativo que pretendía innovar con un espacio para el aprendizaje autónomo y sin límites por nuestros estudiantes.

Se realizaron capacitaciones específicas a todos los docentes que les correspondería dictar cursos blended learning y se diseñaron formularios especiales para el trabajo con el diseñador instruccional.

Virtualización de los cursos: Este proceso era un trabajo que el equipo de expertos conocía en profundidad, ya que la experiencia acumulada trabajando en una universidad virtual facilitaba las decisiones y los procedimientos eran flujos conocidos para ellos, de actividades y tareas que permitirían que un curso fuese accesible desde el PLE.

Es importante destacar que como el CFT CENCO es una institución que imparte carreras técnicas de nivel superior y que como tal debe atender las exigencias y regulaciones que persigue el Ministerio de Educación chileno para asegurar la calidad de la educación, el proceso de virtualización fue más simple de lo que implica virtualizar programas de post grado porque estos últimos obligan a dedicar un gran porcentaje en evaluaciones a distancia, desde el punto de vista técnico y pedagógico, por lo tanto, como en el proceso de diseño

instruccional se decidió que las evaluaciones serían obligatoriamente presenciales, hizo de esta etapa un trabajo más simple de lo que habitualmente es.

Dictación de los cursos: Una vez iniciado el año académico 2010 los alumnos de todas las carreras se enfrentaron por primera vez al PLE BE ONE del CFT CENCO. En un principio hubo mucha confusión porque los alumnos no sabían utilizar el nuevo Ambiente Personal de Aprendizaje y se enfrentaron a un caos inicial que no nos inquietó porque no podía ser de otra forma. Esperamos una semana para que los alumnos se registraran y comenzaran a interactuar con el PLE y para que en forma natural dominaran y configuraran a su propio gusto su espacio de aprendizaje.

Transcurrido un mes del inicio del año académico 2010 se pudo observar un uso uniforme, tanto de parte de los docentes como de los estudiantes, lo que se puede apreciar visitando <http://www.dashare.com>

A la fecha, es prematuro hablar de resultados académicos utilizando el PLE institucional y habrá que esperar el término de este semestre para conocer la opinión de los estudiantes y de los académicos, no obstante, la meta global fue cumplida, se implementó un PLE como plataforma de aprendizaje, se puso en marcha, y los estudiantes ya lo utilizan como parte de su quehacer educativo y poco a poco se convierte en un esperado recurso transparente para toda la comunidad educativa del CFT CENCO.

4. EL DESARROLLO DEL PLE INSTITUCIONAL

El Entorno de Aprendizaje

Para crear el entorno de aprendizaje que queríamos para nuestra institución, partimos de la base que el cambio tecnológico y las posibilidades que brindaba la web 2.0 hacían suponer que la sociedad encontraría condiciones favorables para la creación de redes de aprendizaje y nuestro objetivo como institución era que cada estudiante pudiese crear sus propias redes, que pudiesen incorporar distintos servicios web, conectar múltiples sistemas de información académica, social y también laboral.

Tomando en cuenta los conceptos relevantes vistos precedentemente, las necesidades de la institución, la visión de los expertos en e-learning y el proyecto educativo del Centro, se determinaron los requerimientos funcionales del entorno, los que describimos a continuación:

- El PLE tenía que ser efectivamente controlado por el usuario alumno o profesor y tendría que ser disociado del portal de nuestra institución o del LMS que se utilizaría para entregar los contenidos mínimos obligatorios.
- La intervención del PLE por parte de los usuarios debería ser libre y controlada por ellos mismos, no por la institución y deberían tener la posibilidad de incluir recursos digitales, referencias a otros sistemas o redes, textos estáticos y dinámicos, mensajería instantánea, medios de comunicación, foros en línea, conversaciones weblog, entre otros servicios web 2.0.
- Debía posibilitar la creación de un e-Portafolio con los activos reales para los propósitos de cada estudiante, relacionados con la reflexión, evaluación o autopromoción

y en este sentido, permitir enlaces a los comentarios para los tres propósitos. Lubensky (2006).

- ☛ El PLE debería integrarse con todos los servicios digitales a los cuales los estudiantes se podrían suscribir.
- ☛ El PLE debería permitir la conexión del estudiante con el LMS institucional, a través del cual tendría que acceder a los contenidos mínimos obligatorios de los cursos blended learning que el Centro determine en su proyecto educativo.

Atendiendo los lineamientos dados por Kerres (2006), el PLE institucional debía dar cumplimiento a las siguientes características:

- ☛ **Apertura, permeabilidad**
 - El entorno de aprendizaje no puede ser cerrado, sino abierto, se debe concebir como un portal para crear continuamente situaciones de aprendizaje.
- ☛ **Participación**
 - La participación de los estudiantes y de los profesores debe ser activa, continua y controlada por cada uno de ellos y el desarrollo del entorno es delimitado en forma autónoma en las redes sociales a las que pertenecen.
 - Libre elección de etiquetas o tags por parte de los usuarios para que desarrollen gradualmente una folksonomía¹ que de cuenta del itinerario de aprendizajes y conocimientos de los usuarios.
 - Las unidades de microcontenidos deben ser navegables
- ☛ **Motivación**
 - El PLE debe propiciar la motivación por hacer transparentes y evidentes las construcciones individuales de los usuarios.
 - El entorno individual y las conexiones con los distintos nodos, debería propender hacia las comunidades de aprendizajes para que en ellas los usuarios sean reconocidos e individualizados.
 - Los usuarios, tanto profesores como estudiantes se hacen partícipes de la comunidad a través de sus contribuciones y del seguimiento de sus posteos en la mensajería instantánea como por ejemplo Twitter.
- ☛ **Monitorización, feedback, evaluación**
 - Los estudiantes realizan actividades de aprendizaje individual y colaborativo.
 - Los profesores propician actividades de aprendizaje individual y colectivo.
 - Los profesores retroalimentan las contribuciones de los estudiantes para asegurar el seguimiento y la motivación de los itinerarios de aprendizaje que cada alumno se propone realizar.

¹ **Folksonomía** o folksonomía es una indexación social, es decir, la clasificación colaborativa por medio de etiquetas simples en un espacio de nombres llano, sin jerarquías ni relaciones de parentesco predeterminadas. Se trata de una práctica que se produce en entornos de software social cuyos mejores exponentes son los sitios compartidos como delicious (vínculos favoritos), Flickr (fotos), Tagzania (lugares), flog (lugar) o 43 Things (deseos). <http://es.wikipedia.org/wiki/Folksonomía>

Lo expuesto se ha materializado en un software social propio para el ejercicio de la docencia de nuestro Centro, como podemos apreciar en la Figura 1. PLE del CFT CENCO.

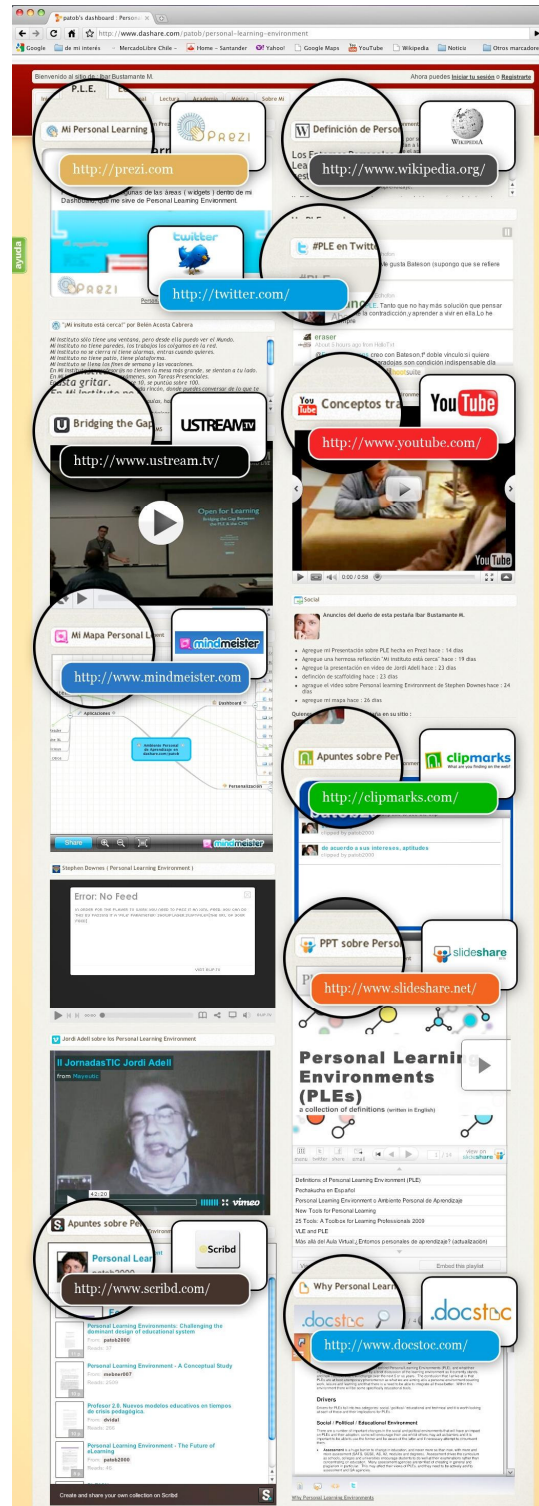


Figura 1. PLE CFT CENCO

5. CONCLUSIONES

La oportunidad de adoptar un PLE como estrategia institucional trajo consigo ventajas y desventajas, por un lado, la comunidad académica de la institución se unió en una red social interna que se vio incrementada fuertemente por las conexiones externas que cada alumno y cada profesor pudo establecer por su propia cuenta, lo que indudablemente fue un aporte a la socialización de los aprendizajes de las personas en su rol académico y también en su rol social.

Académicamente hablando, se materializó un espacio para el aprendizaje autónomo, donde cada estudiante puede dejar evidencia permanente de su experiencia, de lo aprendido, de lo hecho, bien o mal, pero evidencia al fin y al cabo, que podrá utilizar como un portafolio de sus logros en la búsqueda de la inserción laboral una vez terminada su carrera.

La apropiación del PLE por parte de docentes y estudiantes, permitirá a la institución mantener una estrecha relación con todas las personas, independientemente si son alumnos regulares o no, siempre serán un aporte y una retroalimentación permanente para la mejora continua de nuestro quehacer y para la pertinencia de los programas académicos.

Fue una ventaja también, la posibilidad de integrar el LMS institucional con el PLE de cada individuo, brindó una excelente solución porque los contenidos mínimos obligatorios se entregaron a través del LMS y más allá de las barreras propias del LMS, se posibilitó una interacción social más allá del aula, estableciendo comunicaciones bidireccionales entre profesores y alumnos a través del PLE, dejando la puerta abierta a desarrollar los trabajos en un ambiente accesible y confortable para el alumno en sus PLE personalizados a su propio gusto.

En cuanto a las desventajas, la más significativa tiene que ver con los gastos asociados a una innovación, los recursos nunca son suficientes y siempre queda la sensación que se pudo hacer algo mejor. Asimismo, cuando se innova surgen imprevistos que demoran los planes iniciales y que a veces confunde, desilusiona no tener la certeza que se avanza por el camino correcto, pero cuando se logra, se mira hacia atrás y solo se puede decir que valió la pena todo lo vivido.

En términos estrictamente pedagógicos y curriculares, difícilmente se puede afirmar que el PLE que desarrollamos para nuestra institución puede o podrá mejorar los aprendizajes o elevará los indicadores relacionados con el rendimiento académico.

Nos asiste el convencimiento que el gran desafío de los PLE frente a la institución educativa es absolutamente pedagógico y no técnico. La apropiación y uso de estos entornos será ubicua en poco tiempo y la brecha entre la apropiación técnica y la apropiación pedagógica será una problemática que seguramente será tema de investigación y debate en el corto plazo.

Para terminar, y siendo realistas, la gente en general no necesitará saber qué es un PLE, en la mayoría de los casos serán utilizados sin necesidad alguna de conocer la descripción de los mismos y aquí surge el desafío para cada institución, poder contribuir al empoderamiento social de estos entornos para que no solo los estudiantes, sino que las personas en general conozcan cada herramienta y la apropiación se vaya dando de

forma natural en el día a día y en cada situación de la vida diaria.

Haciendo búsquedas rápidas en Internet sobre PLE, se pueden encontrar un gran número de descripciones, definiciones e ideologías sobre los mismos, pero escasas situaciones reales de apropiación de estos sistemas, se ha de esperar que en un futuro cercano y junto con las nuevas oleadas de profesores 2.0, se puedan encontrar experiencias y buenas prácticas en forma concreta. Nuestro Centro se planteó como meta el materializar la teorización que abunda, en una propuesta propia de PLE para contribuir socialmente brindando acceso libre a todas aquellas personas e instituciones que quieran utilizar nuestro PLE, al que podrán acceder desde <http://www.dashare.com>.

6. REFERENCIAS

- [1] Adell, J. (2009) El desarrollo profesional del docente y las TICs, Universitat Jaume I. http://www.daltvila.org/iferer/Baeza09/UNIA%20BAEZ A%202009-%20Adell_PLEs.pdf
- [2] Adkins, S. (2007): Waves of Innovation: From Open Source to Open Learning. <http://www.learningcircuits.org/2007/0707adkins.html>
- [3] Anderson, T. (2006) PLE's versus LMS: Are PLEs ready for Prime time?
- [4] Attwell, G.(2007): "Personal Learning Environments. The future of e-learning?". eLearning Papers • Vol 2, N° 1, January. <http://www.elearningeuropa.info/files/media/medial1561.pdf>
- [5] Burgan, J. (2008): Future of Making Map. Institute for the Future. <http://www.iff.org/node/1766>. Recuperado (12-12-2008) de: <http://www.iff.org/system/files/deliverables/SR-1154+TH+2008+Maker+Map.pdf>
- [6] Downes, S. (2007) Learning networks in practice. Emerging Technologies for Learning 2 (2007), 19-27. http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/emerging_technologies07_chapter2.pdf
- [7] Horton, W. (2001): Leading e-Learning, American Society for Training and Development, Alexandria, Estados Unidos.
- [8] Hug, Th. (Ed.) (2007): "Didactics of microlearning. Concepts, discourses and examples". Waxman, Berlín, Alemania
- [9] Lubensky, R. (2006) Presente y Futuro de los PLE. Creative Commons License Published under a Creative Commons License. [The present and future of Personal Learning Environments ..](http://www.pearsoned.com/learningenvironments)
- [10] Karrer, T. (2007): Understanding E-Learning 2.0 http://www.astd.org/LC/2007/0707_karrer.htm
- [11] Kerres, M. (2007): "Microlearning as a challenge for instructional design". En Hug, TH. (Ed.): "Didactics of microlearning. Concepts, discourses and examples". Waxman, Berlín, Alemania, pp. 98-109

Utilização de Webquest como fator motivacional para alunos ingressantes do curso de Engenharia Elétrica

Yara Maria Botti Mendes de Oliveira
Engenharia Elétrica – Universidade Presbiteriana Mackenzie
yaramaria.oliveira@mackenzie.br
São Paulo, SP, Brasil

Melanie Lerner Grinkraut
Engenharia Mecânica – Universidade Presbiteriana Mackenzie
mlgrinkraut@mackenzie.br
São Paulo, SP, Brasil

Raquel Cymrot
Engenharia Elétrica – Universidade Presbiteriana Mackenzie
raquelc@mackenzie.br
São Paulo, SP, Brasil

Ivanilda Matile
Engenharia Elétrica – Universidade Presbiteriana Mackenzie
imatile@mackenzie.br
São Paulo, SP, Brasil

Waldomiro de Oliveira Barbosa Junior
Engenharia Elétrica – Universidade Presbiteriana Mackenzie
waldomiro.pos@mackenzie.br
São Paulo, SP, Brasil

José Gomes Gonçalves Filho
Engenharia Elétrica – Universidade Presbiteriana Mackenzie
jgomes@uol.com.br
São Paulo, SP, Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de aplicação de novas tecnologias e ferramentas de aprendizagem como a Webquest para alunos ingressantes do curso de Engenharia Elétrica. A formação de engenheiros tem sido motivo de preocupação dos educadores nas últimas décadas. É um grande desafio para os docentes formar profissionais capazes de construir seu próprio conhecimento e desta forma se atualizarem de acordo com a evolução tecnológica do setor. A proposta encontra apoio na indicação de especialistas em educação superior que confirmam a eficácia da aplicação de tecnologias de informação e comunicação (TIC's), bem como estratégias como trabalhos em grupo e ensino com pesquisa. A Webquest se apresenta como uma ferramenta que integra as TIC's e essas estratégias, resultando em uma aprendizagem significativa e motivante para os alunos. Neste artigo é apresentada uma proposta de aplicação da Webquest em uma atividade que envolva as disciplinas Introdução à Engenharia Elétrica e Ética e Cidadania I.

Palavras-chave: TIC's. Webquest. Ensino-aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A educação superior na área de engenharia deve vencer os desafios de acompanhar a rápida evolução tecnológica bem

como preparar os estudantes para a constante atualização de seus conhecimentos e que atendam às exigências mercadológicas.

A formação de profissionais nesta área do conhecimento em uma sociedade atualmente dominada pela disseminação da informação, através de diferentes meios de comunicação, deve estimular os docentes a aproveitar todas as ferramentas de aprendizagem que se apresentam neste novo contexto, motivando os estudantes.

O crescimento intelectual dos estudantes depende da aplicação de técnicas participativas de aprendizagem que propiciem a construção do novo conhecimento.

Para Mazzeto (2003, p. 131), as tecnologias de informação e comunicação (TIC) “[...] podem colaborar significativamente para tornar o processo de educação mais eficiente e eficaz.” Ainda de acordo com o mesmo autor: utilizando-se as TIC's, pode-se desenvolver habilidades e criatividade, além de “[...] discutir valores éticos, políticos e sociais [...]”; desenvolver a auto-aprendizagem e a interaprendizagem (com os outros, com o mundo e suas realidades, com seu contexto).” (MAZZETO, 2003, p. 138).

O uso das TIC's pode ser associado a trabalhos em grupos que promove, segundo Anastasiou e Alves (2009, p. 83) “[...] o desenvolvimento inter e intrapessoal e o estabelecimento de objetivos compartilhados [...]”. Os trabalhos em grupo, ainda, permitem, segundo as mesmas autoras “[...] o desenvolvimento de uma série de papéis que auxiliam na construção da autonomia, do auto conhecimento do aluno, [...], habilidades

necessárias no desempenho do papel profissional, para o qual o aluno se prepara na universidade [...]” (ANASTASIOU; ALVES, 2009, p. 84). Outra estratégia que pode ser associada às TIC's é o ensino com pesquisa, que possibilita aos estudantes o desenvolvimento de autonomia, responsabilidades e disciplina, conforme afirmam Anastasiou e Alves (2009).

“O computador passou a ser um recurso didático adicional na sala de aula, alterando de maneira significativa a forma de ensinar e aprender.”

A disciplina Introdução à Engenharia Elétrica tem como objetivos apresentar uma visão geral das grandes áreas da Engenharia Elétrica, propiciando aos estudantes uma percepção do papel da engenharia na sociedade moderna. Propõe oferecer aos educandos os meios para a aprendizagem através de pesquisas bibliográficas e trabalhos escritos envolvendo aplicações tecnológicas práticas compreendendo uma análise crítica da responsabilidade social e ambiental dos projetos de Engenharia Elétrica, valorizando-os como instrumento de transformação social. Valoriza o comportamento sério e ético durante os trabalhos propostos em sala de aula, com a realização de trabalhos em grupo que visam a desenvolver a capacidade de trabalho em equipe e a solidariedade. As apresentações orais propiciam a desenvoltura na exposição de idéias e na transmissão dos conhecimentos.

A disciplina Ética e Cidadania I, também oferecida para os ingressantes do curso de Engenharia Elétrica, tem como um de seus objetivos levar o educando a reformular os conceitos e valores e refletir rumo a uma nova consciência do seu papel na sociedade e como futuro profissional.

A proposta deste estudo é apresentar uma aplicação da Webquest em uma atividade interdisciplinar que envolve os conteúdos das duas disciplinas já citadas, promovendo uma aprendizagem colaborativa, motivante e criativa.

2. WEBQUEST

Embora a WebQuest tenha sido criada em 1995 pelos professores Bernie Dodge e Tom March da Universidade de San Diego, Califórnia, EUA, somente a partir de 2001 tal metodologia foi introduzida no Brasil, pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) em parceria com a Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL, 2008).

A atividade de pesquisa, como parte do processo de ensino-aprendizagem, deveria se tornar mais freqüente, de forma a proporcionar aos alunos à realização destas sobre os mais variados temas do conhecimento. Entretanto se as pesquisas não forem bem orientadas, poderão não alcançar os objetivos determinados pelo professor. Por sua vez, os alunos atualmente têm se utilizado preferencialmente de *sites* da Internet para a busca das informações necessárias. Contudo muitas vezes nem ao menos lêem o conteúdo pesquisado, pois acabam por usar o recurso de copiar-colar, fazendo com que esta pesquisa realizada nestes *site*, não propicie uma real aprendizagem. Neste contexto, alguns fatores são considerados como desencadeadores deste comportamento, como a falta de maturidade para a realização de pesquisas, a ausência de motivação, ou mesmo uma orientação inadequada para a elaboração de atividades.

A alternativa de usar uma WebQuest, quando bem planejada e elaborada pelos professores, tende a minimizar os problemas citados, levando à melhoria da qualidade da pesquisa elaborada pelos alunos, resultando em um melhor aproveitamento por parte destes.

Por outro lado, a elaboração de uma Webquest possibilitará ao professor assumir um papel ativo de autor da proposta de ensino, tornando possível que os objetivos pedagógicos sejam atingidos

de uma forma mais eficiente com o uso de tecnologias atuais e que se tornaram imprescindíveis em um contexto educacional (ABAR; BARBOSA, 2008).

O trabalho com WebQuest corrobora com a filosofia vigente que passou a valorizar a aprendizagem colaborativa e a cooperativa. Abar e Barbosa (2008) entendem a aprendizagem colaborativa como uma estratégia educacional, na qual os alunos em um grupo têm uma participação ativa em um espaço de trabalho, caracterizado pela interação. Em tal espaço as idéias são compartilhadas, comparadas e discutidas, tornando cada aluno responsável pela sua aprendizagem e pela dos demais colegas do grupo. Segundo estas mesmas autoras, a aprendizagem cooperativa se caracteriza por possibilitar entre os elementos do grupo, além da interação e da colaboração, uma relação de respeito mútuo entre todos, ações conjuntas, interdependência positiva e responsabilidade individual. Ou seja, o sucesso não ocorrerá, a menos que todos compartilhem os resultados obtidos. A multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade, fatores fundamentais no processo ensino-aprendizagem, também costumam ser características da WebQuest. Esta pode ser elaborada tanto por um único professor, como por um grupo de docentes de diferentes disciplinas, que compartilham conhecimentos e saberes. Por sua vez, os alunos ao executarem esta WebQuest, passam a perceber e a compreender que os conhecimentos possuem diferentes pontos de vista.

Uma WebQuest padrão tem uma estrutura formada pelos seguintes componentes: Introdução, Tarefa, Processo, Recursos, Avaliação, Conclusão, Créditos e Referências e Orientação aos Professores. Tal estrutura poderá ser alterada de acordo com os objetivos a serem atingidos.

Em SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL (2003) e Abar e Barbosa (2008), pode-se encontrar uma explanação detalhada de cada um dos componentes de uma WebQuest:

Na Introdução o tema a ser estudado e explorado pelos alunos deve ser apresentado de forma motivadora e instigante. Ela consiste de um texto pequeno e simples, que convida o aluno à descoberta e o leva a participar da atividade proposta, revelando o desafio a ser vencido. Embora seja a porta de entrada da WebQuest, deverá ser escrita depois que as outras componentes da mesma tiverem sido elaboradas, pois somente neste momento se torna possível ter uma visão geral de todo o processo.

Na Tarefa, são definidos os objetivos da WebQuest. O professor ao elaborar a tarefa (ou tarefas) deverá propor de forma clara o desenvolvimento de um produto criativo que o grupo de alunos possa desenvolver e apresentar aos colegas, família e comunidade, e que esteja relacionado com o seu cotidiano. Este produto será o resultado do processamento e da transformação das informações pesquisadas. O produto final poderá assumir diversas formas e ser apresentado como uma história em quadrinhos, um artigo de jornal, uma peça de teatro, uma mesa redonda, um *site* da Internet, um cartaz, uma música, e outros, dependendo da faixa etária dos alunos, do tempo disponível e dos objetivos a serem atingidos.

No Processo são descritos todos os procedimentos, para que as tarefas possam ser cumpridas. Este componente é muito importante, pois ele indica a dinâmica das atividades. No Processo o professor indicará como os alunos deverão se organizar, o que eles precisam fazer para atingir o objetivo principal (resolução da tarefa), expor também a metodologia e o cronograma do trabalho a ser desenvolvido. O Processo deverá exigir dos alunos, que executem pequenas tarefas a serem realizadas em grupo, de forma a atuarem de modo cooperativo.

Por ser a WebQuest uma investigação orientada, cujas fontes de pesquisa são em sua grande maioria provenientes da Internet, estas devem ser previamente avaliadas e selecionadas pelo

professor. Assim no item Recursos estarão indicados os *sites* selecionados, nos quais os alunos procederão as suas respectivas pesquisas. A estas fontes de pesquisa, podem ser acrescentadas outras, como a indicação de livros, revistas especializadas, vídeos, professores e personalidades, jornais, filmes, documentários e outros, que podem ser consultados, visando complementar a pesquisa a ser realizada pelos alunos.

No componente Avaliação, o professor deverá indicar como o resultado da tarefa será avaliado e que fatores serão considerados, de forma detalhada, clara e transparente, especificando quando esta será individual ou coletiva. Este componente se constitui em uma avaliação prévia na própria WebQuest, de como o professor procederá à avaliação do produto final ou do resultado da tarefa. Por meio deste item, os alunos conseguem obter uma estimativa prévia do conceito que poderão receber em relação à qualidade do trabalho por eles desenvolvido. Caso os alunos, ao avaliarem a qualidade deste trabalho, antes de sua entrega, se derem conta de que este não será bem avaliado, terão condições de rever ações e reconstruir de maneira colaborativa o produto final ou o resultado da tarefa. Um tipo de avaliação, a avaliação por rubrica tem se constituído no método mais utilizado, no qual a pontuação (ou conceito) para cada item avaliado é indicada em uma tabela, tornando a avaliação mais objetiva e consistente.

O componente Conclusão finaliza a WebQuest, apresentando aos alunos o resumo dos objetivos atingidos, reafirma aspectos interessantes e motivadores presentes na Introdução e realça a importância do tema tratado. Neste item, os alunos são convidados a dar continuidade ao estudo do tema proposto e a assuntos relacionados. A conclusão deve ser clara, breve e objetiva.

No componente Créditos e Referências são indicados todos os materiais usados pelos autores para a preparação e construção da WebQuest, como fontes, textos e imagens utilizados, ou seja, o material que foi necessário para a formatação da WebQuest. Estas fontes devem ser referenciadas neste item, assim como os agradecimentos aos colaboradores, além da indicação do nome dos professores autores da WebQuest.

No componente Orientações aos professores, os autores da WebQuest redigem uma mensagem aos possíveis professores usuários desta, de forma resumida, a respeito do material desenvolvido. Muitas vezes os autores sugerem como a WebQuest pode ser introduzida e utilizada.

Uma vez concluída, a WebQuest deverá ser disponibilizada na Internet, para que outros professores, grupos de estudo possam acessá-la, possibilitando contato para troca de informações e experiências.

3. PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA WEBQUEST NAS DISCIPLINAS INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA E ÉTICA E CIDADANIA

Introdução: Este trabalho tem como objetivo propor aos estudantes participarem de simulação de uma situação real de uma empresa de prestação de serviços de engenharia, utilizando Webquest. O trabalho poderá ser uma referência para as pessoas que não tem esta vivência e agrega conhecimentos de diversas áreas profissionais além de estimular a pesquisa, a interdisciplinaridade, a aprendizagem colaborativa e cooperativa em um ambiente de trabalho sério, respeitando a ética profissional e os valores pessoais.

As tarefas a serem desenvolvidas são uma encenação e a filmagem da seguinte situação: a equipe de profissionais da empresa deverá preparar e apresentar uma proposta de projeto para participar de uma concorrência. Os alunos deverão assumir os papéis de profissionais da referida empresa na situação

indicada. A situação deverá ser filmada para posterior divulgação e avaliação.

O Processo prevê a organização de grupos de seis estudantes com papéis pré-estabelecidos como: um engenheiro, um coordenador, um economista, um advogado e um administrador. O sexto componente do grupo, o diretor, será encarregado de organizar a simulação e da filmagem das situações.

A atividade inicial caberá ao coordenador, que deverá, primeiramente, estudar o edital da concorrência. Após esta etapa, ele deverá reunir-se com os demais profissionais e distribuir as tarefas para cada um deles. O diretor definirá os locais para as filmagens e os horários para a sua realização.

Ao profissional de engenharia caberá elaborar a parte técnica da proposta, ao economista caberá o levantamento e a análise dos custos envolvidos e juntamente com o administrador, a elaboração da proposta comercial. O advogado deverá assessorar os três profissionais na elaboração da proposta, principalmente no que se refere à legislação vigente. Todas as atividades deverão ser acompanhadas pelo coordenador, que será o responsável pelo “fechamento” da proposta. O coordenador terá a responsabilidade de analisar a proposta de forma que sua empresa tenha condições de vencer o certame dentro da legalidade e da ética profissional. O diretor preparará os locais de filmagem e registrará os acontecimentos mais representativos.

Os recursos deverão ser preparados pelos professores envolvidos e fornecidos aos grupos e devem constar de: sites escolhidos previamente pelos professores e disponibilizados aos alunos para a realização das tarefas, do edital da concorrência, outras fontes de pesquisa (de legislação e informações técnicas) e de dados (custos unitários de equipamentos e serviços a serem orçados) disponíveis na Internet previamente selecionados, livros (fundamentação teórica), revistas especializadas (dados técnicos e de custos) bem como outros professores e especialistas que poderão ser consultados. Também deverá ser indicado o local disponibilizado para a realização da encenação e filmagem, bem como orientação para o grupo sobre como obter os equipamentos necessários.

A avaliação deverá considerar os seguintes aspectos: realização das tarefas de acordo com a atuação individual de cada profissional/estudante, realização da tarefa de elaboração da proposta e registro (qualidade e fidelidade do filme) dos principais acontecimentos da simulação. O relacionamento do grupo, a postura ética, a atitude cooperativa do grupo deverão ser, também, avaliados.

Como conclusão pode-se constatar que a aplicação desta Webquest propicia uma aprendizagem interdisciplinar em ambiente colaborativo e cooperativo. Pode-se afirmar, também, que a atividade proposta coloca os estudantes frente a uma situação real (simulada) com papéis bem definidos que poderão revelar habilidades como capacidade de liderança, pro atividade, criatividade ou incentivar o seu desenvolvimento. Estimula a capacidade de análise crítica, a pesquisa, a construção do conhecimento, o relacionamento do grupo, entre outros.

Poderão ser indicadas, para futuros trabalhos com aplicação da Webquest, situações que envolvam impactos ambientais e de riscos de acidentes de trabalho, temas atuais e presentes nas situações diárias dos profissionais de engenharia.

Créditos e Referências: são indicados os sites utilizados no desenvolvimento desta WebQuest.

Orientações aos professores: a utilização desta Webquest em outras disciplinas pode avaliar a pesquisa e a aplicação de conceitos conjuntamente com a atividade em grupo e a formação de lideranças, a postura ética e responsável do estudante dentro de seu grupo social, contemplando os três principais aspectos indicados pelas diretrizes curriculares do MEC a serem

desenvolvidos nos curso de engenharia: conhecimentos, habilidades e atitudes.

4. CONCLUSÃO

Embora a Webquest seja uma metodologia de pesquisa muito utilizada no ensino fundamental percebe-se que sua aplicação no ensino superior pode trazer resultados bastante significativos para uma aprendizagem significativa e eficaz.

De acordo com a proposta deste trabalho, constata-se que a Webquest permite a interdisciplinaridade, proporcionado oportunidades de auto-aprendizagem, interaprendizagem e da construção do conhecimento, utilizando ferramentas como as TIC's. Propicia uma auto avaliação, estimula a análise crítica e coloca os estudantes em situações profissionais reais que exigem sua atuação individual e em grupo, reflexões e discussões para atingirem o objetivo proposto pela Webquest.

Com estes resultados, verifica-se que a aplicação da Webquest é, de fato, uma ferramenta que integra as TIC's e as estratégias de ensino com pesquisa e atividades em grupo. Os especialistas em educação superior confirmam que a sua aplicação resulta na eficácia da aprendizagem, preparando os estudantes para sua futura atuação profissional frente à veloz evolução tecnológica que se apresenta no cenário atual.

5. REFERÊNCIAS

- ABAR, C. A. A. P.; BARBOSA, L. M. *WEBQUEST: Um desafio para o professor! Uma solução inteligente para o uso da Internet*. São Paulo: Avercamp, 2008.
- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. *Processos de Ensino na Universidade: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 8. ed. Joinvile, SC: UNIVILLE, 2009.
- GRINKRAUT, M. L. et al. *Relatando a Experiência de Alunos de um Curso de Pós-graduação em Tecnologia Educacional na Elaboração de Mapas Conceituais e de Navegação, usando Softwares Específicos*. CONFERENCIA IBEROAMERICANA EN SISTEMAS, CIBERNÉTICA E INFORMÁTICA. 8. Orlando, 2009. Electronic Proceedings... Florida, 2009. Disponível em: <http://www.iiis.org/CDs2009/CD2009CSC/CISCI2009/Abstract.asp?myurl=C578VK.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2010.
- MAZZETO, M. T. *Competência Pedagógica do Professor Universitário*. São Paulo: Summus, 2003.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL. *WEBQUEST: O que é*. São Paulo, 2003a. Disponível em: <http://webquest.sp.senac.br/textos/oque>. Acesso em: 03 fev. 2008.

Una forma diferente de estudiar Dibujo de Ingeniería mediante un entorno Web interactivo orientado al autoaprendizaje

Pablo PANDO CERRA

Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación, Universidad de Oviedo
e-mail: pandopablo@uniovi.es

Javier Aurelio FOMBONA CADAVIECO

Dpto. Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo
e-mail: fombona@uniovi.es

Jose Luis SAMPEDRO REDONDO

Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación, Universidad de Oviedo
e-mail: jlsampedro@ingenway.com

RESUMEN

Los avances tecnológicos actuales deberían traer consigo una profunda renovación de la metodología docente universitaria tradicional. Con este trabajo se pretende aportar una herramienta que podría facilitar esta adaptación mediante el uso de un entorno Web interactivo orientado hacia el autoaprendizaje del dibujo de Ingeniería. Este entorno emplea para ello un editor CAD integrado en la propia página Web y que dispone de la posibilidad de una autocorrección de los ejercicios realizados. La aplicación ha sido diseñada para que sea fácilmente adaptable permitiendo al administrador decidir las herramientas o comandos que estarán disponibles para cada usuario en la realización de cada ejercicio. Además, al estar integrada en una página Web, facilita la accesibilidad desde cualquier lugar del mundo que disponga de conexión a Internet, tanto para la realización de ejercicios como para la gestión de sus diferentes módulos.

Palabras Claves: Enseñanza Asistida por Computador, CAD, Herramientas para Aprendizaje Basadas en Internet, Educación a distancia, e-learning.

1. INTRODUCCIÓN

Es un hecho que actualmente el conocimiento científico y la tecnología preceden al hombre, siendo él quien debe adaptarse a ellas a gran velocidad. De esta forma, en el momento presente, la tecnología está ya incorporada a la práctica totalidad de la actividad humana y en particular dentro de la enseñanza [1], lo cual ha supuesto un cambio significativo en la sociedad.

Lamentablemente no se puede afirmar que los avances tecnológicos hayan generado de momento una renovación

completa en los sistemas de enseñanza [2]. El sistema educativo va por detrás, trabajando en muchas ocasiones de una forma artesanal en la que domina la comunicación oral que se ha ido manteniendo, desde siempre, en la actividad docente.

Por ello la enseñanza debe plantearse sus objetivos, sus contenidos y sus métodos si quiere ser capaz de responder con inteligencia y vigor a las exigencias de los individuos y de la sociedad [3]. Hoy día no es suficiente con pedirle al profesor únicamente que esté informado, él debe propiciar nuevas estrategias de enseñanza. El dominio de las distintas vertientes tecnológicas por parte del docente debe ser considerado como un rasgo profesional. Él, con su actitud hacia estos medios, determinará las posibilidades que éstos puedan desarrollar en la educación, propiciando el desarrollo de habilidades cognitivas específicas.

Con estas premisas, las Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) abren constantemente nuevas vías de aplicación y desarrollo para la Enseñanza Asistida por Computador (EAC), enriqueciendo sus posibilidades didácticas, funcionando como herramientas al servicio de un diseño fundado en un análisis del contexto socio-cultural de los alumnos y de la materia específica a tratar en cada caso. Los productos tienen que estar orientados al estudiante, resultando accesibles, fáciles de manejar, compatibles con los sistemas existentes y complementando a los medios tradicionales. Además, muchos estudios han demostrado que cambiar el enfoque de la enseñanza tradicional por una más interactiva es factible y tiene una influencia positiva en la motivación del estudiante [4].

En este contexto se quiere presentar la herramienta descrita en este trabajo, un innovador entorno Web modular e interactivo orientado al autoaprendizaje del dibujo en Ingeniería. Este entorno facilita la realización de ejercicios correspondientes a disciplinas variadas dentro del ámbito de la Expresión Gráfica,

empleando para ello las herramientas gráficas disponibles en cada caso.

Además, estimula al usuario, sirviéndole como soporte en la resolución de problemas, ya que la propia aplicación dispone de un módulo de corrección automática de los ejercicios. Dicho módulo evalúa la solución indicada por el usuario, y le informa de sus aciertos y errores mediante códigos de colores, almacenando los resultados obtenidos en una Base de Datos para su posterior tratamiento.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN

Algunas características que distinguen a este entorno de otras herramientas comerciales de Dibujo Asistido por Computador que existen en la actualidad pueden ser las siguientes:

- **Adaptativo:** El administrador de la aplicación decide en cada ejercicio qué herramientas estarán disponibles para el usuario durante la realización del mismo, quedando ocultas el resto. De esta forma se puede adaptar la interfaz con aquellos elementos que el administrador considere necesarios para la correcta finalización del ejercicio. Es una diferencia muy importante respecto a programas comerciales, puesto que en estos programas todas sus herramientas están accesibles en todo momento.
- **Sencillo:** Esta aplicación dispone de una interfaz muy sencilla que facilita su manejo a cualquier tipo de usuario.
- **Intuitivo:** Cada una de las herramientas de las que consta la aplicación proporciona toda la ayuda necesaria para adquirir los conocimientos para su manejo de forma rápida e intuitiva.
- **Orientado al autoaprendizaje:** Esta aplicación proporciona al usuario herramientas que le permiten al usuario analizar de manera autónoma los ejercicios realizados y conocer los aciertos logrados y los errores cometidos, lo cual constituye una importante ayuda para futuros intentos.
- **Accesible:** Esta aplicación no requiere ningún tipo de instalación, solamente deberá disponer de un equipo con conexión a Internet. Además, al trabajar sobre un entorno Web, permite su utilización desde cualquier lugar del mundo, facilitando de esta manera el aprendizaje a distancia.

De todas estas características, se puede destacar la adaptabilidad, propiedad que potencia el carácter didáctico de la aplicación al permitir un aprendizaje progresivo y continuado de las materias estudiadas gracias a las diferentes herramientas de las que dispone la aplicación para la realización de los ejercicios, y la accesibilidad, que resuelve el problema de restringir a una determinada ubicación el lugar de aprendizaje.

3. INTERFAZ DE LA APLICACIÓN

Una vez abierta la aplicación, aparece la ventana de inicio (Figura 1). Para acceder a la ventana principal es necesario introducir un nombre de usuario y una clave de acceso.



Figura 1. Ventana de acceso a la aplicación.

El administrador de la aplicación y los usuarios tienen cuentas de acceso personalizadas para acceder solamente a aquellas partes de la aplicación para las que tengan permiso. Una vez en la ventana principal (Figura 2), se podrá seleccionar la materia con la que se va a trabajar y dentro de ella, el ejercicio concreto que se va a realizar para, a continuación, acceder al editor de CAD donde se realizará y solucionará dicho ejercicio.

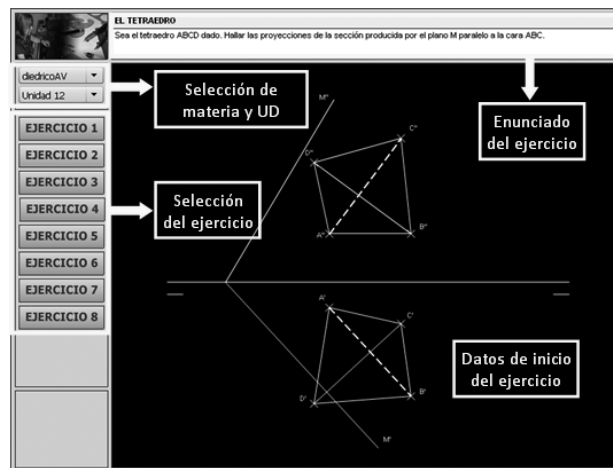


Figura 2. Ventana Principal de la aplicación.

Editor CAD

La interfaz de la ventana de herramientas CAD es la que aparece en la Figura 3. Los bloques de los que consta el editor son los siguientes:

- **El área de dibujo:** Es la zona de pantalla en la que se visualizan las entidades con las que se está trabajando en el ejercicio. Permite su manipulación mediante el uso del ratón. Así, es posible dibujar entidades como puede ser una línea o un arco o la selección y modificación de las mismas.
- **El área de diálogo:** Permite la comunicación entre el usuario y la aplicación haciendo uso del teclado. También proporciona información sobre el estado actual del comando que se está ejecutando. De esta forma, el usuario podrá responder a las peticiones que se realicen desde esta área durante su manejo, como pueden ser las coordenadas de un punto (la aplicación trabaja con sistemas de coordenadas cartesianas y polares) o el radio de una circunferencia.
- **La barra de estado:** Permite conocer las coordenadas de la posición actual del cursor sobre el área de dibujo, así como información de la referencia activada en cada momento y un contador que refleja el número actual de entidades seleccionadas.
- **Botones de herramientas:** Ocupan los laterales y la parte superior de la ventana. Constituyen el conjunto de comandos que se pueden ejecutar para la realización de los ejercicios:
 1. *Herramientas de propósito general:* Refrescar pantalla, deshacer acción, rehacer acción, visualizar y modificar propiedades de la entidad seleccionada.
 2. *Herramientas de visualización:* Zoom Todo, Zoom de Ventana, Encuadre.
 3. *Herramientas de dibujo:* Punto, línea, circunferencia, arco, mediatriz, bisectriz, paralelas y perpendiculares.
 4. *Referencias a entidades:* Localización de extremos de entidad, puntos medios, intersecciones entre entidades y centro de arcos y circunferencias.
 5. *Herramientas de edición:* Borrar, copiar, desplazar, longitud, partir, dividir, simetría y giro de entidades.

Módulo de corrección de ejercicios

Para activar el módulo de corrección es necesario pulsar en el botón situado en la esquina superior derecha del editor de CAD. De esta forma se procederá a la corrección de las entidades indicadas por el usuario y que constituirán la solución propuesta por él. La aplicación muestra un mensaje con el resultado de la corrección e indica mediante códigos de colores el resultado de la corrección:

- **Verde:** Cuando las entidades son correctas.
- **Rojo:** Cuando las entidades son incorrectas.

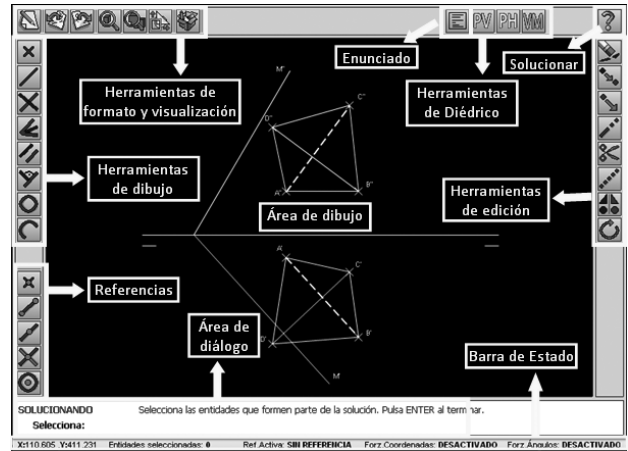


Figura 3. Editor con herramientas CAD.

En el caso de que el ejercicio se haya realizado correctamente, tras el mensaje de felicitación correspondiente, aparece un nuevo botón que permite salir del ejercicio y retornar al menú de selección de ejercicios. En este caso, el botón de la ventana principal correspondiente al ejercicio que se acaba de completar aparecerá en color verde indicando que se ha superado correctamente. La información obtenida durante la corrección del ejercicio es almacenada en la Base de Datos para su posterior tratamiento por parte del administrador del entorno.

En el caso de que el ejercicio no se haya realizado correctamente (Figura 4), el usuario tendrá la opción de salir del ejercicio o de reintentarlo desde el momento inmediatamente anterior a comenzar la corrección, con la intención de completarlo correctamente.

Indicar que todos los ejercicios, superados o no superados, pueden volver a intentarse todas las veces que el usuario considere oportuno.

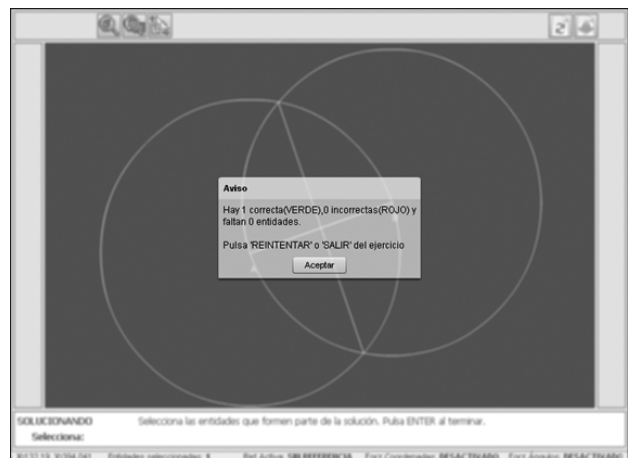


Figura 4. Resultado de la corrección del ejercicio.

4. ADMINISTRACIÓN DE LA APLICACIÓN

Desde el propio entorno Web, el administrador podrá gestionar toda la información recogida durante el uso de la aplicación en aspectos tales como el manejo de cuentas de usuario o la estructura de contenidos ofrecidos a los usuarios. Se compone de varios módulos que contienen todas las funciones esenciales para una perfecta administración y tratamiento de datos.

Gestión de contenidos

El administrador podrá crear, modificar o eliminar las materias disponibles en la aplicación, así como los ejercicios que se les presentarán a los usuarios en cada una de ellas (Figura 5). Para la inserción de ejercicios sólo se necesitará aportar algunos datos identificativos de cada uno de ellos, como pueden ser el enunciado o los archivos de datos iniciales y de la solución que utilizará durante el proceso de corrección.

Este módulo también dispone de herramientas para la importación de paquetes de ejercicios creados previamente. De esta forma es muy fácil y rápida la creación de nuevas materias mediante la inserción de contenidos creados previamente en otro lugar.

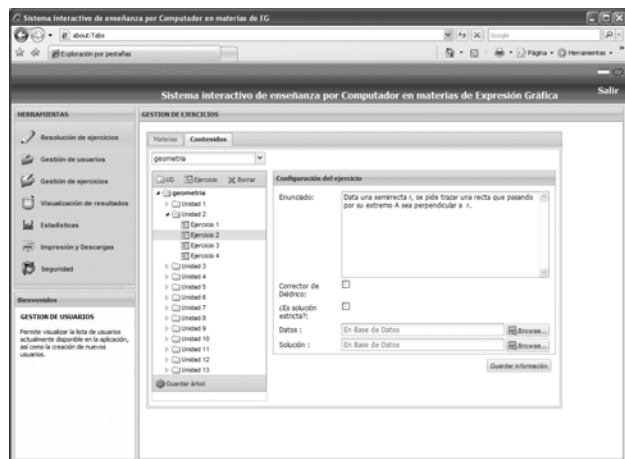


Figura 5. Gestión de ejercicios.

Gestión de usuarios

Este módulo se compone de dos grandes bloques. En el primero se pueden crear, modificar y eliminar cuentas de acceso al editor de realización de los ejercicios, así como asignar las materias a las que tendrá acceso cada usuario.

El otro bloque permite el análisis de la información recogida de cada usuario (Figura 6), facilitando de esta manera examinar los ejercicios intentados o realizados en cada una de las materias, así como el resultado del mismo (si se han superado correctamente y cuando se ha superado).

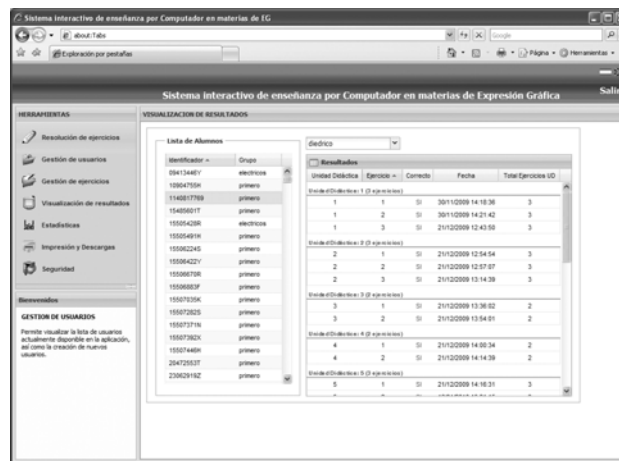


Figura 6. Gestión de usuarios.

Estadísticas

Este módulo permite realizar análisis estadísticos con los datos almacenados en la Base de Datos durante la realización de los ejercicios con la aplicación (Figura 7).

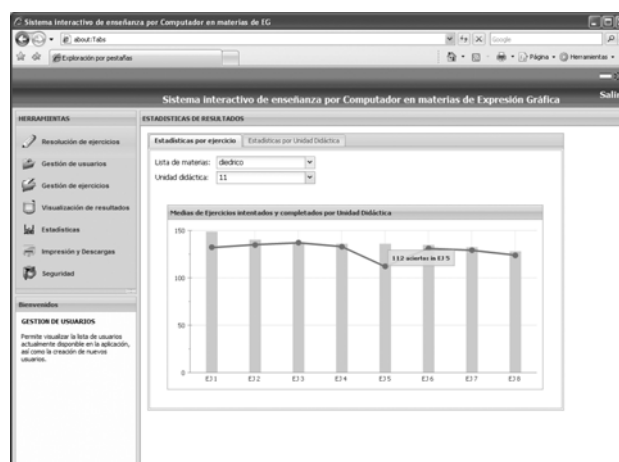


Figura 7. Análisis estadístico.

Impresión y paquetes de ejercicios

Este módulo permite la obtención de informes (Figura 8) recogiendo la información disponible en la Base de Datos tanto de las materias creadas como de los resultados obtenidos por los usuarios durante el uso de la aplicación, posibilitando además la generación de informes individuales que detallen el historial de ejercicios de cada usuario. Todos estos datos se presentan en formato RTF, que puede ser leído por la gran mayoría de los editores de texto existentes en el mercado.

Desde este módulo es posible también exportar paquetes con los ejercicios disponibles actualmente en la aplicación, con el objetivo de realizar copias de seguridad de los contenidos ya creados o bien para su posterior importación en otro entorno mediante las herramientas diseñadas para ese cometido.

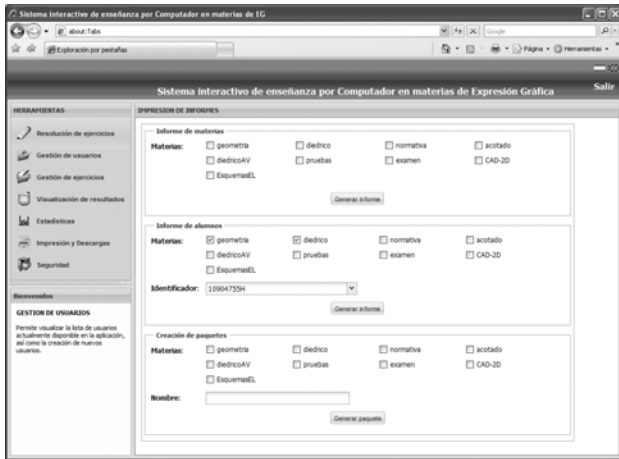


Figura 8. Módulo de generación de informes.

5. CONCLUSIONES

La investigación científica y tecnológica en los últimos años es espectacular, pero lamentablemente la educación no sigue al mismo ritmo, es por ello totalmente necesario un profundo cambio en las actitudes del profesorado para que los avances tecnológicos sean aprovechados como herramienta al servicio de la enseñanza.

En este trabajo se ha presentado un entorno Web de apoyo a la enseñanza del Dibujo de Ingeniería que puede constituir un importante avance en la integración de las nuevas tecnologías de la Comunicación y la Información dentro de la metodología docente universitaria.

Para lograr tal objetivo, el entorno presenta un editor CAD que permite la realización de ejercicios empleando todas las herramientas gráficas que esta aplicación pone a su disposición así como de un módulo que permite la corrección automática de los mismos indicando por medio de colores los aciertos obtenidos y los errores cometidos durante su resolución. La información obtenida es almacenada en una Base de datos para su posterior análisis por parte del administrador de la aplicación.

Pero sí algo debemos destacar como innovador en esta aplicación es su accesibilidad, al permitir interactuar con todas las herramientas de las que dispone el entorno desde cualquier ordenador que tenga habilitada su conexión a Internet, y su adaptabilidad, para que el usuario que realice un ejercicio con el editor CAD disponga única y exclusivamente de aquellas herramientas que el administrador de la aplicación considere necesarias para su realización. De esta forma se puede conseguir un aprendizaje autónomo progresivo y personalizado a distancia.

En la actualidad se sigue trabajando para mejorar este entorno Web y adaptarlo a las necesidades de los usuarios, integrando nuevos módulos y ayudas que amplíen las posibilidades que se ofrecen para el uso de este entorno así como para el aprendizaje del Dibujo en Ingeniería mediante herramientas interactivas.

6. REFERENCIAS

- [1] S.Y. Chen, G. Ghinea, R.D. Macredie, "A cognitive approach to user perception of multimedia quality: An empirical investigation", *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 64, No 12, 2006, pp. 1200-1213
- [2] J. Noyes, K. Garland, "Students' attitudes toward books and computers", *Computers in Human Behavior*, Vol. 21, No 2, 2005, pp. 233-241
- [3] J. CABERO, *Las TICs en la Universidad*, Sevilla: Editorial MAD., 2002
- [4] L. Van Dijk, W. Jochems, "Changing a Traditional Lecturing Approach into an Interactive Approach: Effects of Interrupting the Monologue in Lectures", *International Journal of Engineering Education*, Vol. 18, No. 3, 2002, pp. 275-284

Experiências com *webconferência*: a constituição de comunidades de aprendizagem.

Lucila PESCE

Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP
São Paulo, São Paulo, Brasil
lucilapoli@terra.com.br

Ana HESSEL

Programa de Pós-Graduação - Tecnologias da Inteligência e Design Digital, PUCSP
São Paulo, São Paulo, Brasil
digrado@uol.com.br

Adriana Rocha BRUNO

Programa de Pós-Graduação - Educação, UFJF
Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil
adriana.bruno@ufjf.edu.br

RESUMO

Enquanto relato de experiências e práticas profissionais com *webconferência*, o texto propõe-se a refletir sobre a contribuição da convergência das mídias para a constituição de comunidades de aprendizagem. Para tanto, tece considerações com base em três experiências acadêmicas com *webconferência* desenvolvidas: 1) por um curso de graduação em Tecnologia e Mídias Digitais, da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2) pela licenciatura em Letras, da Faculdade de Comunicação e Filosofia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 3) por educadores do Curso de Pedagogia a distância da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora. Os debates colaborativos no espaço da *webconferência*, bem como a possibilidade de convergência das mídias que este aplicativo oferece, favorecem a emergência de uma ação mediadora contribuinte dos processos de aprendizagem e da alimentação de comunidades virtuais.

Palavras-chave: educação *online*; *webconferência*; convergência das mídias; ação mediadora; comunidades de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Embora se saiba que a Educação a Distância (EAD) tenha uma longa trajetória, é notório que ela expandiu-se e consolidou-se com o advento da Internet.

Os processos de aprendizagem em rede estão ressignificando o *ethos* educacional formal. Institutos de educação, instituições de ensino superior e universidades vêm ampliando seu âmbito de atuação, tanto em termos espaciais quanto temporais. Uma sala de aula virtual congrega alunos de distintas regiões e culturas. No contexto da aprendizagem em rede, boa parte dos cursos oferecidos nessa modalidade utiliza os recursos dos chamados LMS (*Learning Management System*), dentre os quais têm se destacado os ambientes livres (*freeware*), como *Moodle* e *Teleduc*. Os estudantes encontram no LMS, não só um repositório de conteúdos de aprendizagem (veiculados em distintos recursos midiáticos), mas, sobretudo, a possibilidade de interlocução com seus mestres e com seus pares. Essa interlocução ocorre de modo assíncrono (mediante fóruns e listas de discussão) e síncrono (por intermédio de *chats*). Além dos *chats* disponíveis em distintos ambientes digitais, dentre os quais os LMS, outro importante espaço de interlocução síncrona é a *webconferência*.

A vivência das autoras do presente texto – como professoras que atuam no contexto digital e como

pesquisadoras da área de educação *online* – tem apontado que a *webconferência* é um dos dispositivos de maior impacto sobre os processos de aprendizagem em rede. Esse impacto mobilizou as signatárias a investigar sobre o papel da *webconferência* na construção da aprendizagem colaborativa em rede. A investigação inicia-se com uma incursão teórica sobre aprendizagem em comunidades virtuais e sobre a *webconferência* propriamente dita. Prossegue com o relato analítico de três situações acadêmicas em que a *webconferência* é utilizada. Finda com considerações sobre a potencialidade deste dispositivo digital, para o recrudescimento dos processos de aprendizagem em rede.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Estudos de Okada [3] sobre a aprendizagem em comunidades virtuais apontam alguns aspectos que enriquecem a construção coletiva de conhecimento, considerando-se a congruência das mídias que utilizam texto, som e imagem, tais como: as interfaces e as interações; o aproveitamento das oportunidades que emergem durante a interação coletiva e podem ser trabalhadas para favorecer o alcance dos objetivos pedagógicos; a busca da construção coletiva de sentidos através do questionamento das mensagens que expressam múltiplas interpretações; o mapeamento dos conceitos expressos, construídos e reconstruídos através de reordenações dos já existentes, com o objetivo de ampliar a rede de conexões.

Nas comunidades de aprendizagem, os sujeitos assumem papéis colaborativos e a intersubjetividade mobiliza o processo de ressignificação do conhecimento. Os sujeitos sociais em formação tendem a se associar, a estabelecer vínculos, a criar parcerias e a cooperar uns com os outros. Essas organizações são vivas e podem ser compreendidas pela existência de redes de comunicação que são auto-geradoras, como acena Morin [6].

Nos processos interativos, as comunidades geram pensamentos, significados e sentidos, os quais dão origem a novas comunicações. A rede inteira gera a si mesma, produz um contexto comum de significados, um corpo comum de conhecimentos, regras de conduta de participação, limites e uma identificação coletiva para seus membros.

Em um estudo de caso, Hessel [2] enfatiza que a construção da identidade de um grupo e de cada um de seus elementos se realiza por meio de movimentos intrasubjetivos e intersubjetivos. Na teia comunicativa que se estabelece, como resposta à auto-organização grupal, o sujeito deseja

comunicar-se com seus interlocutores para partilhar o sentido que atribui à sua realidade. Ao se expressar, de forma escrita ou verbal, revela o seu interior e toma consciência de si mesmo. Ao conhecer as idéias dos outros, tem a oportunidade de confrontar seus pensamentos e perceber a riqueza de sentidos que emergem de outros pólos cognitivos. Num ato reflexivo e consciente, o sujeito reconstrói a sua representação da realidade, impregnado-a de novos sentidos que têm o poder de transformar a sua própria realidade. Dessa forma, o conhecimento sobre si passa pelo conhecimento das relações consigo mesmo e das relações com os outros.

A dinâmica das comunidades virtuais de aprendizagem, tal como caracterizada acima, assemelha-se a um processo metabólico, em permanente construção e expansão, como quer Moraes [8].

No tocante ao objeto de estudo do presente artigo, apesar de grande parte da literatura da área referir-se a videoconferência, indistintamente para as aulas geradas em estúdio e transmitidas pela televisão ou para as aulas veiculadas pela Internet, há um segmento de pesquisadores que opta pela diferenciação. Ao fazê-lo, utilizam os termos videoconferência para a primeira situação e *webconferência* para a segunda. As autoras do presente artigo optam por essa diferenciação.

Em estudo anterior de Pesce et. al. [7] apontou-se que a *webconferência* é uma mídia que possibilita a interação do mediador com os sujeitos em formação e destes últimos entre si. Na *webconferência*, a combinação de distintas linguagens e recursos midiáticos – na apresentação de vídeos, imagens e aplicativos de apresentação – mobiliza o diálogo entre os participantes. Através de uma comunicação interativa em áudio e vídeo, pessoas de diferentes localidades podem se encontrar em tempo real.

Há que se destacar a dupla função da *webconferência*, enquanto mídia de formação e de comunicação. Na vertente de formação, pode atuar como mídia disparadora de discussão sobre o conteúdo previsto, como mídia de acompanhamento e encerramento do processo. Na vertente de comunicação, é uma mídia interativa perene, que visa à construção de comunidades de aprendizagem, estabelecendo um fluxo de comunicação em rede.

Por trabalhar com interação em tempo real, conjugando som, imagem e movimento, a *webconferência* é uma das mídias que mais consegue aproximar-se da interação presencial, como em um *chat* audiovisual.

Rapidamente, a *webconferência* é absorvida no campo educativo e cria nos educadores uma expectativa de que o ambiente virtual reproduza todas as características de uma aula presencial. Entretanto, essa expectativa é reconstruída à medida que novas sessões com a interface proporcionam a vivência de situações inusitadas, principalmente na esfera interativa. A convergência das mídias oferece novas funcionalidades, que requerem novas ações pedagógicas.

Apesar do grande potencial da *webconferência* à aprendizagem colaborativa em rede, Cruz [5] destaca que, para que a contribuição desta interface seja significativa, é necessário ressignificar os procedimentos didáticos com os quais o professor está familiarizado na aula presencial, à busca de estratégias inovadoras para o ensino midiático. Esse movimento gera uma reflexão sobre a ação docente.

Apoiada em pesquisas da área, Cruz [5] sinaliza a importância de se promover ações de formação docente para atuar no contexto da *webconferência*. Em seu dizer:

...capacitar para a videoconferência é a condição necessária para que o professor possa utilizar as possibilidades pedagógicas da EAD em sua plenitude, por meio de uma revisão dos métodos de ensino e uma atenção mais focalizada na preparação

antecipada das aulas, na interação com os alunos, no desenvolvimento de materiais visuais e atividades a serem realizadas com os alunos (CRUZ, 2009, p. 93).

Como se pode observar, a literatura da área aponta a *webconferência* como interface promissora à aprendizagem em rede, desde que acompanhada de contínuos programas de formação docente para atuar nesse contexto midiático.

As considerações teóricas até aqui delineadas são fundamentais aos relatos analíticos a seguir.

RELATOS ANALÍTICOS

As três situações de análise relatadas a seguir desenvolvem-se no ensino superior brasileiro. A primeira volta-se à formação do profissional de EAD. A segunda e a terceira voltam-se, respectivamente, à formação inicial e continuada de educadores.

Situação de análise 1

O primeiro relato analítico trata da realização de uma *webconferência* com professores e alunos do curso de Tecnologia e Mídias Digitais da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), com o suporte do aplicativo interativo *FlashMeeting (FM Live Communication)*: uma interface do *Projeto OpenLearn*, disponível para uso gratuito de comunidades abertas de aprendizagem.

Por meio de parceria com a *CoLearn* (Comunidade de Pesquisa sobre Aprendizagem Aberta do Projeto *OpenLearn*, da *Open University, United Kingdom*), desde 2007, pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital e da Graduação em Tecnologia e Mídias Digitais, ambos da PUC/SP, têm utilizado o FM como ambiente de *webconferência*.

Antes de um evento, é necessário agendá-lo previamente na área do *LabSpace*: espaço de laboratório das comunidades de aprendizagem do Projeto *OpenLearn*. Na ferramenta, os recursos convergem e se complementam: vídeo com voz para o participante em destaque; vídeos com as imagens dos participantes capturadas por *webcam*; *chat*; espaço para apresentação de *slides* acoplada ao quadro branco para edição gráfica e textual compartilhada; acesso simultâneo à *web*; mecanismo para enquete etc. A *webconferência* é gravada e, ao término, pode ser editada. Dessa forma, permanece acessível ao público através de um link na *web*.

O primeiro evento realizado por este grupo de professores interessado em divulgar a sua pesquisa buscou ampliar o conhecimento específico sobre a funcionalidade do ambiente, além de compreender como a ação mediadora pode contribuir para estimular debate colaborativo e aprendizagem significativa.

Precedendo ao encontro, algumas medidas foram tomadas, com vistas a garantir um clima de segurança aos participantes sem experiência no FM. Além da visita virtual ao Projeto *OpenLearn*, para conhecimento da tecnologia disponível às comunidades de aprendizagem aberta, especialmente o FM, foi necessário o cadastro prévio para acesso identificado à sala de *webconferência*, com a finalidade de usufruir todas as funcionalidades do ambiente.

A *webconferência* contou com a participação do Prof. Dr. Sergio Basbaum, o qual apresentou sua temática de pesquisa na área da semiótica (Consciência e Percepção) em dois momentos principais: a apresentação propriamente dita e o debate. Os alunos acompanharam a fala do professor, por meio de voz e imagem, bem como pelos *slides* projetados no espaço do FM. A comunicação entre todos os participantes foi intensa, pois puderam expressar seus pensamentos por intermédio da escrita, na área de *chat* da ferramenta.

O evento foi avaliado por todos os participantes e os relatos sustentam a análise a seguir.

O ambiente FM foi considerado um avanço tecnológico acessível na *web*, para uso de comunidades de aprendizagem.

A convergência das mídias (texto, *slides*, áudio e vídeo) revelou-se eficiente na ampliação dos canais de comunicação e facilitou a rápida construção da rede de significados. A integração dos dispositivos foi observada como um benefício capaz de potencializar a dinâmica interativa. Uma observação exemplifica:

Realizamos diversos tipos de interações. A junção do material do professor, as questões e as falas dos alunos enriqueceram a conferência. (aluna CC)

A atividade de mediação exigiu o desenvolvimento de tarefas concorrentes de manutenção da dinâmica comunicativa, tais como: a gestão do tempo das falas por meio de voz e imagem e o necessário retorno às mensagens escritas postadas. Entretanto, a coordenação do evento não ficou restrita à figura do mediador, pois os participantes alternaram-se e assumiram papéis de orientação e esclarecimentos, através das iniciativas de co-mediação ou *intermediação pedagógica múltipla* [3]. Em resposta à emergência de questionamentos e dúvidas, os alunos adotaram uma postura inclusiva e colaborativa, ao transcrever a discussão na linha de *chat*, para os participantes sem áudio. Um movimento auto-eco-organizador se estabeleceu naturalmente, na medida em que os esforços convergiram para a sustentação de uma atmosfera de aprendizagem construtiva. Essas considerações estão expressas na avaliação de uma aluna:

Ora estamos nos expondo no vídeo e já em outro momento podemos assumir um outro papel de transcerver o que está sendo discutido para as pessoas que estão participando sem equipamento de som. (aluna EB)

Há um sentido estratégico pertinente à ação de mediação, que mantém e alimenta a tônica intersubjetiva. Há momentos nos quais uma intervenção é oportuna, no sentido de fornecer um *feedback* positivo para uma ação desejada. Outras circunstâncias exigem perturbações significativas, a fim de estimular e acalorar o debate. O depoimento de um participante explica:

Apesar de já ter participado de algumas webconferências com o Flashmeeting, cada participação muda de acordo com a estratégia educacional do mediador e é claro com os participantes envolvidos. (aluna EB)

As ponderações avaliativas ratificam a dinâmica vivenciada na *webconferência*, no sentido de reconhecerem a ação cooperativa dos envolvidos, bem como o clima propício para o exercício da autonomia. Na visão do pensamento complexo [6], as mudanças estruturais ocorrem de dentro para fora e significam a construção da identidade do grupo.

Situação de análise 2

Na segunda situação de análise, a *webconferência* foi utilizada em duas aulas da disciplina intitulada *Novas Tecnologias e Educação: diferentes espaços pedagógicos* (NTE), da licenciatura em Letras, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. O ambiente de *webconferência* utilizado foi o *FlashMeeting*, tendo-se em vista que as autoras do presente artigo fazem parte da comunidade de pesquisa anunciada na primeira situação de análise.

A disciplina NTE tem como objetivo construir uma visão crítico-reflexiva sobre os limites e as possibilidades das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), na Educação. Para tal, trabalha com os seguintes temas: a) concepções e abordagens de uso das TIC; b) TIC como

recurso educacional; c) perfil cognitivo do leitor imersivo no ambiente digital; d) papel do professor na sociedade da informação e do conhecimento; e) novos gêneros do discurso nos ambientes digitais. Os temas são trabalhados a partir das seguintes estratégias metodológicas: a) aulas expositivas dialogadas; b) estudos em grupo; c) seminários.

O trabalho final da disciplina integra-se com outra disciplina: *Formação de professores de língua no/para o contexto digital*. Os alunos organizam-se em grupos, para elaborar um projeto pedagógico, que preveja o uso das TIC. O projeto deve ser feito, a partir do diagnóstico de uma escola real com a qual os estudantes têm contato, em situação de trabalho e/ou de estágio. O trabalho integrado visa à transposição didática dos conhecimentos construídos em ambas as disciplinas e se encerra com a socialização dos diferentes projetos, nas aulas presenciais.

Importante esclarecer que a disciplina NTE, apesar de ser presencial, conta com o *Moodle* como ambiente de apoio. Além de servir de repositório de textos, *links* a *sites* e vídeos correlatos à temática da disciplina, bem como repositório de apresentações no *Slideshow* dos temas abordados em aula, o *Moodle* também é utilizado como espaço de interlocução, entre professor e alunos e entre estudantes. Além de ambiente de apoio, julga-se necessária a vivência dos alunos no ambiente *Moodle*, como complemento à formação desses futuros educadores para o uso das TIC no cenário educacional.

Na vivência e discussão conceitual sobre o uso das TIC na Educação, os alunos assistiram a duas *webconferências*. Ao término de cada *webconferência* foi aberto um fórum no *Moodle*, para que os alunos pudessem aprofundar a discussão sobre a temática trabalhada, tanto os que dela puderam participar quanto os que, por qualquer impossibilidade, assistiram ao *replay*, *a posteriori*. Estes fóruns de discussão situam-se como *corpus* de análise da segunda situação de análise do presente artigo.

A primeira *webconferência* realizou-se em 22 de setembro de 2009. Foi ministrada por uma das autoras do presente artigo – Profa. Dra. Adriana Rocha Bruno (UFJF) – a qual apresentou aos estudantes seu campo de trabalho e pesquisa: o curso a distância de formação de pedagogos da UFJF. O curso integra a Universidade Aberta do Brasil (UAB): programa de educação a distância promovido pelas universidades federais brasileiras. A apresentação teve o seguinte título: “UAB: desafios e possibilidades”.

O excerto a seguir é emblemático da potencialidade da *webconferência* para ampliar a perspectiva de alteridade, no diálogo profícuo com atores sociais imersos em outras circunstâncias histórico-culturais:

Nunca tinha participado de uma videoconferência. É uma ferramenta muito interessante que deveria ser utilizada mais na universidade para ampliar o diálogo com o mundo e abrir novas possibilidades. Foi muito importante escutar uma pessoa diretamente ligada a esses projetos. Há muita coisa sendo feita, muitos profissionais formados através deste ambiente [ambiente digital, grifo nosso], projetos já avaliados e eficazes. Sinto que as discussões sobre a educação a distância deram um salto depois desta VC [sigla de videoconferência, grifo nosso]. (aluna JR)

As possibilidades de interlocução que se descortinam em uma *webconferência* são imensas. A interlocução pode ocorrer diretamente, pelo diálogo síncrono entre os participantes, ou mediada *por outrem*. Em ambos os casos, a interlocução é sempre contumaz, nos processos de ensino e aprendizagem, tanto nos espaços presenciais como nos virtuais, conforme ilustrado a seguir:

A VC me ajudou muito a entender melhor como funciona a EAD, principalmente no que se refere à

organização de tutores e pólos; não imaginava que precisava de tantos assim. Além da pergunta da Lívia no final, sobre a avaliação, que também era uma dúvida minha. Com certeza ainda temos muito que aprender sobre a educação à distância. (aluna GD)

A interação, fenômeno inerente a todo e qualquer processo de aprendizagem, se faz fortemente presente no espaço da *webconferência*. Como já dito, a possibilidade de integração das mídias que a *webconferência* oferece – na construção de intertextos erigidos em meio a uma “dança fluida” entre imagem, áudio, som, vídeo e animação – é de importância capital à aprendizagem em rede. Essa riqueza se faz perceber mais fortemente, sobretudo por alunos acostumados a estabelecer diálogo em ambientes digitais, única e exclusivamente por intermédio da escrita, em *chats*, listas e fóruns de discussão. É o que se pode inferir do excerto a seguir:

Senti um encantamento por esse método de videoconferência, que deve ser integrado dentro dos ensinamentos atuais, pois é uma maneira maravilhosa de interagir e aprender. (aluna TG)

A segunda *webconferência* ocorreu em 13 de outubro de 2009, pela Profa. Dra. Daniela Melaré (*Open University, United Kingdom*), que apresentou seus estudos sobre o tema “Estilos de aprendizagem no contexto digital”.

Sabe-se que os dispositivos e interfaces digitais oferecem a possibilidade de acesso assíncrono à informação e ao diálogo. Essa possibilidade rompe a tradicional barreira de tempo com a qual as aulas presenciais sempre tiveram que lidar. Contudo, a possibilidade de participar, *a posteriori*, da dinâmica da sala de aula, com toda a miríade de códigos semióticos que ela encerra – imagem, áudio, vídeo, animação e, sobretudo, diálogo com voz e imagem – é algo que os demais dispositivos dos LMS por enquanto ainda não oferecem – sendo, até o presente momento, prerrogativa das *webconferências*, conforme ilustrado no depoimento discente:

Não pude estar ao vivo nessa videoconferência, mas ao assisti-la depois, percebi que ela foi muito importante para a nossa formação como professores, pois nela a professora Daniela nos mostrou os diversos estilos de aprendizagem que existe e diz que essa teoria é bem antiga e ainda cita os quatro estilos de aprendizagem. [...] A meu ver, essa videoconferência nos acrescentou muito como estudantes de Letras e também como futuros professores. (aluna MG)

A convergência das mídias aufere grande força didática à *webconferência*, tal como evidenciado no excerto abaixo:

A videoconferência ministrada pela Prof^o Dra^o Daniela foi altamente didática e organizada, já que além de suas explicações, tivemos os slides, pontuando os aspectos mais importantes da teoria dos estilos de aprendizagem. (aluna TC)

A natureza intrinsecamente dialógica da *webconferência*, que tanto acrescenta à aprendizagem em rede, fica evidente no depoimento a seguir. O termo “conversa” utilizado pela estudante traduz a sensação de um diálogo profícuo, promovido pela troca síncrona de informações e opiniões, na voz e na imagem em movimento dos participantes. Esse movimento cria uma situação que se aproxima, sobremaneira, da oralidade ocorrente no presencial, trazendo à aprendizagem via *webconferência* um toque intimista promotor do fortalecimento de vínculos entre os participantes. O fortalecimento de vínculos, por sua vez, é primordial à construção de comunidades de aprendizagem.

Achei a “conversa” muito interessante e importante para nosso conhecimento a respeito da amplitude de cursos de graduação oferecidos a distância. (aluna JL)

Os excertos em tela evidenciam algumas das características da *webconferência*. São elas: ampliação da perspectiva de alteridade; interlocução (direta ou mediada *por outrem*); interação; possibilidade de participar, *a posteriori*, da dinâmica de uma sala de aula; convergência das mídias; fortalecimento de vínculos. Tais características trazem ricas contribuições à aprendizagem em rede.

Por fim cabe observar que as considerações entusiastas dos estudantes sobre a riqueza da *webconferência* para a aprendizagem em rede se devem não somente à potencialidade dessa interface digital, por si só, mas, sobretudo, à *expertise* das *webconferencistas*, que há muito lidam com esse dispositivo midiático, como docentes e pesquisadoras. Essa *expertise* ratifica as ideias de Cruz [5] sobre a relevância de se investir na formação docente para atuar no contexto midiático da *webconferência*.

Situação de análise 3

A experiência em desenvolvimento na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (FACED-UFJF), diz respeito ao processo de formação de educadores para o uso de *webconferência* como recurso pedagógico em um curso de licenciatura a distância. Trata-se, portanto, da apresentação dos processos vivenciados e desenvolvidos pelos educadores para implantação deste recurso e das mudanças de “cultura” para utilização deste recurso, em convergência com Cruz [5].

Para situar o leitor acerca da abrangência de tais processos educacionais, cabe informar que a FACED-UFJF investe em Educação a Distância desde o início do presente século, por meio de projetos de formação continuada, como Veredas (2002 a 2005; 2007 a 2011) e Formação de Gestores para a educação Pública (2005 a 2006). Em 2007, o Curso de Pedagogia – licenciatura a distância – sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB (MEC – Ministério da Educação do Brasil), iniciou sua primeira turma. A opção pelo LMS *Moodle* já havia sido feita pela UFJF e o curso passou a ser oferecido para sete Pólos distribuídos por cidades mineiras, com o acréscimo de 09 Pólos, em 2009, na segunda turma.

Hoje, o curso contabiliza 680 alunos, 108 tutores a distância, 30 tutores presenciais, 12 professores e cinco professores da FACED que atuam nas coordenações do curso (geral, de tutoria a distância, de tutoria presencial, coordenação pedagógica e administrativa). A logística para organizar o processo de formação é trabalhosa, especialmente por envolver formações, tecnológica e pedagógica, em múltiplas direções: formação dos professores que ministram aulas no curso, formação de tutores a distância – que são os responsáveis pelas mediações junto aos alunos, formação de tutores presenciais – que atuam como orientadores de estudo dos alunos nos Pólos presenciais e a formação dos alunos: futuros professores e gestores educacionais.

O uso dos recursos *online* integrados às reuniões sistemáticas presenciais foi a forma encontrada para atender às necessidades prementes, mas isso sempre envolveu trabalho intenso e nem sempre satisfatório, especialmente por depender, em sua maioria, de comunicações assíncronas. As tentativas de interações síncronas não correspondiam às necessidades de contextos tão diversos e, ainda que o uso de recursos *freeware* como *Skype*, por exemplo, tenha ocorrido em algumas ocasiões, os resultados permaneciam aquém do esperado.

No ano de 2009, o MEC passou a estimular a adesão do uso de *webconferências*, pelas universidades envolvidas no sistema UAB e a UFJF passou a incorporar tal recurso (*Adobe Acrobat Connect Pro Meeting*) nas atividades dos cursos oferecidos pelas unidades. No caso do Curso de Pedagogia da FACED, o desafio foi, num primeiro momento, formar 108

tutores a distância (educadores que desenvolvem atividades junto aos alunos, por meio da plataforma Moodle) e 12 professores, para uso de *webconferência*.

A coordenação de tutoria a distância assumiu o desafio e, junto com o Núcleo de EAD (Nead), realizou a capacitação de quinze tutores, que seriam os multiplicadores responsáveis pela formação dos demais educadores do curso. Ao final desta etapa, cada multiplicador assumiria um grupo de tutores responsáveis por uma disciplina do curso e, desse modo, haveria treze grupos. A formação inicial destes tutores-multiplicadores foi desenvolvida pelo Nead em oito horas de curso presencial, para que todos pudessem conhecer os recursos e se familiarizar com esse novo ambiente. Após este primeiro contato, os tutores-multiplicadores e a coordenação de tutoria passaram a marcar reuniões, via *webconferência*, para estudos coletivos e planejamento das capacitações junto aos demais colegas. Foi notado, porém, que esses encontros síncronos eram insuficientes para as interações. Desse modo, foi aberto um espaço exclusivo no Moodle para os encontros assíncronos entre os multiplicadores. Nesse espaço, foram abertos fóruns que envolveram discussões de planejamento e estudo e espaços específicos para debates sobre cada uma das ferramentas disponíveis no ambiente de *webconferência*, do ponto de vista técnico e pedagógico. As falas dos sujeitos apresentadas a seguir foram retiradas desses espaços e refletem o processo de formação de educadores para o uso de *webconferência*.

Os diálogos entre os tutores-multiplicadores durante os estudos e usos da *webconferência*, para organização de ações futuras no curso, tornaram-se mais profícuos com a utilização destes fóruns de discussão, como se pode observar a seguir:

Olá pessoal! Ontem avançamos mais um pouco e, como combinado, cada um pôde ser administrador e apresentador durante um tempo. Marcamos para a amanhã, à partir das 14h a próxima reunião. Acho que a E e a F devem entrar como administradoras. O que vocês acham? Podemos estabelecer um tema, ou é desnecessário? Talvez seja interessante simularmos uma WebConf mesmo, e quem for administrar e apresentar possa planejar a reunião. Bjks (tutor A)

Olá, Adriana. Olá, colegas.
Estou tentando preparar-me ao máximo para passar para o grupo da Geografia o treinamento da webconf, assim sendo estou construindo um passo a passo o mais detalhado possível usando o tema território, para usar em novembro na webconf da professora. Creio que não podemos deixar esfriar, quero compartilhar ao máximo. A utilização da ferramenta é importantíssima para o nosso espaço. (tutor B)

A situação apresentada indica a necessidade de integração de mídias e recursos para a comunicação nos ambientes online e isso envolve também os espaços de *webconferência*. Nas categorias da Didática online apresentadas por Bruno [4] destacam-se, para a análise em questão, os pontos: familiaridade tecnológica; superação das falhas de comunicação, construção colaborativa e mediação partilhada. Somadas às características da *webconferência* apresentadas anteriormente, oferecem elementos para se pensar na formação de docentes para uso deste recurso.

Os tutores que assumiram a multiplicação possuem domínio tecnológico e facilidade de comunicação junto a seus pares. Além disso, atuam no curso e conhecem profundamente as necessidades de cada contexto: alunos, professores, tutores a distância e presenciais. Num processo de formação, a construção colaborativa que emerge da realidade favorece a mediação partilhada.

As situações vivenciadas pelos tutores-multiplicadores B e A indicam a importância da fluência tecnológica para a

incorporação da *webconferência* em práticas pedagógicas, mas também as implicações que envolvem o formar e o formar-se, articulada e integradamente. São notáveis os movimentos de apreensão do novo e de ensino deste mesmo novo, nas falas dos sujeitos. O excerto a seguir oferece elementos que identificam a alteridade dos sujeitos, em assumir distintos papéis: como administradores; como apresentadores; como participantes, aprendizes e educadores.

Oi Pessoal: Na última reunião, não consegui me conectar mais, por conta de um problema na minha rede doméstica. Aliás, essa é uma situação que precisamos pensar quando formos participar e/ou oferecer uma webconf. [...] Em relação ao rodízio das e nas funções, a idéia era nessa mesma: cada um vivenciar os processos em momentos e "lugares" distintos. Parece-me que as experiências têm sido muito boas e produtivas. Abraços. (Tutor D)

Os perfis incorporados aos processos de ambientes de *webconferência*, como também ocorrem no Moodle, são distintos e oferecem possibilidades diversas de gestão do processo. Por exemplo, o administrador de uma *webconferência* tem controle total das ferramentas disponíveis e pode alterar o status dos participantes, podendo torná-los apresentadores. É também o responsável pela aparência do ambiente, em acordo com a distribuição de ferramentas utilizadas e deve deixar a sala de *webconferência* "limpa" para o próximo a utilizá-la, excluindo os arquivos utilizados. Portanto, a formação de educadores para uso da *webconferência* envolve muitas etapas. Não basta simplesmente colocar os profissionais 'no ar' e pedir que 'dêem' suas aulas, mas este profissional deve se familiarizar com os equipamentos para melhor organizar seu trabalho, como advertem Hessel et al. [1]. Noções sobre como se portar diante da câmera (*webcam*), como posicionar o microfone de modo que o som fique agradável, como e quando passar a palavra aos interlocutores, e até estratégias didáticas para atividades via *webconferência*, fazem parte dessa formação. Isso demanda tempo e planejamento.

Fazer essa formação, com qualidade, para mais de cem educadores e de modo que este processo seja co-construído com os envolvidos é o grande desafio dos educadores da FAGED-UFJF. A experiência dos tutores-multiplicadores – que precisaram quase ao mesmo tempo aprender e ensinar – evidenciou a dimensão dos desafios assumidos, ao realizarem formação aos seus pares:

Olá, no nosso grupo de alfabetização tivemos uma primeira experiência na semana passada. Estávamos todos FAGED mesmo, levamos alguns notebooks para facilitarmos um primeiro contato. Foi uma experiência bem legal, já conseguimos sanar alguns problemas de acesso que poderiam ser mais difíceis a distância. Agora vamos marcar um de verdade né?...r.s Mas as meninas do grupo gostaram bastante e ficaram muito entusiasmadas. (tutor C)

Olá pessoal, tudo bem?

Muito bom vcs relatarem a experiência com as webconf e as equipes. Assim vamos acompanhando e também aprendendo uns com os outros. A Profa Z. escreveu muito entusiasmada com a experiência e isso é muito legal, pois o envolvimento dos professores é importante e nos ajuda a buscar formas de utilização, né? Contem sobre como planejaram, o que fizeram de diferente, os "pulos do gato" sabem? Beijinhos. Dri

As construções coletivas, viabilizadas pela mediação partilhada encontram nos ambientes de *webconferência* espaço de materialização. O professor responsável pela disciplina aprende sobre uso, possibilidades e mediação em *webconferência* junto com os tutores-multiplicadores e todos

aprendem e constroem juntos propostas de trabalho com os alunos.

Cólegas, a A. está se tornando doutora em webconf, vocês têm que ver. Parabéns. Caso os professores queiram contratá-la para administradora, sou a empresária, fazemos pacotes excelentes! Brincadeiras à parte quero registrar que o grupo da Geo participou com muito dinamismo da nossa primeira webconf e posso afirmar: objetivo alcançado. A professora Z., foi um sucesso. Hoje, treinamos mais um pouco. Agradeço a oportunidade de ter feito o curso e assim acrescentar mais este conhecimento ao meu currículo. Aproveito para destacar: para uma boa webconf é preciso que todos estejam com o equipamento adequado e disponibilidade (...). Abraços, (tutor B)
Caros amigos, na sexta-feira passada aconteceu a oficina de weconf para os tutores da disciplina História I e confesso que além de muito produtiva, despertou grande interesse no grupo. Estamos animados com a possibilidade de, no próximo semestre, nos "aproximarmos" mais dos nossos alunos por meio dessa fantástica ferramenta... Grande abraço a todos! (tutor D).

Os educadores envolvidos no curso tiveram oportunidade de iniciar sua formação em *webconferência* com seus pares, tutores-multiplicadores. São grandes a receptividade e o entusiasmo, por parte da maioria dos envolvidos.

Esta proposta de formação ainda em processo teve apenas as duas primeiras etapas concluídas: a) realização da capacitação e formação continuada dos tutores-multiplicadores e b) vivência dos demais tutores e professores com o recurso de *webconferência*, por meio de reuniões por disciplina do curso. Atribuiu-se o termo 'vivência' e não capacitação ou formação para esta etapa, pois se compreendeu que o contato que os cento e cinco educadores (tutores e professores) tiveram neste momento foi inicial e breve. Os grupos tinham em média nove pessoas e não era possível que todos experimentassem todos os perfis. Mas estes encontros foram suficientes para instigar os participantes às etapas posteriores e para que descobrissem as possibilidades de uso futuro em suas aulas.

As etapas subsequentes, com início em fevereiro de 2010, estão programadas da seguinte forma: a) os tutores-multiplicadores realizarão um estudo junto aos Pólos, para identificar as reais possibilidades de acesso (recursos e capacidade tecnológica) e o conhecimento que os tutores presenciais possuem, para que sejam agendadas as primeiras *webconferências* entre professores, tutores e alunos do curso, considerando o contato inicial com a *webconferência* em 2009 em curso desenvolvido pelo NEAD-UFJF, com vistas a planejar ações contextualizadas e significativas; b) os tutores-multiplicadores darão continuidade às vivências junto aos pares; porém, promovendo experiências efetivas para a apropriação dos recursos, pelos tutores, de modo que todos possam se sentir seguros para incorporar este recurso em suas aulas; c) a coordenação de tutoria a distância pretende promover para os tutores atividades e reuniões, bem como trazer palestrantes, via *webconferência*; d) os professores serão convidados a realizar aulas magnas, palestras para alunos e tutores; também serão convidados a participar das atividades promovidas via *webconferência*.

Há um longo caminho a construir e algumas ideias foram aqui socializadas. Como a proposta da FACED-UFJF é trabalhar a partir da mediação partilhada e das construções coletivas, estima-se que haja mudanças, as quais serão muito bem vindas.

CONCLUSÃO

As especificidades dos dispositivos utilizados para a realização da *webconferência* e dos objetivos inerentes à utilização deste aplicativo, em cada uma das três situações de análise, apontam distintas possibilidades de utilização, embora todas elas sejam convergentes, no tocante à forte contribuição do aludido dispositivo para a construção de comunidades de aprendizagem.

As três situações de análise relatadas no presente artigo conduzem à ideia de que a *webconferência* consubstancia-se como instrumental favorecedor à ação mediadora contribuinte dos processos de aprendizagem e do fomento à formação de comunidades virtuais de aprendizagem.

A possibilidade de aprender colaborativamente, em meio à convergência das mídias e à situação dialógica que se aproxima sobremaneira da oralidade veiculada no presencial, afere à *webconferência* lugar central nas ações de formação em rede.

A discussão dos resultados, articulada à busca de potencializar as possibilidades educacionais das mídias digitais, conduz à recomendação de se utilizar amplamente a *webconferência* nos processos de formação, desde que tal utilização seja acompanhada de um contumaz programa de formação docente.

REFERÊNCIAS

- [1] A. Hessel et. al. Educação corporativa: fundamentos e metodologias do ensino. Caderno 3: Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação. Universidade Corporativa Petrobrás / PUCSP, 2005.
- [2] A. Hessel. "Aprendizagem colaborativa com o uso de *webconferência*". International Journal of Collaborative Open Learning, 2008. Disponível em: <http://labspace.open.ac.uk/mod/resource/view.php?id=348607>. Acesso: 25/01/2010.
- [3] A. Okada. Novos paradigmas na educação online com a aprendizagem aberta. Anais do 5th International Conference in Information and Communication Technologies in Education Braga (PT), 2007. Disponível em: <http://www.nonio.uminho.pt/documentos/actas/actchal2007/114.pdf>. Acesso: 21/01/2010.
- [4] A. R. Bruno. Aprendizagem integradora e a didática online: contribuições para a formação do educador. Anais do III Congresso Mundial de Estilos de Aprendizaje – Cáceres (ES), 7 a 9 de julho de 2008.
- [5] D. Cruz. Aprendizagem por videoconferência. In: F. Litto; M. Formiga. Educação a distância: o estado da Arte. São Paulo: Pearson, 2009. pp. 87-94.
- [6] E. Morin. Introdução ao pensamento complexo. 3ª. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
- [7] L. Pesce et al. Mapas conceituais, wiki, blogs e aprendizagem colaborativa: fundamentos e aplicações. Anais do Sexto Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática - SIECI. Orlando, EUA, 2009. Disponível em: http://www.iiis.org/CDs2008/CD2009CSC/SIECI2009/Paper_sPdf/X908TI.pdf. Acesso: 21/01/2010.
- [8] M. Moraes. Educar na Biologia do Amor e da Solidariedade. São Paulo: Vozes, 2003.

PIAF

PROGRAMA INTERACTIVO PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO DEL FRANCÉS

Elizabeth VILLARREAL C.
Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación – Universidad Libre
Bogotá - Colombia

Asesora: Mercedes JIMÉNEZ B.
Facultad Ciencias de la Educación – Universidad Libre
Bogotá- Colombia

RESUMEN

¿Cómo aprovechar los recursos de internet para mejorar el aprendizaje de los idiomas? A partir de este interrogante y del resultado del diagnóstico, nace el interés por la realización de éste proyecto de investigación.

El diagnóstico puso en evidencia la necesidad de mejorar el nivel de competencia comunicativa y el desarrollo del trabajo autónomo en los estudiantes del área de francés de la Facultad de Humanidades e Idiomas de la Universidad Libre en Bogotá.

Dentro del proceso de investigación se plantea el diseño y la implementación de una herramienta didáctica dirigida a docentes y estudiantes, con el fin de apoyar la enseñanza, desarrollar la competencia comunicativa y estimular el aprendizaje autónomo en los estudiantes de francés, mediante el uso de los recursos de internet para trabajar dentro y fuera del aula.

Palabras claves: “TIC (Tecnología de la Informática y la Comunicación)”, “Recursos de Internet”, “Autonomía y Auto Aprendizaje”, “Trabajo dentro y fuera del aula”, “Competencia Comunicativa”.

1. INTRODUCCION

Las nuevas TIC han adquirido gran importancia en el ámbito de la educación, prestando especial atención a su vinculación con los procesos de innovación educativa y sus implicaciones políticas, institucionales y pedagógicas, lo cual demanda la construcción de nuevos espacios y oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje y la redefinición de los roles en los procesos de educación, considerando las TIC como una herramienta para mejorar los resultados de aprendizaje y su efectividad.

Y más concretamente se abre un nuevo mundo de estrategias metodológicas que permiten mejorar y

avanzar en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas extranjeras.

También es conveniente revisar la importancia que tiene el concepto de autonomía en la educación, por esta razón éste trabajo de investigación invita a reevaluar este concepto, proponiendo un trabajo que propicia ambientes de estudio dentro y fuera del aula, mediante el uso de los recursos de internet. Allí los estudiantes pueden ser los conductores de su propio proceso de aprendizaje, permitiendo definir claramente los roles de los actores y destacando la importancia de brindar la guía y el acompañamiento necesario en dicho proceso.

Por lo tanto el objetivo general de ésta investigación, es diseñar una estrategia didáctica que facilite y amplíe las posibilidades de trabajo, brindando apoyo a docentes y estudiantes, vinculados con la enseñanza y el aprendizaje de lenguas extranjeras, buscando mejorar en los estudiantes la autonomía y el desarrollo de la competencia comunicativa, mediante el uso de los recursos de INTERNET.

2. PUNTO DE PARTIDA DE LA INVESTIGACIÓN

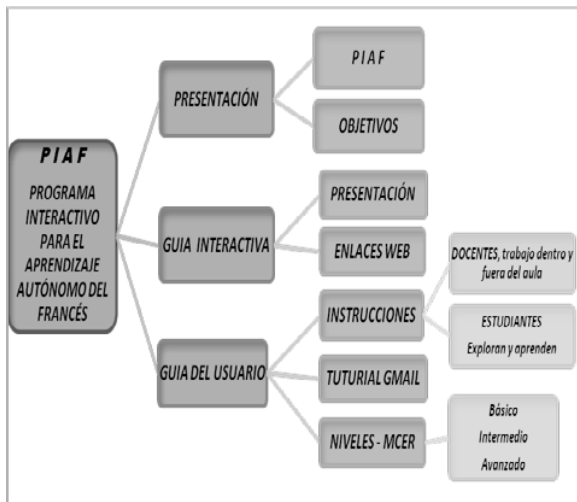
La recolección de la información tiene como punto de partida el análisis de un estudio Diagnóstico, realizado con estudiantes de pregrado de la Universidad Libre en Bogotá, que pone en evidencia el nivel de francés que poseen cuando culminan los créditos relacionados con este eje temático.

También son tomados en consideración los resultados del estudio Diagnóstico realizado con estudiantes de la Especialización en Docencia Universitaria de la misma Universidad, en el cual se analizan las estrategias de estudio puestas en práctica por los estudiantes de francés para mejorar su aprendizaje. Finalmente se indaga a docentes y estudiantes de diferentes universidades en Colombia, acerca de la importancia que tiene el uso de INTERNET en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Mediante este estudio se reflejan opiniones, vivencias y puntos de vista de los agentes involucrados: estudiantes, profesores y directivos, donde se evidencia que el enfoque cualitativo evalúa e interpreta el libre desarrollo de los sucesos en su contexto, sin ninguna manipulación, ni estimulación con respecto a la realidad.

3. DISEÑO DE LA PROPUESTA

Esta propuesta propone la creación e implementación de un recurso didáctico que permite el desarrollo del trabajo autónomo de los estudiantes y el mejoramiento de sus habilidades comunicativas en francés. La gráfica presenta una síntesis más clara acerca del proceso que se siguió en la elaboración de la propuesta.



Diseño en la plataforma

PIAF (Programa Interactivo para el Aprendizaje del Francés)



Mediante la implementación del programa en la plataforma de la Universidad, docentes y estudiantes pueden utilizar este recurso como herramienta de apoyo para afianzar los procesos de enseñanza-aprendizaje y proponer diferentes alternativas de estudio, que permiten avanzar de manera progresiva y lograr mejores resultados de aprendizaje, de acuerdo con las exigencias del nivel; proporcionando una gran variedad de actividades dirigidas a mejorar las competencias comunicativa e incentivar el interés por el trabajo autónomo.

Objetivos de la propuesta

- Brindar una herramienta que sirva de apoyo en el proceso de aprendizaje y a la vez promueva el interés por el trabajo autónomo.
- Ampliar las posibilidades de trabajo, aprovechando los recursos que ofrece internet para mejorar las habilidades comunicativas en los estudiantes.
- Ofrecer un espacio donde docentes y estudiantes puedan trabajar de manera conjunta en el desarrollo de actividades que promuevan el interés por el aprendizaje del Francés Lengua Extranjera.

Catálogo Interactivo



Mediante éste catálogo, docentes y estudiantes pueden realizar los enlaces directos de manera muy sencilla y encontrar una gran variedad de recursos en internet, que facilitan avanzar en el aprendizaje de la lengua.

Adicionalmente, ofrece a los docentes la posibilidad de trabajar con diferentes estrategias para crear nuevas

alternativas de estudio que despierten en los estudiantes el interés por el trabajo autónomo.

Clasificación por temas: Aquí se presenta de una manera más detallada la clasificación de los diferentes sitios de internet, con el fin de facilitar, agilizar y mejorar la búsqueda de la información.

TEMAS
<u>BUSCADORES</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Motores de búsqueda 2. Catálogos en Línea
<u>CURSOS DE FRANCÉS</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos interactivos
<u>LENGUA</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gramática 2. Fonética y pronunciación 3. Habilidades <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Producción oral 3.2 Producción escrita 3.3 Comprensión oral <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1 Radio 3.4 Comprensión escrita 4. Juegos
<u>DICCIONARIOS</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Audiovisuales 2. Enciclopedias 3. Traductores 4. Especialidades <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Argot francés 4.2 Términos literarios y poesía 4.3 Imágenes

CULTURA Y CIVILIZACIÓN

1. Cultura

2. Mundo francófono

3. Historia

FRANCÉS DE ESPECIALIDADES

1. Jurídico y de negocios

2. Filosofía

2.1. Temas Generales

2.2 Textos de filosofía

EVALUACION

1. Exámenes

APOYO DOCENTES

De acuerdo con ésta clasificación fue necesario crear diferentes accesos a cada tema, con el fin de brindar a los usuarios una variedad de posibilidades de consulta y facilitar su búsqueda.

La siguiente imagen presenta uno de los accesos donde pueden consultar la información, de acuerdo con el tema que quieran desarrollar.

Métodos Interactivos



Aunque el programa está diseñado de una manera muy simple con la finalidad de que todos los usuarios puedan ingresar a él y utilizarlo con facilidad, fue necesario diseñar una metodología que permite ampliar y mejorar

las posibilidades de trabajo para complementar su aplicación.

4. LA METODOLOGIA DE PIAF



MCER(Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas)

La implementación de esta herramienta didáctica requiere adicionalmente el aporte de un sistema de instrucciones que permita al usuario poder manejarlo eficazmente, por esta razón se diseñó una guía del usuario que sirve como complemento para realizar un manejo adecuado de los recursos que ofrece PIAF.

El programa incluye el planteamiento de una "*propuesta metodológica*" que integra el aprendizaje de una lengua extranjera y el desarrollo de la autonomía, mediante la guía y el acompañamiento constante del docente, combinados con el uso de los recursos de INTERNET.

Esto a través de una guía interactiva clasificada por temas que facilita la búsqueda de la información y amplía las posibilidades de trabajo a los usuarios, haciendo uso de los grupos de Google, y teniendo en cuenta los niveles del MCER, con el fin de buscar mejores resultados de trabajo dentro y fuera del aula, de acuerdo con el nivel de lengua que poseen los estudiantes.

Guía Interactiva

Con el propósito de aprovechar de una mejor manera los recursos que ofrece la Guía Interactiva, los usuarios deben comenzar por realizar un trabajo de revisión y exploración de los diferentes sitios Web que ella contiene. Allí pueden encontrar gran variedad de actividades que sirven para avanzar en el mejoramiento de la competencia comunicativa en francés, porque facilita trabajar aspectos importantes para el desarrollo de la lengua como gramática, fonética, vocabulario, pronunciación y muchos más, que permiten ampliar las posibilidades de trabajo mediante el uso de los recursos de INTERNET.

Aunque la guía interactiva permite la entrada a docentes y estudiantes, tiene una finalidad diferente para cada tipo de usuario.

Para docentes: Es una herramienta que ofrece un amplio portafolio de direcciones en internet que facilitan el desarrollo de las habilidades comunicativas y la autonomía en los estudiantes. Para lograr esto, los docentes deben comenzar por explorar, revisar y conocer el catálogo, con el fin de que puedan trabajar en el diseño de unidades didácticas dirigidas a mejorar y apoyar el aprendizaje de los estudiantes dentro y fuera del aula.

Con el fin de lograr mejores resultados en el diseño de las unidades didácticas, se propone que el docente haga uso de la guía teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Realizar un ejercicio de revisión y exploración para reconocer los diferentes temas que ella ofrece.
2. Tener claridad sobre los aspectos que quiere trabajar, con el fin de facilitar y agilizar la búsqueda de la información.
3. Crear unidades didácticas, teniendo en cuenta que éstas deben incluir diferentes tipos de ejercicios, dirigidos a trabajar el desarrollo simultáneo de las habilidades comunicativas.

Para estudiantes: El programa ofrece a los estudiantes la posibilidad de trabajar con la guía interactiva accediendo a todos los sitios de internet y realizando sus propias búsquedas, para explorar y desarrollar actividades que les permitan afianzar sus conocimientos y reforzar las habilidades que demanden especial atención, permitiéndoles de esta manera avanzar en su proceso de auto-aprendizaje.

Es de vital importancia que los docentes acompañen a los estudiantes en éste proceso con el fin de comenzar a crearles nuevos hábitos de estudio y darles a conocer las diferentes posibilidades de trabajo que PIAF les ofrece a través de la guía interactiva, sugiriéndoles de manera directa algunas páginas que ofrecen recursos innovadores, con el fin de comenzar a despertar su interés por el uso de la misma de manera independiente.

Una vez realizado todo el proceso de revisión, selección y diseño de las unidades didácticas, los usuarios tienen un espacio en el programa donde pueden ubicar las tareas y las instrucciones.

Los Google Groups

El programa ofrece un enlace directo con los grupos de Google para facilitar el desarrollo de las actividades y permitir el permanente contacto entre docentes y estudiantes, lo cual facilita tener un mejor control

sobre el trabajo y las dudas que se les puedan presentar durante su desarrollo.

Tutoriales: Los tutoriales que ofrece el programa están dirigidos a todos los usuarios con el fin de brindar un mejor soporte en el manejo de los grupos de Google. Ellos ofrecen la información necesaria para orientar al usuario, en la creación y utilización de los Google groups, con el fin de facilitar la elaboración y aplicación de actividades.

Niveles MCER

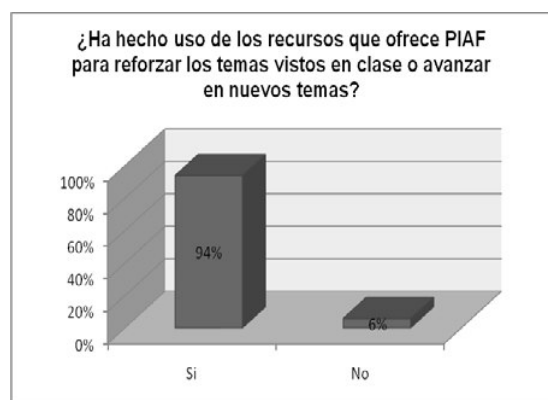
Los grupos están clasificados de acuerdo a los niveles del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, con el fin de facilitar a los usuarios la entrada a cada uno de ellos, de acuerdo con el nivel de competencia comunicativa en el cual se encuentren.

5. VALIDACIÓN EN LA PRÁCTICA

Durante el segundo semestre del año 2009 se realizó una prueba piloto con los estudiantes de la Facultad de Filosofía de la Universidad Libre, con el propósito de establecer la efectividad del programa. También se realizó una ponencia de PIAF en la ciudad de Bogotá, durante el XX Congreso Nacional de Profesores de Francés, realizado en la Pontificia Universidad Javeriana en el mes de diciembre de 2009, con el fin de dar a conocer el programa y sus posibilidades de aplicación en el aprendizaje.

Resultados de la aplicación con los estudiantes

La grafica representa una muestra de los resultados del trabajo realizado con los estudiantes.



La práctica realizada durante esta prueba piloto permitió establecer la capacidad de los estudiantes para trabajar de manera autónoma, si cuentan con un buen respaldo y acompañamiento por parte del docente y con el apoyo de una buena herramienta de trabajo. PIAF contribuyó en gran parte a obtener este resultado debido a que

permitió motivarlos mediante la orientación en el buen uso del programa y la utilización del catálogo de internet, lo cual produjo como resultado despertar su interés en continuar realizando las actividades de manera independiente.

Conclusión de la práctica en el congreso de ACOLPROF

La grafica representa una muestra de los resultados acerca de la opinión de los profesores, después de la presentación de PIAF



El análisis de la encuesta permite establecer la opinión de docentes de diferentes instituciones educativas del país, los cuales expresaron que PIAF no es solo una herramienta didáctica que facilita el trabajo con los recursos de internet, sino que también, es útil para brindar apoyo a los estudiantes en su aprendizaje, debido a la gran diversidad de actividades que podrían ser aprovechadas para ofrecerles diferentes alternativas de estudio y de esta manera, promover su interés por el trabajo independiente.

6. CONCLUSIONES

Éste trabajo de investigación es el inicio de una aplicación que permite reevaluar el concepto de la autonomía y su aplicación, porque propone la presencia y el acompañamiento del docente dentro y fuera del aula, ya que es él, quien debe propiciar los espacios de interacción que sirven para afianzar éstos procesos, permitiendo corregir los errores sobre la práctica.

PIAF implementado en la plataforma de la Universidad Libre es una herramienta didáctica que contribuye en el mejoramiento de los procesos educativos porque amplía los espacios para la construcción de conocimiento, ofrece material de apoyo para el mejoramiento del aprendizaje, facilita el trabajo de los docentes, mejora la competencia comunicativa y el desarrollo del trabajo autónomo en los estudiantes,

además de ofrecer nuevas alternativas de búsqueda en la Web, que sirven como soporte para la preparación de las clases y el mejoramiento en la calidad del trabajo de profesores y estudiantes.

Por último, resta hacer una invitación a todos los docentes para que pongan en práctica las ideas que incluyan el uso de los recursos tecnológicos. Las limitaciones que existen con respecto al manejo de la tecnología, no son un impedimento para realizar las aplicaciones que se tengan en mente. Es importante tener en cuenta que la tecnología es solo un instrumento que debe ponerse a trabajar al servicio de las ideas y no permitir que sea ella quien nos ponga a trabajar a su servicio.

BIBLIOGRAFIA

- Acuña Monroy, F., Moya Cárdenas, S., & Villarreal Correcha, E. (2007). *Diagnóstico del nivel de competencia comunicativas en francés de la Universidad Libre en Bogotá*. Bogotá.
- Aguiar Perea, M. V., Farray Cuevas, J. I., & Brito Santana, J. (2003). *Cultura y educación en la sociedad de la información*. Netbiblo.
- Alcaldía de Bogotá, Bogotá Bilingüe, *Proyecto de Acuerdo 364 de 2005 Concejo de Bogotá D.C.*
Recuperado el 26 de 10 de 2009:
www.alcaldiadebogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?j=18098
- Alvarez Alvarez, A., *Las TIC en el Aprendizaje del Francés Lengua Extranjera*, 2004.
Recuperado el 13 de 10 de 2009
http://www.revistaeducacion.mec.es/re335/re335_30.pdf
- BARBOT, Marie. José. *Les auto-apprentissages*. Bélgica: CLE International, 2000
- BENAVIDES, D. F., & PEDRÓ, F. (2005). Políticas Educativas sobre nuevas tecnologías en los países iberoamericanas. (OEI, Ed.) *Revista de Educación, publicación* (45).
- Breen, P., & Mann, S. "Shooting around at the sun: perspectives on a pedagogy for autonomy in Benson", 1997:132-149
- Hita Barrenechea, G. (1998). En J. Luzón, & I. Soria, *La enseñanza comunicativa de idiomas en Internet. Características de los materiales y propuesta didáctica* (págs. 8-36). Madrid: Instituto Cervantes.
- Little, D. (1995). *Learning as dialogue: the dependence of learner autonomy on teacher autonomy*. System23/2.
- Luttikhuisen, F. (2001). IV Congrés Internacional sobre Llengües per a Finalitats Específiques. *Recursos en Internet para la enseñanza de Inglés Técnico para ingenieros* (pág. 341). Edicions Universitat Barcelona.
- Marco común Europeo de Referencia para las Lenguas. *Aprendizaje, enseñanza, evaluación*. Recuperado el 28 de agosto de 2009, de http://www.cvc.cervantes.es/obref/marco/cvc_mer.pdf.
- Mestre Gómez U., Valdés Tamayo P., Fonseca Pérez J., *Entornos Virtuales de Enseñanza – Aprendizaje*, 2008
- Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Modernizar los ambientes escolares*. Recuperado el Septiembre de 2009, de www.mineducacion.gov.co/idx_planstrate.htm
- Mora Moncada A., Olaya Murcia I., *Relación entre las estrategias de aprendizaje de los estudiantes de francés de licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Humanidades e Idiomas de la Universidad Libre de Colombia y su nivel de competencia comunicativa.*, 2009
- Posteguillo, S. (2005). *Language @t work: Language learning discourse and translation studies in internet*. (C. E. 24, Ed.) Universitat Jaume .
- Sinclair Bárbara, *Learner Autonomy, Teachers Autonomy: Future Directions*, 2001
- Sotaquirá, R., & Galves, L. *Aprendiendo sobre aprendizaje organizacional*, Colombia: UNAB, 2002

El valor de las TIC en la formación de posgrados. Caso de estudio.

Mar Criado Fernández.

Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística.
Universidad Politécnica de Madrid. 28040 Madrid España

José Luis Martín Núñez

Grupo de Ingeniería de Organización
Universidad Politécnica de Madrid. 28040 Madrid España

Ana Vázquez Martínez de Miguel

Grupo de Ingeniería de Organización
Universidad Politécnica de Madrid. 28040 Madrid España

RESUMEN

La creciente demanda por la formación online nos hace reflexionar sobre si ésta modalidad conseguirá sustituir a la formación clásica. Dependiendo en qué tipo de materias y con las nuevas posibilidades que ofrecen las TIC se están consiguiendo excelentes resultados. El caso que nos ocupa analiza los resultados de la realización de un mismo posgrado en modalidad presencial y online. Se compararán algunos aspectos como la satisfacción final, el rendimiento académico del alumno y el valor percibido de las herramientas utilizadas durante el proceso.

Palabras clave: e-learning, formación, posgrados, satisfacción y metodología.

1. INTRODUCCIÓN

La formación online ha ganado relevancia en los últimos años. Entre los factores que han permitido esta evolución se encuentra el desarrollo de las tecnologías de la información [14] y la creciente necesidad por una formación flexible en tiempo que permita compaginar el estudio con la vida profesional. Son muchas empresas, y más en tiempos de crisis, las que han optado por este tipo de formación para sus empleados debido al ahorro en costes y a la flexibilidad que proporciona al alumno, que puede formarse desde cualquier lugar y a cualquier hora [10]. Sin embargo, aún siendo una enseñanza de calidad demostrada, se considera en ocasiones una formación de menor calidad por el hecho de no tener una presencialidad que la respalde.

En el caso de los estudios de posgrado, y concretamente en un MBA, debido a la necesidad de compatibilizar el desarrollo académico con el profesional, está aumentando la demanda de la modalidad online por parte de los alumnos [10][8]. Pero la educación online, a pesar de las

excelentes ventajas que le concede al alumno, también tiene algunos inconvenientes, como requerir mucha autodisciplina y persistencia [5], lo cual si no es bien llevado, puede concluir en fracaso.

Por otra parte, las expectativas de los estudiantes de los programas de educación en línea están aumentando rápidamente [2]. Estos factores, junto con los avances que permiten trasladar los beneficios de la formación presencial a la online [7], nos llevan a un contexto en el que podemos estudiar la medida en la que las TIC están consiguiendo equiparar las metodologías de estudio de un mismo posgrado. Son cada vez más los casos en los que los alumnos no han tenido una experiencia online, y cuando realizan un curso, descubren las ventajas del uso de las nuevas tecnologías en la formación [11].

2. MARCO TEÓRICO. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA FORMACIÓN PRESENCIAL Y ONLINE

Las diferencias entre la formación presencial y la formación on-line son muy diversas. Una y otra presentan ventajas e inconvenientes que hacen que no siempre una misma metodología cubra las necesidades de cualquier estudiante.

En el caso de los programas en versión online existe una mayor tasa de abandono respecto a los presenciales [4][15][13], debido a que si bien los alumnos disfrutan de una mayor flexibilidad, ésta les requiere de un mayor compromiso personal para culminar con éxito sus estudios.

Comparando los programas presenciales y online, apenas se puede apreciar diferencia, pero las principales ventajas percibidas por los estudiantes en los programas online consiste en que los alumnos disponen de mayor flexibilidad; sin embargo, en los programas presenciales se potencia las relaciones interpersonales [12].

Otros autores detallan algunas ventajas e inconvenientes que serán objeto de estudio y valoración por nuestra muestra de alumnos [6].

Enseñanza presencial tradicional	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Realimentación inmediata • Familiarización con profesores y estudiantes • Ampliación de relaciones personales
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Centrado en el profesor. • Limitaciones de tiempo y localización. • Mayor coste.
Enseñanza a distancia (e-learning)	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Centrado en el estudiante, que marca el ritmo. • Flexibilidad de tiempo y localización • Potencialmente disponible a una audiencia global • Acceso ilimitado al conocimiento • Capacidad de almacenamiento, gestión y posibilidad de compartir el conocimiento
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de realimentación inmediata en e-learning asíncrono • No es cómodo para determinadas personas. • Potencialmente más frustrante, puede crear más ansiedad y confusión.

Tabla 1: Ventajas y desventajas de la metodología online y presencial (Zhang et al.,2004)

Los sistemas de teleformación son considerados en muchas ocasiones como un excelente complemento de los entornos tradicionales [9], pero nunca un sustituto. Pero el desarrollo de los nuevos sistemas LMS (*Learning Management System*) permiten dar un mayor valor añadido al alumno [1], consiguiendo reducir en gran medida las carencias provocadas por la falta de presencialidad del docente.

Es importante conocer las motivaciones y expectativas previas de los alumnos, así como las necesidades de los mismos para poder obtener unos niveles altos de satisfacción final. De esa satisfacción dependerá en gran medida la persistencia en el curso y la no deserción del alumno [15][3].

3. METODOLOGÍA

En este estudio se pretende demostrar cómo la calidad de un programa online está al mismo nivel que un programa presencial, en términos de aprendizaje y satisfacción de alumnos. Para ello se pretende realizar un análisis

comparativo de ambas metodologías, donde se caracterizan las herramientas de una y otra y sus respectivas contribuciones al aprendizaje.

El caso real que nos ocupa trata de comparar el rendimiento académico y la satisfacción personal de los alumnos de los programas máster (posgrados) en Administración y Dirección de Empresas MBA ediciones 2008-09 y 2009-10 del Grupo de Ingeniería y Organización de la Universidad Politécnica de Madrid según la modalidad de impartición: presencial y online.

La diferencia entre las dos modalidades se centra en la impartición de las clases, que son de obligatoria asistencia para los alumnos del primer grupo (10 horas semanales concentradas al final de la semana), mientras que la modalidad online se basa en el seguimiento del alumno mediante un sistema LMS. En ambos casos dicho sistema es la herramienta utilizada para la evaluación de los módulos que componen el programa.

La modalidad presencial requiere la asistencia obligatoria tanto a clases como a las conferencias. Esta presencialidad permite que el alumno interactúe con los profesores y los demás compañeros, y esto permite un debate y aprendizaje conjunto más fluido. Dado que esto no es posible realizarlo en la modalidad online, la plataforma cuenta con herramientas como las salas de tutoría y debate, en las que de manera asíncrona los alumnos interactúan entre sí y con los profesores. Así mismo, los alumnos disponen de videos con las conferencias digitalizadas para que las visualicen a su conveniencia.

En el estudio se han tomado datos reales de los alumnos de las promociones en curso. La cantidad de alumnos seleccionados es suficientemente representativa para que el perfil medio de los alumnos sea similar entre las dos modalidades. De esta manera, conseguimos una muestra muy similar en una y otra modalidad.

Los datos se han recogido durante el desarrollo de los cursos académicos, para realizar una comparativa de los resultados académicos en un mismo programa con la única diferencia de la metodología utilizada. Por otra parte, se estudia también la motivación y satisfacción final del alumno para ver qué motivos le llevaron a elegir la modalidad y en qué medida ha satisfecho sus expectativas.

Por tanto, Los datos que se valoran son las calificaciones de los alumnos y encuestas individuales, así como entrevistas personales a alumnos de diferente nivel académico, para poder captar las impresiones de cada grupo significativo. De esta manera, los datos resultantes son cuantitativos y cualitativos.

En las encuestas entregadas a los alumnos se les ha pedido valorar en una escala de Likert de 5 puntos los aspectos más representativos relacionados con la metodología cursada (5 Totalmente de acuerdo, 1 Totalmente en desacuerdo,).

Los aspectos que se han valorado están orientados a la metodología elegida, y a buscar qué factores diferenciadores se encuentran al comparar una y otra. Así, junto a valoraciones sobre motivación para realizar el máster y elegir una u otra metodología, se ha pedido que los alumnos valoren qué aspectos del profesorado consideran más importantes, qué herramientas han utilizado para la comunicación con sus compañeros, qué herramientas de la metodología no cursada les parecerían adecuadas para complementar su formación. De manera más global, se ha pedido a los alumnos sus opiniones sobre la satisfacción en general con la metodología y la compatibilización con su vida personal y profesional.

Los datos cuantitativos serán analizados estadísticamente para estudiar la correlación entre algunas variables como calificaciones académicas, tiempo de estudio online y presencial, valoración de la satisfacción por el alumno. Mientras que los datos cualitativos nos permitirán abordar el estudio en mayor profundidad y detalle, dando valor al resultado del estudio con las aportaciones de cada uno de los alumnos entrevistados.

Objetivos del estudio

Algunos de los objetivos de este estudio serán:

- Analizar el rendimiento y la satisfacción final del alumno en función de la modalidad de estudios elegida para su realización.
- Cuantificar el impacto de las herramientas online a la hora de cubrir las carencias de no disponer de la presencialidad de un docente, y el valor añadido que tienen sobre un programa presencial que no las utiliza.
- Estudiar el valor percibido por los alumnos de las diferentes modalidades de las herramientas y medios disponibles que utilizan para la realización de los cursos.
- Analizar la percepción del alumno sobre el papel del profesor según la diferente modalidad de estudio.

4. DATOS Y ANÁLISIS

Se han entregado las encuestas a un total de 64 alumnos (30 en metodología presencial y 34 en metodología online), de los cuales se han recibido 22 presencial y 18 online, lo que representa un 62,5% de los alumnos que cursaron los programas.

En las tablas siguientes presentamos algunos de los datos más representativos de ambos grupos, se puede apreciar que en el caso de los presenciales el perfil es más homogéneo que en el online al haber una menor desviación en los datos analizados:

	Presenciales		Online	
	Media	Desviación	Media	Desviación
Edad	32,5	4,3	35,5	7,46
Años de Exp.	7	4,4	11,3	7,1

Titulación	Presenciales	Online
Ingenierías	28 (93,3 %)	28 (82,3%)
Ciencias Económicas y Empresariales	1 (3,3%)	
Otras Ciencias	1 (3,3%)	6 (17,7%)

Compatibilidad

Uno de los principales aspectos que se deseaba analizar es el de la compatibilidad personal y laboral, el cual puede hacer que un alumno elija una u otra modalidad. Respecto a nuestra muestra, todos los alumnos están satisfechos o muy satisfechos tanto con la compatibilidad del curso con su vida personal y profesional, así como con la metodología impartida. Esto puede ser debido a que en el programa presencial, la presencialidad busca esta compatibilidad y se concentra en dos días (viernes y sábados) al final de la semana y en el caso del programa online, ofrece total flexibilidad en horarios.

	Máster Presencial		Máster Online	
	Media	Desviación	Media	Desviación
Q1.	4,00	0,82	4,24	0,97
Q2.	4,27	0,70	4,29	0,59
Q1.	El máster fue compatible con mi vida personal			
Q2.	El máster fue compatible con mi vida profesional			

Tiempo

Se ha comprobado que una de las principales ventajas del máster online es el tiempo dedicado a éste y la disposición de dicho tiempo. Esto es, los dos principales motivos por los que los alumnos eligen esta metodología son porque no disponen de tiempo para ir a las clases y prefieren autogestionar su tiempo (valoración de 4,56 y 4,06 respectivamente en la escala Likert de 5 puntos). Además, el tiempo dedicado al estudio de manera individual se valora por encima en el online que en el presencial, pero solamente un par de horas, lo cual hace que en total (considerando las 10 horas que utilizan los

alumnos para ir a clase cada semana), sea mayor la dedicación de los alumnos presenciales. Por tanto, podemos decir que el máster online requiere mayor dedicación individual consiguiendo una mejor eficiencia.

Máster Presencial		Máster online	
Media	Desviación	Media	Desviación
8,86 + 10	3,84	11,32	3,76

Satisfacción

En cuanto a los motivos por los que los alumnos del presencial no eligieron el máster online está el hecho de que no se tiene el mismo contacto con profesores y compañeros. En este punto debemos mencionar que en ninguno de los casos los alumnos pretendían ampliar su red de contactos al realizar el máster (valoración neutral en ambos casos):

Máster Presencial		Máster online	
Media	Desviación	Media	Desviación
3,45	0,80	3,59	0,8

Sin embargo, tal como se ha comentado, la formación de relaciones sociales favorece la satisfacción general de los estudiantes con el programa. Al preguntarles por la satisfacción con la modalidad elegida:

Máster Presencial		Máster online	
Media	Desviación	Media	Desviación
4,64	0,49	4,41	0,51

Rendimiento

Se ha considerado que el rendimiento de los alumnos se mida a través de las calificaciones en los diferentes cursos troncales y la nota final del curso. Según esto, el rendimiento de los alumnos del programa presencial es algo mayor que en el otro grupo, puesto que las calificaciones obtenidas por unos y otros alumnos muestran ciertas diferencias. En general, las pruebas son similares en casi todos los cursos, si bien en el programa online algunos trabajos son individuales en el otro siempre son por equipos. Un factor que podría explicar esta diferencia puede venir de la percepción del profesor, que es diferente si ha presenciado la evolución del alumno hasta la entrega de los trabajos, a si se encuentra directamente con la resolución de los trabajos. Además, se puede apreciar que la desviación en el máster online es mucho mayor, lo que puede ser debido a la menor homogeneidad del grupo que apreciábamos al mostrar los datos de la muestra. En la tabla siguiente se muestran la nota media sobre 10 y la desviación de los cursos que componen el programa.

Máster Presencial		Máster online	
Media	Desviación	Media	Desviación
8,79	0,69	7,72	1,92

Herramientas valoradas

Tanto entre los alumnos presenciales como en los online la herramienta más utilizada es el correo electrónico, si bien los presenciales se apoyan en reuniones de grupo (coinciden en clase), y los online usan herramientas de compartición de documentos (tipo Google Docs).

Al investigar a cada tipo de alumno cómo le gustaría complementar su formación con la otra metodología, encontramos resultados en cierto modo “esperados”. Los alumnos presenciales valoran las grabaciones de clase, mientras que los alumnos online valoran los seminarios presenciales. Cualquier complementariedad que mejore la calidad es bienvenida por los alumnos de ambas metodologías.

El papel del profesor

Las tecnologías de la información permiten que la formación del posgrado llegue a personas de distintas condiciones geográficas y con limitaciones en tiempo. No es gente que no tenga tiempo para realizar el máster, sino que no disponen de ese tiempo en un horario programado y coherente con los programas presenciales que se ofrecen.

Sin embargo, el profesor tiene un peso fundamental en el desarrollo del curso online. No sólo se trata de preparar un material para los alumnos, si no de mantener dicho material actualizado, y utilizar las herramientas que las tecnologías de la información nos ofrecen – a través del sistema de teleformación – para interactuar con los alumnos, dándoles información adicional, motivando su aprendizaje, manteniéndoles al día en la materia que están tratando y, algo muy importante, dando ejemplos de actualidad en los que aplicar la teoría explicada. Para estos alumnos, se esperaba que la documentación fuera valorada mucho mejor que cualquier otra característica del profesorado; sin embargo, aunque es la más valorada, resulta tan importante la experiencia profesional del docente como la documentación ofrecida por éste.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El resultado de estos análisis ha sido contrastado aplicando un enfoque basado en la revisión de estudios similares realizados por otros grupos de investigadores, tratando de buscar características comunes y contrarias en los diferentes entornos de estudio.

Como se ha estudiado en la bibliografía revisada, la enseñanza online presenta ciertas ventajas que la hacen

más favorable para los estudiantes según su situaciones particulares.

La clave de la formación reside en la comunicación. Las metodologías online tienen limitados los medios de comunicación a un ordenador, mientras que las presenciales tienen toda la riqueza de hacerlo cara a cara, de manera que si el profesor dispone de las habilidades necesarias para transmitir bien, es muy complicado conseguir el mismo efecto online.

La presencialidad del profesor no puede sustituirse, pero los efectos negativos de la ausencia del docente se suplen bien cuando éste cumple su papel, participando de manera activa en el aprendizaje de sus estudiantes a distancia. Discusiones en los foros de debate, asistencia continua a las tutorías y actualización de la materia son fundamentales en la enseñanza de posgrados. Los alumnos online valoran en gran medida la atención y disponibilidad del profesor, ya que será su acompañante durante cada curso y en caso de que se ausente producirá desánimo y sensación de complejidad.

Es importante conocer las limitaciones del estudio ya que ha sido aplicada a un grupo reducido de alumnos. Será objeto de futuros estudios la comparación de resultados con las promociones venideras, así como el estudio del total acumulado.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Alan D. Carswell; Viswanath Venkatesh (2002) Learner outcomes in an asynchronous distance education environment.
- [2] Bonk, C. J. (2004). The perfect e-storm: Emerging technologies, enhanced pedagogy, enormous learner demand, and erased budgets. London, UK7 The Observatory on Borderless Higher Education.
- [3] Chyung, Y., Winiecki, D. J. & Fenner, J. A. (1998). A case study: increase enrollment by reducing dropout rates in adult distance education. In Proceedings of the annual conference on distance teaching & learning, Madison, WI.
- [4] David Alan Sapp, and James Simon. (2005) Comparing grades in online and face-to-face writing courses: Interpersonal accountability and institutional commitment.
- [5] Diaz, D. P. (2002, May/June). Online drop rates revisited. Technology source.
- [6] Dongsong Zhang, J. Leon Zhao, Lina Zhou, and Jay F. Nunamaker, Jr. (2004) Can e-learning replace classroom learning? COMMUNICATIONS OF THE ACM May 2004/Vol. 47, No. 5
- [7] Gabriela Grosseck. (2009). To use or not to use web 2.0 in higher education?. World Conference on Educational Sciences 2009.
- [8] Hayward, S. (2004, September 24). Going online for your M.B.A. may mean showing up for class. The Wall Street Journal Online.
- [9] Judith Gal-Ezer, David Lupo. (2001) Integrating internet tools into traditional CS distance education: students' attitudes.
- [10] Lorenzo, G. (2004, September). Creating an online MBA: How FSU program got off to a great start. Educational Pathways.
- [11] Marie-Louise L. Jung ; Karla Loria; Rana Mostaghel; Parmita Saha. (2009). E-Learning: Investigating University Student's Acceptance of Technology. European Journal of Open, Distance and e-Learning.
- [12] M.K.Tallent-Runnels; Julie A Thomas; William Y Lan; Sandi Cooper (2006) Teaching Courses Online: A Review of the Research.
- [13] Parker, A. (1999). A study of variables that predict dropout from distance education. International Journal of Educational Technology.
- [14] Pei-Chen Sun , Ray J. Tsai, Glenn Finger, Yueh-Yang Chen, Downing Yeh. (2006). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. Computers & Education.
- [15] Yair Levy. (2007) Comparing dropouts and persistence in e-learning courses. Computers & Education.

LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA MEDIADA POR LA TECNOLOGÍA EN LOS PROGRAMAS PARA EL SECTOR PETROQUÍMICO

NANY ESCOBAR ARTEAGA

Licenciada en Filología e Idiomas (Docente de tiempo completo)

Programas de la Alianza Petroquímica - plástica

Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco

Cartagena de Indias, Bolívar

Colombia

RESUMEN

La educación virtual es un proceso educativo en el cual la relación comunicativa entre alumnos y maestros es mediada a través de tecnologías de información y comunicación, que hacen posible una acción comunicativa con intenciones de formación, en un lugar distinto al salón de clases: en el ciberespacio (la *web*).

Se debe aclarar que la información no es en sí conocimiento, que el Internet informa pero no transforma. El diseño conceptual para introducir estas tecnologías al servicio de la educación es una tarea primordialmente de tipo pedagógico-comunicacional, el aprovechamiento pedagógico de las nuevas tecnologías demanda nuevas formas de docencia, manejo de nuevos lenguajes, creación de nuevos espacios donde se requiere que el alumno tenga autonomía e independencia. Este artículo da a conocer aspectos importantes sobre los **Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)**, sus principales características, sus elementos, sus entornos, la resignificación de roles de los agentes participantes y las ventajas de los AVA. Además, se hará un pequeño recorrido histórico sobre el surgimiento y la consolidación de la modalidad virtual para comprender su posicionamiento en el sistema educativo actual de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

Palabras Claves: educación virtual, información, docencia, formación, aprendizaje autónomo.

1. INTRODUCCIÓN

La formación en Ambientes virtuales de aprendizaje exige una dinámica diferente a la que

tradicionalmente se venía realizando, tanto en la manera de llevar la información, como en los diferentes aspectos que conforman el proceso de aprendizaje, lograr un desarrollo armónico que involucre a estudiantes y docentes en un escenario diferente al salón de clase y que además tenga una temporalidad que puede ser sincrónica o asincrónica es un reto y todos los involucrado se deben preparar para esta nueva forma de aprender.

Los programas de la Alianza Petroquímica Plástica de la Fundación Universitaria Comfenalco de la ciudad de Cartagena de Indias en Colombia, busca preparar a los técnicos y tecnólogos que necesitan las empresas del sector industrial; estas empresas se caracterizan por la complejidad de los procesos que en ellas se desarrollan y el alto grado de tecnificación en los equipos e instrumentos.

Dadas estas características de los programas académicos de la Alianza petroquímica – plástica, se deben utilizar los mejores y más recientes métodos de aprendizaje para lograr desarrollar las competencias que necesita este importante sector industrial. Para cumplir este compromisos en estos programas se han implementado estrategias de aprendizaje que incluyen los AVA como apoyo a la presencialidad y actualmente se pueden evidenciar los aportes a los procesos docentes utilizando NTIC's para de desarrollo de los módulos de formación.

2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA Y NACIMIENTO DE LAS NTIC's.

La evolución histórica de la educación a distancia y el nacimiento de las NTICs y los ambientes virtuales de aprendizaje se puede dividir en cuatro generaciones, la primera representa el inicio de la

educación a distancia a finales del siglo XIX en Europa y su consolidación a nivel mundial en los años 70's. Nace el concepto de tutor o asesor, los exámenes se realizan por correspondencia y se crean los Centros Regionales de Apoyo.

En la segunda generación, se incorporan el cine, la radio y la televisión sin tomar en cuenta las formas de apropiación de los contenidos presentados, la atención se centraba en lo que se iba a transmitir y no en el tratamiento didáctico ni en el lenguaje de los medios y sin tener en cuenta las características del público destinatario.

En la tercera generación, se incorporan las asesorías a distancia a través del teléfono y el uso del fax y se vuelve recurrente para el uso de trabajos y tareas, incluyendo otros medios - no solamente el escrito-, donde la videoconferencia y la audioconferencia cobran relevancia y se enfatiza la enseñanza modular. Se promueve un modelo organizacional ampliando la cobertura de las instituciones a nivel local y regional.

En la cuarta generación, desaparece el concepto de distancia, y se da una nueva forma de relación entre los elementos que participan en la Educación a Distancia: los asesores, los estudiantes, los materiales de apoyo y otras instituciones educativas tanto nacionales como internacionales. Esta generación nace a mediados de los ochenta pero se desarrolla durante los noventa a partir de allí, las tecnologías de las telecomunicaciones vinieron a fortalecer la integración de datos de audio e imagen.

3. PROCESO EDUCATIVO EN UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE

La educación virtual es un proceso educativo mediado por tecnologías de información y comunicación que exige una interacción no presencial entre docentes y estudiantes. La posibilidad de interacción en un escenario diferente al salón de clases ha permitido entre otras ventajas, que los estudiantes adquieran competencias en el uso de sistemas avanzados de comunicación y que el uso de la tecnología sea parte de su cotidianidad.

Se debe aclarar que la información no es en sí conocimiento, que el Internet informa pero no transforma; por lo que el diseño conceptual para introducir estas tecnologías al servicio de la educación es una tarea primordialmente de tipo pedagógico-comunicacional, el aprovechamiento pedagógico de las nuevas tecnologías demanda nuevas formas de docencia, manejo de nuevos lenguajes, creación de nuevos espacios donde se requiere que el alumno tenga autonomía e independencia.

La práctica educativa ha demostrado que no es suficiente con la incorporación de las tecnologías las cuales tienen un desarrollo vertiginoso día a día y por sí mismas no tienen significado educativo, se requiere que éstas vayan acompañadas de un modelo pedagógico innovador y creativo que le dé sentido a su uso, que se renueve de manera continua y se transforme con base en propuestas acordes a los planteamientos del nuevo siglo, es decir, responder a los cambios de paradigmas educativos, a la globalización, a la sociedad del conocimiento, a la democratización de la educación y a la formación para toda la vida.

En este orden de ideas, un **Ambiente Virtual de Aprendizaje** se entiende como “un espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas Satelitales, el Internet, la multimedia, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece el conocimiento y la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales”¹.

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje se caracterizan porque integran diversos elementos y propician nuevas relaciones orientadas a generar un “clima” de aprendizaje, facilitan la interacción entre los participantes del proceso educativo, en el cual el estudio independiente y las experiencias de aprendizaje autónomo cobran relevancia, propician distintas formas de producir conocimiento y de acceder al mismo, van más allá de las aulas de clases, produciendo escenarios novedosos y por tanto la escuela deja de ser el ambiente exclusivo para la formación, los participantes están en relativo aislamiento. Se encuentran en entornos físicos no

¹ AVILA, Patricia, BOSCO Martha; Ambientes Virtuales de Aprendizaje una Nueva Experiencia, Trabajo presentado en el "20th. International Council for Open and Distance Education" 1-5 april 2001, Düsseldorf, Germany.

diseñados originalmente para el aprendizaje (oficina, casa). El estudiante requiere disciplina, constancia, organización, autocontrol. De igual forma, se necesita desarrollar habilidades para el aprendizaje autónomo y se favorece el pensamiento reflexivo.

Los AVA brindan a estudiantes y profesores mucho más tiempo y flexibilidad en términos de plazos y desplazamientos, incrementan las posibilidades de interacción entre docente y alumnos y derriban las barreras del aula tradicional.

Es importante distribuir correctamente las formas de desarrollar el trabajo independiente, la planeación de las actividades, el empleo del tiempo, la responsabilidad de cada uno de los actores del proceso. El rol del docente debe contribuir a desarrollar en el estudiante las estrategias de aprendizaje que le permitan utilizar óptimamente la investigación y sus capacidades de estudio durante el desarrollo de su aprendizaje.

4. LOS AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN LOS PROGRAMAS DE LA ALIANZA PETROQUÍMICA – PLÁSTICA.

La implantación de técnicas y ambientes de aprendizaje para los programas de la Alianza petroquímica – plástica de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco es responsabilidad de un equipo de trabajo conformado por docentes, directivos e investigadores y recibe los aportes y la retroalimentación de los estudiantes de los programas. Todos estos actores diseñan herramientas didácticas y sistematizan el conocimiento generado en las prácticas pedagógicas implementadas.

El desarrollo de herramientas como simuladores y foros de discusión en dinámicas educativas –como juegos de rol, análisis de casos, solución de problemas, desarrollo de proyectos-, pueden enriquecer los espacios de aprendizaje e interacción de los cursos. El proceso para implementar un ambiente virtual de aprendizaje pasa por diferentes etapas: Análisis y diseño educativo, desarrollo, capacitación, lanzamiento, pruebas y evaluación, ajustes y mejoramiento.

Entre los elementos de un AVA encontramos el usuario que son los actores del proceso de enseñanza aprendizaje, aquí encontramos los docentes y los estudiantes. Otro son las llamadas curriculas que no son más que los contenidos, el fundamento teórico del curso es decir el programa del curso. Otro elemento fundamental son los Especialistas que son las personas encargadas del diseño del curso, estos los conforman equipos multidisciplinarios de tal manera que el diseño se materialice adecuadamente, lo componen pedagogos, diseñadores gráficos, administradores de apoyo técnico y docentes especialistas en el contenido. Asimismo, se recomienda incluir en estos equipos a especialistas en tecnología educativa, y un corrector de estilo. Todo ello para garantizar un excelente diseño a sus cursos. Otro elemento son los Sistemas de administración de Aprendizaje son aquellas herramientas que permiten el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes a partir de herramientas como el correo, los foros, las video conferencias, grupos entre otras, además de recursos como los artículos en línea, bases de datos, etc. Ejemplos de algunas de estos sistemas son: Training Coordinator, WebCT.com, Learning Space, todos ellos permiten en general soportar un aprendizaje colaborativo en un ambiente educativo.

En cuanto a los entornos de un AVA se deben mencionar el conocimiento que tiene que ver con hacer interactivos los contenidos del curso; el de Colaboración que tiene relación con la interacción alumno y facilitador en entornos sincrónicos o asincrónicos. Otros son los entornos de Asesoría que maneja actividades personalizadas entre el estudiante y el facilitador con el fin de resolver inquietudes y dar retroalimentación. La Experimentación permite complementar los contenidos, es opcional dependiendo de la naturaleza del curso. Finalmente, el entorno de gestión es el espacio diseñado para hacer trámites escolares y de apoyo en general.

Para cuidar el clima adecuado en un AVA para los actores del proceso es imprescindible la confianza en la calidad de los medios y materiales; la interacción en la relación entre los actores del proceso y la accesibilidad de tal manera que la información, soportes y ayudas esté al alcance de todos.

Para la creación y afianzamiento de un AVA se requieren unas estrategias como la formación, que

se refiere a la capacitación a profesores o grupos de las facultades sobre la metodología de construcción del AVA; con ella se busca fortalecer la continuidad del proyecto y asegurar la participación. De igual manera, las estrategias de investigación se ponen en escena en este proyecto por cuanto se pretende mantener un espacio de actualización y revisión permanente del tema. Puede llevar al diseño de mecanismos de actualización, nuevos espacios de desarrollo y formación; y finalmente las estrategias de soporte, mantenimiento y mejoramiento continuo que incluye el soporte a los AVA en ejecución y la visualización de alternativas para el sostenimiento del proyecto.

La experiencia de docentes que han desarrollado ambientes virtuales de aprendizaje ha sido muy positiva por la aceptación que han tenido por parte de los estudiantes y los resultados se han visto reflejados en la generación del autoaprendizaje, del trabajo en equipo. Además, potencializa la clase, los lleva a explorar y estimula la investigación, sin olvidar que el profesor lidera el proceso y su orientación es importante para los estudiantes.

5. CONCLUSIÓN

La educación en línea se está convirtiendo en una alternativa de educación, no por moda, sino porque impacta en aspectos como: la utilización de las tecnologías de la información y comunicación en el contexto educativo, la cobertura, la oferta y la demanda de los servicios de educación, el fortalecimiento del sistema educativo en las modalidades presencial, virtual y a distancia a través del acceso a contenidos y recursos.

Para concluir, la implementación de los AVA han revolucionado el quehacer educativo, por ello, se requiere prestar la atención adecuada a estos nuevos recursos pedagógicos y darles el tratamiento que exige cualquier ambiente de aprendizaje considerando sus características particulares, los elementos que lo componen y el rol que juega cada uno de los actores educativos. La diferencia la hace no sólo la integración de la tecnología, sino el trabajo académico que se requiere para obtener todo el beneficio de la incorporación de este recurso a la educación.

6. REFERENCIAS

1. AVILA, Patricia, BOSCO Martha; Ambientes Virtuales de Aprendizaje una Nueva Experiencia. Trabajo presentado en el "20th. International Council for Open and Distance Education" 1-5 april 2001, Düsseldorf, Germany.
2. Documentos de diseño curricular. Alianza Petroquímica – plástica. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

**INTEGRACIÓN ENTRE EL AUTOAPRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA TRADICIONAL: ES
POSIBLE?**

**Juncal González Soriano, Pilar Marín García, Pilar Martínez Sainz y Rosario Martín Orti.
Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas. UCM.**

RESUMEN

El trabajo trata de sintetizar la experiencia que las autoras han obtenido a través de una asignatura, “Anatomía de los Animales Exóticos”, adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Han ido evolucionando a través de diversos cursos, comenzando en 2005-2006, hasta desarrollar un verdadero sistema de autoaprendizaje para los estudiantes. Esta situación permite comparar la enseñanza tradicional con esta técnica basada en la innovación y en el trabajo de los propios alumnos. Las ventajas del autoaprendizaje se pueden resumir en una aceptación generalizada por parte de los estudiantes, un nivel de conocimiento bastante paritario entre todos ellos, y la posibilidad de establecer una relación profesor-alumno muy estrecha, relación que es más complicada dentro del método tradicional de enseñanza. Entre los inconvenientes hay que destacar la limitación en cuanto al número de alumnos con los que se pueden desarrollar este tipo de técnicas, a lo que se suma una mayor necesidad de medios materiales o personal. Estos problemas a veces suponen una clara limitación para el desarrollo de muchas de las actividades.

Palabras clave: Espacio Europeo de Educación Superior, estudiante, profesor, innovación educativa, autoaprendizaje, enseñanza tradicional.

INTRODUCCIÓN

El método seguido por la Universidad española ha sido bastante tradicional, y ha estado sujeto a muy pocas innovaciones. En la mayoría de los casos, seguimos anclados en un sistema en el que el estudiante es un sujeto bastante pasivo, con un protagonismo importante para el profesor. Aún encarando este proceso con la mejor de las voluntades, salir de esta inercia no es fácil, ni siquiera para aquellos que nos

encontramos dentro del grupo de los entusiastas, porque ¿cómo combinar el autoaprendizaje con un método tradicional?. Nuestra ponencia trata de contar nuestra experiencia, ya que la materia que impartimos, “Anatomía de los Animales Exóticos”, ha estado incluida, desde el curso 2005-2006, dentro de las denominadas Asignaturas Piloto ofertadas por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) (1 y 2). Analizaremos la forma en la que se puede pasar de la pizarra, la pantalla o el puntero, al ordenador, en casa o en la biblioteca; del uso del libro o los apuntes, al manejo de Internet; de las lecciones magistrales a los foros de discusión en la red.

MATERIAL Y MÉTODOS

La Anatomía de los Animales Exóticos es una asignatura optativa, con una media de alumnos matriculados anuales de 100 alumnos. La primera duda fue si adaptar la totalidad de los estudiantes a la metodología del EEES, o si hacerlo con un pequeño grupo. Optamos por la segunda alternativa, por dos motivos: porque la asignatura tiene tres partes perfectamente diferenciadas en pequeños mamíferos, aves y reptiles, y además, porque queríamos dar a todos los matriculados la oportunidad de comparar dos métodos de enseñanza que tienen muy poco que ver entre sí.

Hicimos tres grupos, que denominamos A, B y C, evitando las agrupaciones por razones de amistad o afinidades similares, ya que una de las competencias que tenían que adquirir era la capacidad para trabajar en grupo. En la primera parte de la asignatura, correspondiente a las aves, el grupo A fue el que actuó como “grupo piloto”, mientras que B y C recibieron una enseñanza tradicional. Y así sucesivamente. No hicimos ningún tipo de diferencia en las clases prácticas, que en nuestro caso tienen un planteamiento muy aplicado, y en las que desde siempre se ha considerado importante el trabajo personal del alumno.

Con el paso del tiempo, se han reducido a 40 los estudiantes que participan de esta experiencia. El resto recibe una enseñanza “tradicional”. Ello es debido a que no es posible llegar al grado de interacción profesor-alumno que deseamos, con un número más elevado. La ventaja es la posibilidad de establecer una comparación constante entre ambos métodos, dentro del mismo curso académico.

¿En qué consiste el “grupo piloto”? (3). Pues, básicamente, en lo siguiente: el profesor divide el curso en “sesiones”, cada una de ellas con un contenido. Dicho contenido es conocido con antelación por los estudiantes, que han de organizar las sesiones de discusión en grupos. Les explicamos la razón de estos cambios, la metodología de trabajo, los objetivos que pretendemos alcanzar, las herramientas con las que podían contar, y las competencias que debían de adquirir, tanto académicas como disciplinares.

Los estudiantes buscan información por Internet, descargan la información que el profesor les va colgando en la denominada “aula virtual de la UCM” (4), consultan libros (5 y 6), organizan exposiciones orales, etc. Las sesiones de discusión se llevan a cabo en presencia del profesor, que interactúa constantemente con los alumnos. Incluso se plantean y se resuelven cuestiones que no han quedado suficientemente claras. El resultado de cada una de estas sesiones es acumulativo, en un proceso claro de “evaluación continua”.

Este punto, el de las calificaciones, es otro tema clave. Nuestra intención inicial era ir poniendo una nota personalizada a cada estudiante, pues pensamos que podría ser más estimulante; con el tiempo, fuimos cambiando hasta calificar a cada grupo en su conjunto, ya que observamos que el grado de conocimiento, participación, interés, etc., era muy similar, y queríamos evitar la sensación de estar “sometidos a examen”. Nuestro deseo era el fomentar su actividad durante las sesiones libremente, dejando atrás el miedo tradicional a

contestar mal una pregunta concreta. Y así sucesivamente. En el último curso académico 2008-2009 hemos optado por añadir un pequeño test al final de cada sesión, para tener una mejor idea del grado de conocimiento alcanzado por cada uno de los alumnos.

CONCLUSIONES

La experiencia anteriormente descrita nos ha brindado una oportunidad única de comparar la tradición con la innovación y el autoaprendizaje. Desde nuestro punto de vista, las Asignaturas Piloto, tienen muchas ventajas y algunos inconvenientes. Las ventajas se pueden resumir en una aceptación generalizada y en positivo del sistema, un nivel de conocimiento bastante paritario entre los estudiantes, y la posibilidad de establecer una relación profesor-alumno estrecha, relación que es más complicada dentro del método tradicional de enseñanza. Entre los inconvenientes hay que destacar la limitación en cuanto al número de alumnos que pueden participar en este tipo de enseñanza, la necesidad de establecer una mayor flexibilidad en los horarios, tanto de profesores como de estudiantes, y una mayor inversión en infraestructuras y personal. Estos problemas a veces suponen una clara limitación para el desarrollo de muchas de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

1. González Soriano, J., Marín-García, P., García-Moreno, A. y Martín-Orti, R. La innovación educativa como herramienta imprescindible en la implementación del EEES. ISBN-3-9810562-0-5. 2007.
2. EL Espacio Europeo de Educación Superior, la creación de grupos multidisciplinares y la cooperación internacional. Cursos de Verano de El Escorial. 2007.
3. Martín, R. Anatomía de los Animales Exóticos: trayectoria de una asignatura innovadora. Anales de la Real Academia de Veterinarios. 2007 (vol 15): 257-271.
4. www.ucm.es/aulavirtual

5. Martín-Orti, R., Marín-García P. y González-Soriano, J. Atlas de Anatomía de los Animales Exóticos y de Laboratorio. Masson-Salvat. ISBN 978-84-458-1406-2. 2004.
6. Martín-Orti, R., Marín-García P. y González-Soriano, J. Cuadernos Prácticos de Anatomía de los Animales Exóticos. Cursos académicos 2006-07 (ISBN 978-84-690-4311-0), 2007-08 (ISBN 978-84-612-2221-6), 2008-09 (ISBN 978-84-92539-37-6).

PRODUCCIONES DIGITALES PARA LA FASE PRE-LABORATORIO DE EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA

M. Dolors Grau; Aureli Calvet; Adriana Farran; Roser Gorchs; Ester Gaus; María Martínez; Núria Salán

Grupo de Recursos para la Didáctica de la Química, GReDiQ
Universidad Politécnica de Catalunya, UPC (www.upc.edu/rima)
España

RESUMEN

El Grupo de Recursos para la didáctica de la Química (GReDiQ) pertenece al proyecto: RIMA de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y tiene, como objetivo general mejorar el aprendizaje de la química dentro de nuestra universidad. Uno de sus objetivos específicos es la obtención de material docente propio que pueda ser utilizado en las distintas materias de Química. Dentro de este contexto, el GReDiQ ha trabajado en la preparación de producciones digitales para ser utilizadas como material pre-laboratorio en asignaturas de Experimentación en Química. En este tipo de asignaturas, para aumentar el aprendizaje, el alumnado debe adquirir una serie de conocimientos sobre seguridad y hábitos en el laboratorio, manipulación de material y de instrumentación, entre otros, cómo paso previo a su llegada a los laboratorios.

En este trabajo se presenta la metodología seguida para elaborar producciones de calidad en formato Flash, tanto en forma de vídeo como en forma de material multimedia, aptas para ser colocadas en abierto en la red. Dichas producciones abarcan tres grandes grupos de temas: Técnicas Básicas de Experimentación en Química, Seguridad en los Laboratorios de Química y Técnicas Avanzadas de Experimentación en Química.

Asimismo se valoran los primeros resultados obtenidos sobre su aceptación y utilidad.

Palabras clave: Producciones Digitales, Material Multimedia, Fase pre-laboratorio, Experimentación en Química

1. INTRODUCCIÓN

La Química aparece como formación básica en la mayoría de planes de estudio de los nuevos Grados de Ingeniería implantados en la Universidad Politécnica de Catalunya durante el curso 2009-2010 en una primera fase, y durante el curso 2010-2011 en una segunda fase. Dentro de esta materia aparecen las asignaturas basadas en la experimentación en el laboratorio químico. En el método de enseñanza por competencias, se considera el trabajo autónomo pre-laboratorio como fundamental [1], ya que es necesario que el alumnado conozca los hábitos de manipulación de material y las normas de seguridad, previamente a su llegada a los laboratorios. Aunque en la actualidad ya se utilizan algunas presentaciones (por ejemplo en formato vídeo) con esta finalidad, la mayoría se consideran obsoletas o sustancialmente mejorables [2]. Muchas de ellas muestran laboratorios poco actualizados, e incluso, en algunos casos, se indican hábitos y metodologías no aceptables en la actualidad.

El Grupo de Recursos para la Didáctica de la Química (GReDiQ), integrado en el proyecto RIMA (Investigación e Innovación en Metodologías de Aprendizaje [3]) del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Catalunya (ICE-UPC), manifestó su interés en disponer de

material propio y en formato digital, para ser utilizado como material pre-laboratorio.

Desde el GReDiQ, se optó por preparar producciones, en la mayoría de los casos, en formato de filmación. Para facilitar su seguimiento, por parte del alumnado, en lugar de unas pocas filmaciones de larga duración, se decidió realizar un número mayor de filmaciones cortas (con una duración de entre 4 y 10 minutos). Por otra parte, también se propuso realizar producciones en formato multimedia para presentaciones más estáticas, como el glosario de material de laboratorio, o para la descripción de técnicas avanzadas como la espectrofotometría ultravioleta-visible y la espectroscopia de absorción atómica. La preparación de estas producciones se ha distribuido entre los diferentes grupos de profesorado del GReDiQ, de modo que estén representados los distintos centros universitarios de la Universidad Politécnica de Catalunya.

En este trabajo se presentarán los objetivos, la metodología y los resultados obtenidos, de la puesta en marcha de la utilización de una serie de producciones digitales, para utilizar en la fase pre-laboratorio de las asignaturas de experimentación en química. Se trata de filmaciones y material multimedia de corta duración, apto para ser colgado en la red y disponible para toda la comunidad universitaria, tanto para el profesorado como para el alumnado, a través del campus virtual de la UPC.

2. ANTECEDENTES

Cabe remarcar que las ventajas de las presentaciones audiovisuales, no son nada nuevo en la práctica de la enseñanza de materias básicas en la universidad. Tal como se aprecia en el cono del aprendizaje de E. Dale [4] mostrado en la Figura 1, estas presentaciones garantizan una mayor retención de la información que formatos más estáticos, como imágenes fijas o texto.

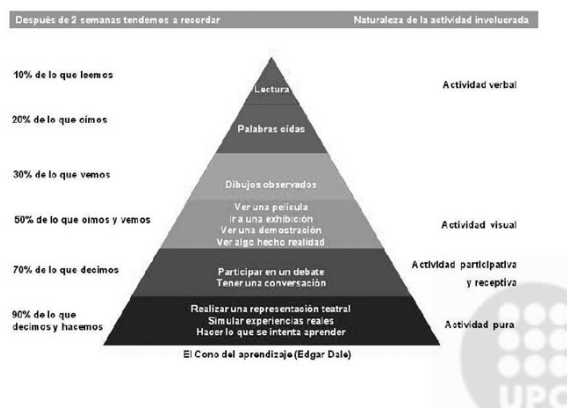


Figura 1. Cono del aprendizaje de Dale

En realidad, se encuentran en el primer apartado de lo que serían los métodos en que el alumnado no participa directamente en la acción.

La novedad radica en el hecho de adaptar estos materiales audiovisuales a las nuevas metodologías de aprendizaje. No se trata de mostrar el video en una sesión presencial de clase, sino de que el alumnado se prepare antes de realizar la sesión experimental [5], con el objetivo de evitar que se limite a seguir una receta sin más y así aumentar y favorecer su aprendizaje.

En el caso particular de la química, existen diversos autores que hacen referencia a las ventajas de la utilización de los medios audiovisuales a nivel más básico e incluso antecedentes sobre el tema [6], a la vez que estudios sobre los métodos de enseñanza-aprendizaje de la química a nivel universitario [7]. A su vez existen trabajos que analizan la utilización de *Video stream* [8], que permite la inclusión de nuevas tecnologías y permite enriquecer los medios docentes de la educación universitaria. La incorporación progresiva de recursos como la Red, con plataformas como *Moodle*, también agiliza este proceso.

Hasta hace poco, era frecuente que el alumnado fuese a las sesiones de laboratorio sin ninguna preparación o información previa. En cambio actualmente hay bastante acuerdo en considerar que, para conseguir que el alumnado aprenda de forma significativa en los laboratorios de química, debe haber tres fases o momentos importantes y diferenciadores:

- Pre-laboratorio
- Laboratorio
- Post-laboratorio
-

tal y como queda reflejado en el método de enseñanza por competencias en asignaturas de experimentación, como se indica en la "Guía para la evaluación de competencias en los laboratorios en el ámbito de Ciencias y Tecnología" de AQU Catalunya [1].

Los objetivos del primer momento son varios, tanto desde el punto de vista del profesorado como del alumnado. Por ejemplo, al profesorado le permite introducir aspectos metodológicos específicos relativos al diseño experimental y al alumnado identificar cuestiones o dudas sobre los procedimientos, técnicas o instrumentos con los que se desarrollará la actividad posterior además de favorecer la adquisición de competencias genéricas como el conocimiento de normas de seguridad, la utilización de tecnologías TIC entre otras. Es precisamente en este primer momento, Pre-laboratorio, donde sería de gran utilidad la utilización de herramientas de e-learning, para facilitar el proceso de aprendizaje autónomo del alumnado, además de favorecer el aprendizaje durante las sesiones de laboratorio [9].

3. OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales del proyecto son:

- Disponer de material digital uniforme elaborado por profesorado del GREdIQ de la UPC para facilitar el acceso del alumnado a las asignaturas de experimentación en química. Por lo tanto, el material va dirigido a primeros cursos universitarios, aunque, en algunos casos, también puede ser apto para Bachillerato.
- Elaborar producciones que hagan referencia a la seguridad y hábitos en el laboratorio de química, material, técnicas, etc., de conocimiento imprescindible antes de realizar cualquier práctica de química, como material

complementario, de modo que en ningún momento pueda considerarse sustitutivo de la práctica a realizar.

- Sintetizar la información asociada a cada producción, lo cual requiere de un esfuerzo importante de selección de la información, para garantizar que el material que se produzca sea conciso y breve (límite de duración de 4 a 10 minutos por producción), que contenga sólo la información necesaria.
- Producir material de calidad, mayoritariamente en formato video (Flash) y también alguna producción multimedia, apto para ser colocado en la red, de forma que pueda ser utilizado por toda la comunidad universitaria, y que permita al alumnado utilizarlo en horario no presencial.

4. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

Tal como se ha indicado en la introducción, este proyecto ha surgido de la colaboración entre varios centros docentes de la UPC. Por este motivo, a la hora de elaborar el plan de trabajo se han clasificado las producciones en tres grandes grupos, asociados a los Campus en que se realizarán las producciones:

Técnicas básicas de experimentación en química:

- Medidas de masa (pesada directa y pesada por diferencia)
- Medida de volumen
- Preparación de disoluciones (soluto sólido, soluto líquido)
- Métodos volumétricos: volumetrías ácido-base
- La filtración (a presión atmosférica y al vacío)
- La centrifugación
- La destilación (simple y fraccionada)
- La extracción (líquido-líquido y sólido-líquido)
- La reacción química (en tubo de ensayo)
- Glosario de material de laboratorio

Seguridad en los laboratorios de química:

- Normas generales de seguridad en el laboratorio
- Almacenamiento de productos químicos en el laboratorio
- Manipulación de productos químicos en el laboratorio
- Gestión de residuos químicos en el laboratorio (I) Clasificación de residuos
- Gestión de residuos químicos en el laboratorio (II) Manipulación de residuos
- Actuaciones en caso de emergencia en el laboratorio

Técnicas avanzadas de experimentación en química:

- Espectrofotometría de absorción molecular (UV-Visible)
- Espectrofotometría de absorción atómica
- Cromatografía I (de capa fina)
- Cromatografía II (Cromatografía de gases / espectrometría de masas)

Para cada producción, ha sido necesario diseñar una portada y un detalle de créditos, asimismo se ha realizado una búsqueda bibliográfica previa sobre el tema, y se ha elaborado un documento de trabajo para cada filmación. A continuación se ha elaborado el guión (revisado por los coordinadores de cada Campus), se ha llevado el experimento en el laboratorio para controlar la duración y al final se ha realizado la filmación, post-producción y doblaje.

En las Figuras 2 y 3, se muestran, respectivamente y a modo de ejemplo, la portada y los créditos de una de las producciones en las que se pueden observar:

- El Logotipo del Grupo de Recursos para la Didáctica de la Química (GReDiQ).
- El título del proyecto a raíz del cual se ha desarrollado este trabajo: "Materiales multimedia en formato digital para asignaturas de experimentación en química".
- El título de la filmación.



Figura 2. Portada de la filmación de la Filtración

Además, en la misma figura puede observarse el logotipo del centro del Campus que ha participado y las personas que han colaborado en la producción.



Figura 3. Pantalla de créditos con participantes en la filmación

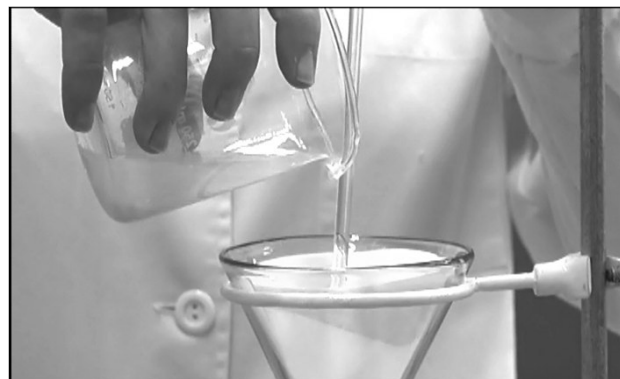
A modo de ejemplo se muestra el Guión que se ha elaborado para la filmación de la Filtración y se muestran dos momentos del video correspondiente a la filtración a presión atmosférica y la filtración al vacío.

La Filtración

La filtración es la separación de las partículas sólidas del fluido donde se encuentran mediante un medio permeable y poroso, denominado filtro. El fluido, ya sea líquido o gaseoso, atraviesa el medio permeable a través de los poros, mientras que el sólido queda retenido. La filtración de productos químicos en el laboratorio se puede llevar a cabo por diferentes métodos: a

presión atmosférica o al vacío. A continuación, veremos el procedimiento a seguir en una filtración a presión atmosférica.

Filtración a presión atmosférica



1. En este caso, se acostumbra a utilizar el papel de filtro como medio filtrante. Existen dos tipos de filtros de papel: el papel de filtro de tipo liso y el de pliegues.
2. El filtro de pliegues se dobla diametralmente en cuatro cuadrantes, cada uno de los cuales se pliega por la mitad y estas mitades se dividen de nuevo en dos partes. Las 16 secciones que quedan se pliegan por la mitad en sentido contrario, de forma que finalmente se obtienen 32 pliegues.
3. El papel de filtro de tipo liso se pliega en cuatro cuadrantes y se corta una punta para evitar que el aire entre por la parte doblada. Finalmente, se abre el papel de forma que la parte no doblada forme un cono, es decir, que haya tres pliegues a un lado y uno en el otro.
4. El filtro liso es el más indicado cuando lo que nos interesa es recoger el sólido. En cambio, es mejor utilizar el filtro de pliegues cuando nos interesa recuperar la solución líquida, puesto que dispone de más superficie y, por lo tanto, permite una filtración más rápida.
5. Situamos el embudo en un aro montado en un soporte y debajo colocamos un vaso de precipitados para recoger la fase líquida. El extremo inferior de la punta del embudo debe tocar la pared interna del vaso, de forma que el líquido que desciende deslice por la pared del recipiente y se eviten las salpicaduras; pero debe estar a una altura tal que siempre esté por encima del nivel del líquido. Una vez doblado el papel de filtro, se coloca en el embudo, de forma que no sobresalga, ya que si no el líquido podría caer por fuera. Por este motivo hace falta adaptarlo a la medida del embudo. Seguidamente se moja el papel de filtro con unas gotas de agua destilada para lograr que las paredes del interior del embudo tengan una buena adherencia.
6. Transferimos la mezcla encima del papel de filtro y utilizamos una varilla de vidrio para dirigir el flujo y evitar pérdidas en salpicaduras. La varilla no debe tocar el papel de filtro, porque podría agujerarlo. Se debe procurar no llenar más de la mitad del embudo, ya que se podría perder precipitado como resultado del deslizamiento.
7. Dejamos que la fase líquida se escurra en cada adición y la recogemos en el vaso de precipitados.
8. Si se observa que el precipitado atraviesa el papel de filtro se debe volver a realizar la operación con otro papel menos poroso.

9. Arrastramos las últimas trazas de precipitado que quedan en el interior del vaso con la ayuda de la varilla de vidrio.
10. Una vez lavado el vaso, el resto de precipitado se recoge en el fondo del papel de filtro y se deja escurrir totalmente.
11. La fase líquida que obtenemos de la filtración se denomina filtrado mientras que los componentes sólidos que quedan retenidos en la superficie del papel de filtro se denominan precipitado.

Filtración al vacío



12. Veamos una filtración al vacío: en este caso, la fuerza que hace caer el filtrado es la succión que se genera al crear una zona de depresión. En esta situación, la fuerza que empleamos es mucho más grande que el peso de la solución que se filtra. Por este motivo, este tipo de filtración se utiliza cuando la filtración a presión atmosférica es casi imposible debido a que el precipitado que queremos filtrar es muy compacto o el líquido es muy denso.
13. Se encaja el embudo Büchner en el matraz Kitasato mediante un tapón agujerado. Un matraz Kitasato es un matraz de vidrio grueso muy parecido al matraz Erlenmeyer pero que tiene un tubo en la parte superior que permite sujetar una goma para comunicarlo con una bomba de vacío o una trompa de agua.
14. La trompa de agua es un tubo de plástico o de vidrio que por un lado se conecta al grifo y por el otro al matraz Kitasato mediante un tubo de goma grueso. La salida se conduce a un desagüe de agua. Se utiliza un recipiente de seguridad entre la trompa y el Kitasato.
15. El agua del grifo entra por la parte superior de un tubo recto que tiene un final muy estrecho. Este hecho aumenta la velocidad del líquido, que provoca la succión del aire que lo rodea. El aire y el agua van a parar en un tubo más ancho que los expulsa hacia el exterior. Debido a que el chorro de agua es continuo, durante el proceso se extrae el aire del interior del Kitasato, que provoca una depresión que succiona el líquido que se encuentra en el Büchner.
16. El embudo Büchner tiene una placa filtrante con orificios grandes, de forma que se debe colocar un papel de filtro circular que quede totalmente plano y cubra todos estos orificios. Se puede utilizar el mismo embudo Büchner como plantilla: se marca con un lápiz el perímetro encima de un trozo de papel de filtro y se acaba de recortar hasta que se adapte perfectamente.
17. Una vez colocado el papel de filtro, lo mojamos con unas gotas de agua destilada y abrimos el grifo del agua para que quede bien adherido a la placa filtrante. Del mismo

modo que en la filtración a presión atmosférica, se arrastra el sólido con la ayuda de la varilla.

18. A continuación, vertemos la mezcla en el centro del embudo Büchner y esperamos a que se escurra el líquido.
19. Una vez finalizada la filtración, se desconecta el Kitasato de la trompa de agua y después se cierra el grifo. Es muy importante llevar a cabo la operación en este orden, ya que si se hace en el orden contrario el agua del grifo entraría en el Kitasato, debido a la baja presión a la que se encuentra, y deberíamos repetir la filtración.

Una vez elaborado el guión, y comprobada en el laboratorio la duración del experimento, se realiza la filmación. Posteriormente, se llevarán a cabo los apartados de post-producción y doblaje. En el doblaje, se irán explicando los puntos indicados en el guión a medida que se vaya proyectando la filmación.

5. IMPLANTACIÓN Y RESULTADOS

El material, que se ha empezado a utilizar durante el curso 2009-2010, se aloja en los repositorios, en abierto, de la UPC: UPCommons, dentro de la Videoteca y en el apartado de Grupo Recursos para la Didáctica de la Química [10]. Se espera que con estas filmaciones se consiga provocar el interés y motivación por parte del alumnado para que antes de llevar a cabo la sesión experimental, consulte este material y así aumentar el rendimiento de la propia sesión de laboratorio. Este material permitirá al profesorado incentivar la fase correspondiente al trabajo pre-laboratorio, ya que es un medio mucho más atractivo que los formatos habituales, en papel o presentaciones PowerPoint y está comprobado que los jóvenes consultan muchísimas presentaciones en Flash y audiovisuales a través de la red [8, 11].

A su vez, se espera que el profesorado lo utilice de la forma más versátil posible, colgándolo en el Campus digital de la universidad (ATENEA - Moodle), para que el alumnado lo pueda consultar tantas veces como sea necesario. En la Figura 4 se puede ver, a modo de ejemplo, una cita en el Campus digital, de los vídeos a consultar antes de realizar la sesión de laboratorio.

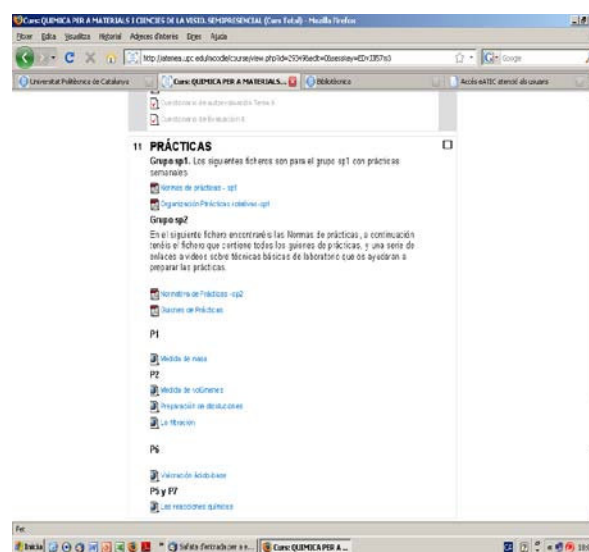


Figura 4. Cita en el campus digital ATENEA-Moodle

Para la evaluación de los resultados, durante el último mes del curso 2008-09 se pasó al alumnado una encuesta para comprobar la situación en aquel momento y poder compararla con los resultados obtenidos después de la utilización del material producido. En la encuesta se evaluaron básicamente sus conocimientos previos, antes de entrar en un laboratorio de química de la universidad, en cuanto a: material de laboratorio, técnicas básicas de laboratorio y hábitos y normas de seguridad. A su vez, se evaluó el tipo de material utilizado para iniciarlos en los distintos temas (formato papel, formato vídeo, multimedia,...). Concretamente se formulaban 10 preguntas, como se indica en la Figura 5.

The image shows a survey form with the following sections:

- ENCUESTA PARA ALUMNADO DE LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA**
- 1. Identifique el siguiente material elemental de laboratorio?** (Tubo de ensayo, Erlenmeyer, Bureta, Probeta, Pipeta, Matrazo, Balón de vidrio, Refrigerante de serpentín)
- 2. Sabes utilizar correctamente el material de laboratorio siguiente?** (Same items as above)
- 3. Conoces las normas básicas de seguridad de laboratorio en estos asociados al proceso?** (Sí/No)
- 4. He visto utilizar alguna de las técnicas básicas de laboratorio siguientes?** (Filtración, Destilación, Centrifugación, Extracción, Volúmenes, Preparación de disoluciones, Métodos de pesada)
- 5. Utilización del material elemental de laboratorio** (Sí/No)
- 6. Utilización de material elemental de laboratorio** (Sí/No)
- 7. Normas de seguridad al laboratorio** (Sí/No)
- 8. Técnicas básicas de laboratorio** (Sí/No)
- 9. Crees que este material previo te va ser útil para desarrollar tu trabajo en el laboratorio de Química?** (Sí/No)
- 10. Valora de 1 al 5 (1 es el mínimo) y de 5 el máximo) en aspectos siguientes, relativo al material en formato papel o digital que usas con mayor frecuencia:** (Calidad, Claridad, Utilidad)

Figura 5. Encuesta que se pasó al alumnado

En diciembre de 2009 se volvió a pasar una nueva encuesta, prácticamente idéntica a la anterior, para comparar los resultados.

Al comparar los resultados de ambas encuestas se observó que las respuestas a las 8 primeras cuestiones fueron similares. Es decir que la mayoría de alumnado identifica y sabe utilizar el material más elemental de laboratorio así como que una proporción elevada ha utilizado técnicas básicas de laboratorio como la filtración, sin embargo pocos han utilizado la extracción o centrifugación. La pregunta 9 se refería en concreto a si les resultó de utilidad este material previo, y el porcentaje que respondió que si, en la segunda encuesta fue mayor (84% frente al 78%). La pregunta 10 se refería a la calidad, claridad y utilidad del material que se les proporcionaba previamente a la sesión de laboratorio, las respuestas debían valorarse en una escala del 1 al 5. Mientras que los resultados de la primera encuesta pusieron en evidencia que alrededor de un 50% tiene una opinión ambigua, es decir una puntuación de 3, los de la segunda encuesta pusieron de manifiesto un incremento significativo en la puntuación de 4.

Otro parámetro que ha permitido evaluar la aceptación del material producido es la determinación del número de descargas de las distintas producciones. En la Figura 6 se puede ver el volumen de las descargas realizadas en el período comprendido entre septiembre de 2009 y enero de 2010, un total de 7862, de las que el 58% representan descargas en castellano, ya que los videos se han producido en los dos idiomas oficiales de Cataluña: catalán y castellano. Cabe remarcar que en este momento se está trabajando en la versión en inglés y está previsto que en junio de 2010 estén todas las producciones traducidas a este idioma.

Se ha podido observar que las descargas corresponden a diversos países: España (se distingue la UPC del resto de descargas de España); Estados Unidos; y diferentes países de habla hispana.

En la Figura 7 se puede apreciar estas estadísticas. También se ha hecho un seguimiento de las descargas por meses, y se puede ver en la Figura 8 que en los meses de actividad normal (octubre, noviembre y enero) el volumen se ha mantenido en un nivel cercano a las 2000 mientras que los meses de septiembre y diciembre el nivel es menor, coincidiendo con periodos de vacaciones.

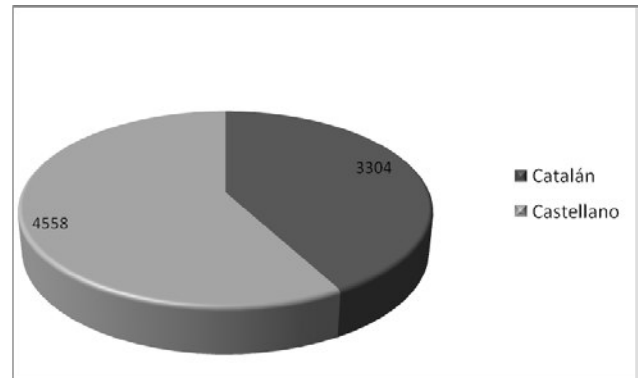


Figura 6. Estadísticas de descarga septiembre 2009-enero 2010

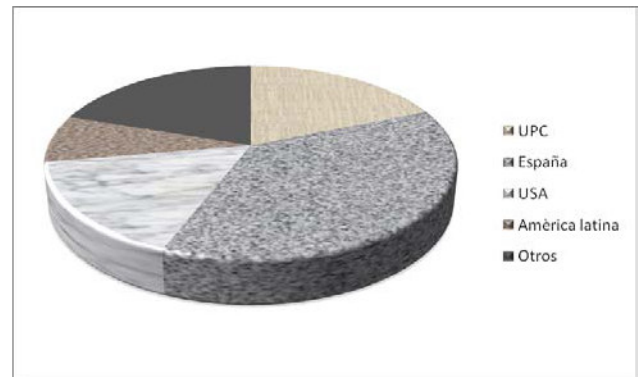


Figura 7. Países que más han consultado los videos entre septiembre 2009-enero 2010

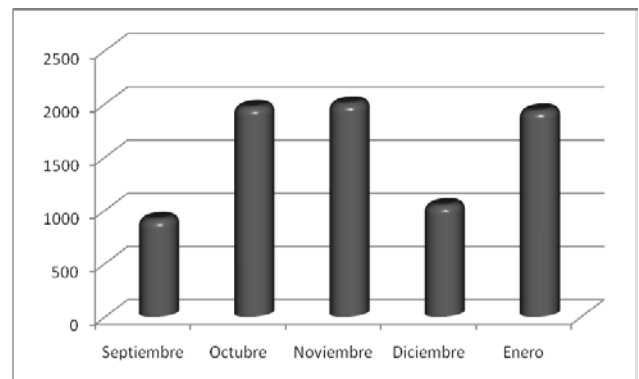


Figura 8. Clasificación de descargas por meses

Como conclusión general se puede decir que este proyecto es extrapolable a otras disciplinas tanto de la UPC como de otras universidades y que ha sido fundamental la voluntad integradora del conjunto de profesorado participante para producir un material uniforme conjuntamente.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto RIMA (ICE-UPC), <http://www.upc.edu/rima>
Convocatoria de ayudas para Proyectos de Mejora de la
Docencia 2007-08 ICE-UPC.
Factorías de recursos docentes de la UPC.

REFERENCIAS

- [1] M.R. Martínez y otros, “Guía para la evaluación de competencias en los laboratorios en el ámbito de Ciencias y Tecnología”, AQU Catalunya, Barcelona, 2009. **URL** (http://www.aqu.cat/publicacions/guies_competencies/guia_laboratoris.html)
- [2] A. Galan Giró, “Anàlisi de documents audiovisuals des de la didàctica de la química”, Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, **URL** <http://www.tdx.cat/TDX-0302106-091528>, Barcelona, 2006.
- [3] <https://www.upc.edu/rima>
- [4] E. Dale, “Audio-visual methods in teaching”, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1963.
- [5] B. Amante; P. Simo; I. Algaba; V. Fernández; S. Rodríguez; M. Rajadell; D. García; N. Salán, M. Enache; M. Albareda; E. Bravo; A. Suñé; P. Serrano, “Introducción de Videos de bajo coste para la enseñanza enfocados en la semi-presencialidad”. VI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, Madrid 2009.
- [6] G. Jiménez y A. Llitjós, “Educación química”, Vol. 17, 2006, pp. 158-163.
- [7] G. Pintó, “Anales de la Real Sociedad Española de Química”, 2001, pp. 29-36.
- [8] P. Simo; N. Salán; V. Fernandez; I. Algaba; M. Enache; A. Suñé; E. R. Bravo; M. Albareda; F. Garriga; M. Rajadell; B. Amante; D. Garcia, “Video stream y canales docentes: Análisis de la utilización de vídeos docentes de bajo coste en la Red”, 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIII Congreso de Ingeniería de Organización, Terrassa, 2009.
- [9] M. Martínez, M. Graells, A. Cadenato, B. Amante, J. Jordana, R. Gorchs, M.N. Salán, M.D. Grau, I. Gallego, M.J. Pérez, “Cómo aplicar el método científico en los laboratorio de ciencias y tecnología”, 17 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, ETSID-UPV (2009).
- [10] <http://upcommons.upc.edu/video/handle/2099.2/1042>
- [11] A. Caspi; P. Gorsky; M. Privman, “Viewing comprehension: Students' learning preferences and strategies when studying from video”. Instructional Science, Vol. 33, No. 1, 2005, pp. 31- 47.

Um ambiente tangível para criação de animações 2D

Alexandra C. Alves

Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
São Paulo, SP 05508-970, Brasil,

Patrik Matos

Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade Estadual do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ 20031-040, Brasil,

Luiz Velho

Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
Rio de Janeiro, RJ 22460-320, Brasil

e

Roseli de Deus Lopes

Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
São Paulo, SP 05508-970, Brasil

RESUMO

Contar histórias é uma atividade essencial na vida das crianças. Ouvindo ou compartilhando suas histórias e idéias com outros as crianças conseguem dar significado ao seu mundo e praticar sua capacidade de comunicação. Apesar dos computadores já estarem presentes no mundo infantil, ainda existe uma lacuna entre as aplicações desenvolvidas para elas e as que realmente dão vozes a esses pequenos usuários. Neste artigo, apresentamos um protótipo do Reactoon: uma ferramenta de autoria para construção de animações 2D para uma mesa digital com interface tangível e multi-toque.

Palavras-chave: Ferramenta de autoria, interfaces naturais, interfaces tangíveis, animação 2D, *storytelling*

1 INTRODUÇÃO

Os computadores já estão presentes nas escolas há algumas décadas. Juntamente com eles uma nova área, a de desenvolvimento de software educacional, foi se consolidando. Não demorou muito para que os educadores percebessem que não bastava copiar o modelo do escritório, com seus *desktops* e suas aplicações, tais como, planilhas e editores de textos. As características

particulares do novo ambiente, a sala de aula, exigia pesquisas e aplicações específicas à este público. Muitos estudos aconteceram e acontecem buscando sempre melhorar o uso dessas tecnologias, potencializando e auxiliando o processo ensino-aprendizado e diminuindo a rejeição à essas novas ferramentas inseridas no ambiente escolar.

Atualmente, pesquisas com tecnologias tangíveis, apresentam novas perspectivas ao ambiente educacional [1,2,6 e 9]. Com um modo diferenciado de acessar as informações e também exibi-las, estas tecnologias oferecem uma interação mais natural e intuitiva, utilizando objetos físicos e até mesmo o próprio corpo para manipulação da informação. As tecnologias tangíveis fazem parte de uma grande área de desenvolvimento conhecida como computação ubíqua, onde o computador está embutido no ambiente de maneira que fique invisível[12].

Neste artigo, apresentamos uma ferramenta de autoria para criação de animação 2D, desenvolvida no *workshop* realizado no IMPA em 2008. Este *workshop* explorou o desenvolvimento de novas aplicações para uma mesa digital (tabletop) com interface tangível e multi-toque.

Começamos com um breve resumo sobre

interfaces tangíveis; depois citamos algumas aplicações relacionadas, explicamos sobre a atual implementação e comportamento do nosso protótipo; e finalmente, descrevemos as ações futuras sobre o desenvolvimento e pesquisa com uma breve conclusão.

2 CONTANDO HISTÓRIAS

O imaginário infantil permite que as crianças criem seus próprios mundos, suas próprias histórias, utilizando como recurso suas caixas de brinquedos. Seus brinquedos e suas histórias conectam o seu mundo tangível com o seu imaginário, expandem a comunicação e estimulam a sua criatividade.

Nas séries iniciais, a atividade de contar histórias é utilizada pelo professor para ensinar seus alunos. Por se tratar de crianças em processo de alfabetização, muitas dessas histórias são contadas utilizando recursos como papel, lápis e voz. A autoria desses alunos quase sempre, resume-se a um desenho na folha de papel, onde ele tenta passar suas emoções e suas idéias.

Contar histórias é uma atividade que estimula a criatividade e favorece a comunicação, permitindo ao autor expor suas idéias e sentimentos em relação as coisas, as pessoas e o mundo. Como autoras, as crianças exteriorizam seus sentimentos e suas percepções do mundo, e quando mais rico são os recursos oferecido, mas estimulante e libertador pode ser este processo de criação e comunicação.

3 INTERFACES TANGÍVEIS

As informações digitais normalmente são manipuladas por dispositivos de entrada com o mouse ou o teclado e exibidas em um dispositivo de saída como o monitor. As “interfaces tangíveis” têm como objetivo, remover estes dispositivos de entrada/saída abrindo novas possibilidades para a interação que misturam o mundo físico e o digital [14].

As pesquisas nesta área tem focado em novas metáforas e abordagens para interações do mundo físico com o digital, tendo aplicações em diversas áreas como jogos, música, educação e outros. [7]

Em uma interface tradicional (GUI)

normalmente é feita distinção entre a entrada e saída. Isto é, em uma GUI, um mouse é um dispositivo de entrada e um monitor, um dispositivo de saída. Já em uma TUI, esta distinção desaparece. Em uma interface tangível, o mesmo dispositivo que pode ser usado para entrar com a informação também pode ser usado para exibi-la. Quando se tem uma interface tangível, normalmente a entrada é física, enquanto que a saída é digital[12].

Ullmer e Ishii apontam algumas características que distinguem uma interface tangível:

- representações físicas estão ligadas à informação digital
- representações físicas incluem mecanismos de controle interativo
- representações físicas estão perceptivelmente unidas às representações digitais
- o estado físico dos objetos estão associados ao estado do sistema digital [14]

4 TRABALHOS RELACIONADOS

O número de pesquisas em tecnologias que suportam interfaces tangíveis e multi-toque tem crescido bastante nos últimos anos. A área da educação é uma das que atuam buscando oferecer novos recursos ao ensino a partir dessas tecnologias com o objetivo de estimular e potencializar a construção do conhecimento. Alguns dos trabalhos realizados nesta área são apresentados resumidamente a seguir.

RENATI: Recontextualizing Narratives for Tangible Interfaces: Em um ambiente híbrido que usa narrativas orais que combinam arte não-generativa e imersiva com narrativas digitais tangíveis a partir de objetos físicos [5].

Personal Digital Historian (PHD): Um sistema interativo que facilita o bate-bapo e o compartilhamento de histórias face-a-face, em uma mesa digital (tabletop). Os usuários podem selecionar arquivos armazenados digitalmente como fotografias, vídeo, documentos e exibi-los [8].

Architales: É uma mesa digital interativa rodeada por participantes que compartilham uma narrativa a partir de uma interface tangível e multi-toque.

Dolltalk: É um brinquedo que apresenta uma interface tangível para estimular as crianças a falarem e a atuarem em suas próprias histórias. Ele simula o reconhecimento de voz pela captura de gestos e da fala da criança. O brinquedo grava e em seguida toca a história da criança [9].

5 NOSSO SISTEMA

O Reactoon foi desenvolvido quando participamos do Multidisciplinary Workshop on Interactive Media and Natural Interfaces realizado no Laboratório VISGRAF em 2008.

Os participantes desenvolveram aplicações para uma mesa digital (iTable), uma mesa interativa construída pelo Laboratório VISGRAF para pesquisas em interfaces naturais.

Os desenvolvedores tinham como ambiente de desenvolvimento, a mesa digital (iTable), e o motor ReacTIVision do Music Technology Group da Universidade Pompeu Fabra, Barcelona.

O ReacTIVision é um *framework* para visão-computacional multi-plataforma de código livre para construção de mesas baseadas em interfaces tangíveis que suportam também multi-toque. Este *framework* tem seu próprio protocolo de comunicação, o TUIO.

O TUIO é um protocolo desenvolvido especificamente para mesas digitais com interfaces tangíveis. Este protocolo define as propriedades dos objetos de controle (marcadores fiduciais), dedos e gestos sobre a superfície da mesa. Ele codifica e transmite os atributos dos objetos tangíveis que encontram-se sobre a superfície da mesa.

O *framework* também disponibiliza uma biblioteca de marcadores fiduciais que podem ser fixados na base do objetos tangíveis, além do reconhecimento de dedos e gestos. O desenvolvedor pode implementar seu sistema em Java, C++, PureData, Max/MSP, SuperCollider e Flash.

Nosso ambiente de desenvolvimento consistia do Sistema Operacional Linux Ubuntu 8.10, Java 1.6.0_10 (build 1.6.0_10-b33), Eclipse 3.4.1., Processing 0157 Beta, ReacTIVision 1.4 e TUIO Simulator 1.4.

Aproximadamente 90% do desenvolvimento foi feito no TUIO Simulator e os acertos e ajustes finais, diretamente na mesa.

5.1 Reactoon

Pensando no público infantil, em uma faixa etária dos 5 aos 9 anos, com pouca ou nenhuma proficiência no uso desse tipo de ferramenta, o Reactoon foi especialmente desenvolvido tentando atender as necessidades e expectativas desses usuários em relação à produção de sua própria história.

Com recursos de som e imagem e uma interface natural, o professor pode facilmente acompanhar e orientar a atividade de criação de seus alunos sem que seja necessário conhecimento prévio do uso.

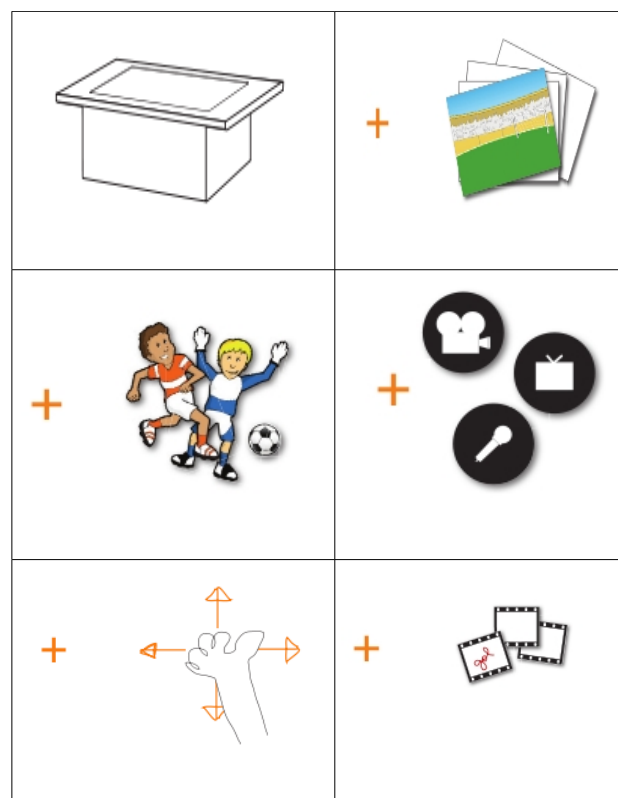


Figura 1: Componentes do Sistema Reactoon

A ferramenta foi desenvolvida visando a construção do conhecimento a partir da produção da animação e não o aprendizado da ferramenta. O foco principal foi na atividade de produção da animação, a partir da disponibilização de uma interface natural que

pudesse tornar o uso da ferramenta intuitivo e de rápida aquisição.

Reactoon é um ferramenta de autoria colaborativa com interface tangível e multi-toque que através de uma interação natural, com objetos físicos e manipulação direta com as próprias mãos, possibilita a criação e a edição de pequenas animações em 2D por usuários com pouca ou nenhuma proficiência na utilização de ferramentas deste tipo.

O aprendizado mediado por interfaces tangíveis pode permitir à criança combinar e recombinar o conhecido com o desconhecido estimulando a criatividade e a reflexão[13].

Os recursos disponibilizados pelo sistema são categorizados em: biblioteca de cenários, biblioteca de personagens, biblioteca de objetos, comandos e cenas (Figura 1).

As bibliotecas disponibilizam imagens digitais ligados a seus respectivos objetos tangíveis a partir de marcadores fiduciais.

As cenas são pequenos retângulos em branco que permitem ao usuário identificar qual cena será gravada e armazenada. Este recurso foi criado de forma que os conceitos de pastas e arquivos não sejam abordados. O usuário tem à sua disposição as cenas gravadas e identificadas por ele mesmo, e poderá assisti-las ou editá-las apenas manipulando estes pequenos retângulos que representam as cenas.

5.2 O processo de criação

Apesar de tratar se de um sistema minimalista para criação de animações, os poucos e simples recursos disponibilizados oferecem muitas possibilidades aos usuários em foco (Figura 2).



Figura 2: Criando com o Reactoon

Cenário. O usuário tem a sua disposição pequenos cartões com figuras que representam

o cenário onde será contada a história. Para adicionar o cenário escolhido em sua história basta colocar o cartão na superfície da mesa. O sistema, em *background*, irá capturar este cenário e exibi-lo na superfície da mesa. Como *feedback* é emitido um som que avisa que uma ação foi realizada.

Personagens. Alguns personagens disponibilizados podem ser escolhidos pelo usuário para fazerem parte de sua história. O usuário escolhe o personagem e o posiciona no cenário previamente escolhido. Novamente um som é utilizado como feedback para avisar que uma ação foi realizada e a figura do personagem é exibida na superfície da mesa. Este personagem pode sofrer alterações de escalamento, translação e rotação a partir da superfície multi-toque da mesa.

Objetos. Também é colocado à disposição do usuário objetos que podem compor seu cenário. Por exemplo, em um campo de futebol, o usuário pode escolher colocar a bola no cenário. O processo de adição do objeto ao cenário é o mesmo de se adicionar um personagem. Os recursos de escalamento, translação e rotação também estão disponíveis para os objetos. Mais uma vez o som é utilizado como feedback ao usuário e o objeto é exibido sobre o cenário, na mesa.

Apagar. Quando o usuário deseja apagar um personagem, objeto ou até mesmo cenário basta realizar um pequeno gesto de arrastar os dedos sobre o objeto a ser apagado. Como quando limpamos uma superfície.

Gravar. Para gravar uma cena, o usuário precisa ativar a ação gravar. Um pequeno círculo produzido em acrílico e com um símbolo impresso que representa uma câmera é disponibilizado ao usuário. Basta colocar este objeto “câmera” sob a mesa e esperar 5 segundos, que são acompanhados por bips e o piscar de uma luz que passa do verde para o vermelho, para ele dar inicio a ação em sua cena.

Esta cena gravada pode ser refeita quantas vezes o usuário desejar. Ao se fazer uma nova gravação, a cena antiga é totalmente apagada. Para que se possa armazenar a cena para ser usada futuramente é necessário gravar está cena

no objeto “cena” .

Cena. Quando o usuário termina de animar uma cena, ele pode guardar esta cena para usar futuramente. Pequenos retângulos são disponibilizados para que o usuário possa armazenar esta cena. Apesar de ser apenas uma representação, com este recurso o usuário não precisa de pré-conceitos sobre pastas e arquivos ao salvar uma cena.

Gravar som. Depois que a sua cena é gravada no objeto “cena”, o usuário pode desejar ou adicionar sons extras à sua cena. Para isso é disponibilizado um pequeno círculo em acrílico com um símbolo impresso que representa um microfone. Basta colocar o objeto “Gravar som” sobre a mesa, aguardar 5 segundos, que são acompanhados por bips e do piscar de uma luz que passa do verde para o vermelho, e dar início a gravação do som. Todo este processo acontece sem exigir em nenhum momento ao usuário que ele abra uma pasta ou arquivo para realizar a tarefa. Todos os recursos utilizados são objetos tangíveis que fazem a conexão do real com o digital. Após gravar o som, o mesmo é anexado à cena.

Tocar. Depois que todas as cenas são gravadas, o usuário pode assistir estas cenas uma-a-uma ou escolher a partir de uma sequência montada por ele, assistir ao resultado de todas as cenas juntas. A edição das cenas é feita a partir do posicionamento em sequência dos objetos “cena” sob a mesa. A sequência em que os objetos “cena” são colocados ditam a ordem em que a animação será tocada.

O usuário tem a liberdade de montar a sua sequência como desejar, tendo sempre a liberdade de adicionar, remover ou mudar a sequência das cenas.

Todo o processo de criação é realizado colaborativamente face-a-face, com a manipulação dos objetos, personagens e cenários sendo manipulados diretamente com os dedos.

6 AÇÕES FUTURAS

Por tratar-se de um protótipo inicial, ainda não realizamos atividades com as crianças por entendermos que para este público é necessário

uma versão mais estável, evitando frustrações com erros do sistema.

Após a obtenção de uma versão mais estável, em paralelo, também é necessário expandir as bibliotecas.

Alguns requisitos foram deixados para serem implementados depois que realizarmos os testes com as crianças, de maneira que possamos avaliar o andamento do projeto e avaliar a recepção pelo nosso público.

CONCLUSÃO

Este artigo apresentou o primeiro protótipo do Reactoon.

Reactoon é um projeto que explora a criação digital de histórias a partir de animações em 2D em uma mesa digital, com uma interface tangível e multi-toque, com o objetivo de construir uma ponte entre a brincadeira de contar histórias realizada pelas crianças e suas caixas de brinquedos com o mundo digital e os seus ricos recursos e vantagens que tanto encantam este público.

A aplicação não requer que o usuário saiba ler ou escrever, e utiliza-se de uma interface natural com objetos tangíveis e uma superfície multi-toque que facilita a interação e a criação. Com esta interface, excluimos o teclado e o mouse normalmente utilizado nos computadores. O usuário também pode assistir a história de outros ou construir novas a partir das já criadas, realizando não só uma atividade colaborativa, mas de compartilhamento de idéias.

Ao seu utilizar recursos tecnológicos em sala de aula, o professor tem como intenção propiciar a seus alunos um ambiente mais interessante, estimulando o aprendizado à partir do interesse do aluno por estes recursos. Os professores não querem letrar seus alunos no uso das tecnologias, mas sim, potencializar seus aprendizados a partir delas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] M. Eisenberg, L. Buechley, and N. Elumeze, “Computation and Construction Kits: Toward the Next Generation of Tangible Building Media for Children”, in Proceedings of

- Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age(CELDA), Lisbon, Portugal, 2004.
- [2] M. Resnick, F. Martin, R. Berg, R. Borovoy, V. Colella, K. Kramer, and B. Silverman, "Digital manipulatives: new toys to think with", in SIGCHI conference on Human factors in computing systems, Los Angeles, CA, 1998, pp. 281-287.
- [3] Mazalek, A., Mironey, B., O'Rear, E., Van Devender, D. "The Tviews Table Role-Playing Game", in Proceedings of the 4th International Symposium on Pervasive Gaming Application (PerGames'07). Shaker Verlag, Aachen, Germany, 2007, pp. 127-134.
- [4] S.Baraldi, L.Benini, O.Cafini, A.Del Bimbo, E.Farella, L.Landucci, A.Pieracci, N.Torpei, "Introducing TANGerINE: A Tangible Interactive Natural Environment", in proceedings of ACM MultiMedia 2007, Augsburg, 24-29 september 2007.
- [5] Chenzira, A., Chen, Y., Mazalek, A. "RENATI: Recontextualizing Narratives for Tangible Interfaces", in Proceedings of the 2nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction (TEI'08), ACM, New York, NY, 2008, pp.147-148.
- [6] Khandelwal, M., Mazalek, A. *Teaching* "Table: A tangible mentor for pre-K math education", in Proceedings of the First International Conference on Tangible and Embedded Interaction (TEI '07), ACM, New York, NY, 2007, pp.191-194.
- [7] Mazalek, A., Reynolds, M., Davenport, G. "The TViews Table for Storytelling and Gameplay Concepts and Technologies for Pervasive Games: A Reader for Pervasive Gaming", in Research, vol. 1, C. Magerkurth, C. Röcker (eds.), Shaker Verlag, Aachen, Germany, 2007, pp.265-290.
- [8] Shen, C.; Lesh, N.; Vernier, F., "Personal Digital Historian: Story Sharing Around the Table", in *ACM Interactions*, ISSN:1072-5520, Vol. 10, Issue 2, pp. 15-22, March/April 2003.
- [9] Vaucelle, Cati and Jehan, Tristan. "Dolltalk: A computational toy to enhance children's creativity", in Proceedings of the ACM CHI 2002 Conference on Human Factors in Computing Systems Conference, Minneapolis, Minnesota, 2002, pp. 776-777.
- [10] Ramos, E.M.F. (Org.). "Informática na escola: um olhar multidisciplinar", Fortaleza: Editora UFC, 2003.
- [11] P. Lévy, "As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática", Ed. 34, Rio de Janeiro, 1993.
- [12] O'Malley, C., Stanton Fraser, D. "Literature review in learning with tangible technologies", Disponível em: <www.futurelab.org.uk/resources/...reviews/Tangible_Review.pdf>. Acesso em 10/05/2009.
- [13] Price, Sara and Rogers, Yvonne and Scaife, Mike and Stanton, Danae and Neale, H. "Using 'tangibles' to promote novel forms of playful learning", *Interacting with Computers*, Vol.15, No. 2, 2003, pp.169-185.
- [14] Ullmer B., Ishii, H. "Emerging Frameworks for Tangible User Interfaces", in Carroll, J. (ed.): *Human- Computer Interaction in the New Millennium*. Addison-Wesley, Reading, MA, 2001, pp. 579-601.

FACTORES SIGNIFICATIVOS EN EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA ÓPTIMO DE APRENDIZAJE: UNA APLICACIÓN DEL DISEÑO DE EXPERIMENTOS

JUAN M. BERNAL-INIESTA

Dpto. de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California. Calzada. Tecnológico 14418. Tijuana, B.C. 22390. México. jmbernal@uabc.mx.

ALMA E. LEAL OROZCO

Dpto. de Química Fármaco-Biológica, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California. Calzada. Tecnológico 14418. Tijuana, B.C. 22390. México. elial@uabc.mx

MARIO I. MANRÍQUEZ quintana

Dpto. de Formación Básica, Facultad de Odontología. Universidad Autónoma de Baja California. Calzada. Tecnológico 14418. Tijuana, B.C. 22390. México. mariomq@uabc.mx

DANIEL A. DE LABRA BERBER

Dpto. de Ingeniería Industrial (Estudiante), Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California. Calzada Tecnológico 14418. Tijuana, B.C. 22390. México.

DULCE M. NAVARRO GUILLÉN

Dpto. de Ingeniería Industrial (Estudiante), Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California. Calzada Tecnológico 14418. Tijuana, B.C. 22390. México

RESUMEN

El presente trabajo pretende evaluar la aplicación del diseño de experimentos (DOE) como herramienta de análisis que contribuya a potencializar las habilidades y destrezas dentro de un proceso enseñanza-aprendizaje, permitiendo el desarrollo de competencias cognitivas y habilidades psicomotrices en el menor tiempo posible, reduciendo así la curva del aprendizaje. Lo que se traduce en maximizar el nivel de aprovechamiento y la calidad académica terminal del educando.

Para emular el proceso enseñanza-aprendizaje se aplicó el DOE al nivel de dominio requerido para un videojuego interactivo en línea de múltiples jugadores y niveles que posee una curva de aprendizaje de gran pendiente. La metodología y algunos de los factores más significativos obtenidos podrían ser aplicables a otras experiencias de aprendizaje, lo que le permitirá al educando en un futuro próximo interactuar positivamente en escenarios reales de entrenamiento. Se seleccionó un enfoque 2^k factorial limitado a una sola clase de *jugador* de los cuatro tipos posibles en el videojuego lo que deja abierta la investigación a otros posibles escenarios.

Palabras clave: Diseño de Experimentos, Curva de Aprendizaje, Habilidades, Factores, Maplestory, Videojuego.

INTRODUCCIÓN

La investigación orientada a tratar de determinar la forma en que un ser humano adquiere las habilidades necesarias para desarrollar una cierta actividad o tarea dentro de un proceso, y la manera en que puede alcanzar un dominio completo de la misma en el menor tiempo posible, es particularmente significativa para cualquier organización cuyo propósito fundamental es la de alcanzar un balance costo-beneficio mediante la optimización de los recursos humanos, materiales y económicos.

El rendimiento, en su acepción actual, se acuno en las sociedades industriales, y su derivación más directa proviene del mundo laboral industrial, donde las normas, criterios y procedimientos de medición se refieren a la productividad del trabajador; al evaluar ese rendimiento se establecen escalas *objetivas* para asignar salarios y méritos (Bruggemann, 1983).

En consecuencia, rendimiento es un criterio de racionalidad referido a la productividad y rentabilidad de las inversiones, de los procesos, y del uso de recursos, entre otros aspectos. Tradicionalmente su evaluación ha tenido como principal objetivo la optimización de un proceso productivo y sus resultados.

Trasladar el concepto de rendimiento al ámbito educativo implica el preservar su significancia económica dado que

está asociado con los desarrollos teórico-metodológicos que se han dado en el campo de la economía de la educación, desde la determinación del costo-beneficio hasta el análisis de sistemas³.

Por lo que en principio se requiere de diseñar o desarrollar estrategias que permitan eficientar y acelerar el proceso de aprendizaje o de adquisición de habilidades para realizar tareas o actividades que impliquen un alto grado de dificultad y que por ende involucran procesos de aprendizaje mucho más sofisticados y costosos⁴.

El propósito de esta investigación es identificar, mediante técnicas de análisis y diseño de experimentos (DOE), aquellos factores significativos que influyen, en mayor medida, en que un individuo logre alcanzar mejores habilidades o destrezas en el menor tiempo posible. Determinar dicha significancia favorece el logro de una mayor eficiencia para adquirir estas habilidades o destrezas desarrolladas desde la formación de un individuo, lo que permite alcanzar un nivel óptimo en el proceso de enseñanza – aprendizaje, que se traduce en una drástica reducción del tiempo invertido en dicho proceso y por ende en los costos asociados, a la vez que un incremento en la calidad del mismo.

Para tal propósito y considerando que poseen las características ideales de alta dificultad en su aprendizaje y manejo que impiden alcanzar niveles de habilidad deseables de manera rápida y eficiente, y en consecuencia obtener altos niveles de rendimiento (puntuación), se seleccionó como el contexto o ejemplo ideal de aplicación para el análisis y diseño experimental motivo de este trabajo un videojuego del tipo MMORPG.

MATERIALES Y MÉTODOS

El videojuego seleccionado es *MapleStory*®; videojuego multiusuario masivo *en línea*, pionero del sistema de interfaz 2D, y con una base de más de 40 millones de usuarios en todo el mundo. Este tipo de videojuego permite a los usuarios adquirir diferentes formas virtuales o *avatares*, y a diferencia de otros juegos en línea, su sistema bidimensional de gráficos da al usuario la capacidad de utilizar diferentes figuras animadas y ambientes. Cuenta con una variedad de *sitios de entrenamiento* a los cuales se trata de acceder con el propósito de alcanzar niveles superiores dentro del juego. Mientras se permanece en estos *sitios de entrenamiento* se pueden obtener diferentes *herramientas* las cuales pueden ser utilizadas más adelante durante el juego como *divisas* para adquirir otras *herramientas* más sofisticadas que utilizadas de manera apropiada permiten alcanzar niveles superiores de juego. Evidentemente, entre más rápida y eficientemente se adquieran la mayor cantidad posible de *herramientas* (lo que se traduce en una reducción drástica en la pendiente de la curva de aprendizaje) y que resulta

en habilidades superiores, mayor será la posibilidad de éxito en alcanzar los más altos niveles del juego.

Lo anterior revela el porqué de la importancia en determinar los factores que inciden en la calidad y cantidad de habilidades que se adquieren, pero de manera mucho más importante, en la rapidez y eficiencia con que esto se realiza.

Una de las mayores desventajas de los juegos en línea, es la potencial presencia de influencias exógenas que pueden afectar el desempeño, y por lo tanto, la velocidad de adquisición de una mayor cantidad de habilidades. Tratando de minimizar el efecto de tales efectos exógenos se tomó la decisión para este análisis de estandarizar los materiales y métodos que se pueden controlar así como el lugar y la hora de realización de las réplicas, tratando de evitar el fenómeno conocido como *lag*, que es una repentina y no programada disminución de la velocidad del juego causada por una sobresaturación del servidor de la *web* con el que se estableció la conexión.¹

Las condiciones experimentales, sobre todo en lo relativo al tiempo de realización de cada réplica aunado a las experiencias personales de dos de los autores con este tipo de videojuegos y a otras expresadas por millones de jugadores en los foros del juego (véanse las ligas en la bibliografía), en particular en lo relativo a los niveles a considerar en el análisis, motivó la selección de un diseño factorial 2^k , dos niveles y k factores. Un análisis preliminar de los potenciales factores de influencia y sus respectivos niveles sugiere un número a considerar de $k = 5$, con una sola réplica lo que da como resultado un total de 32 corridas, cada una planeada para realizarse en el lapso de una hora. El indicador de desempeño o *respuesta* de interés representa el tiempo en minutos de experiencia total, por cada hora de *entrenamiento*, necesario para escalar a otro nivel. Al término de cada corrida, se eliminó (auto-elimina) al personaje *avatar* originalmente seleccionado a efecto de re-inicializar el valor de la experiencia adquirida y de esa manera realizar la siguiente corrida bajo condiciones similares. El esquema experimental de corridas fue totalmente aleatorio.

El sujeto de estudio, la respuesta deseada, así como los factores y niveles considerados *a priori* como propuestas para análisis fueron los siguientes:

- Sujeto de estudio: *Avatar* “*kiutmaria*”, mago de nivel 25; habilidades estándar
- Respuesta: Tiempo. Representa el tiempo requerido hasta alcanzar el siguiente nivel de juego.

¹ La velocidad de acceso-transferencia a Internet fue de 1024 Kbps.

- Factor 1: Jugador. Niveles: Dulce (2 meses de experiencia) y Daniel (2 años de experiencia)
- Factor 2: Armas. Niveles: “Ice Wand” (varita; mayor velocidad, menos poder) y “Wizard Staff” (báculo; menor velocidad, mayor poder).
- Factor 3: Elixir (“Poción” que produce 20 puntos de ataque mágico). Niveles: Si y No.
- Factor 4: Speedpill (Píldora que otorga 10 puntos de velocidad). Niveles: Si y No.
- Factor 5: Lugar (Área de entrenamiento). Niveles: Mapa de máscaras (ofrece un potencial mayor de “divisas” y experiencia a adquirir, pero también cuenta con mayores defensas y por lo tanto mayor grado de dificultad), y Mapa de hongos (menos potencial de experiencia y “divisas” pero mayor vulnerabilidad y como resultado menor grado de dificultad).

El diagrama causa-efecto se muestra enseguida en la Figura 1.

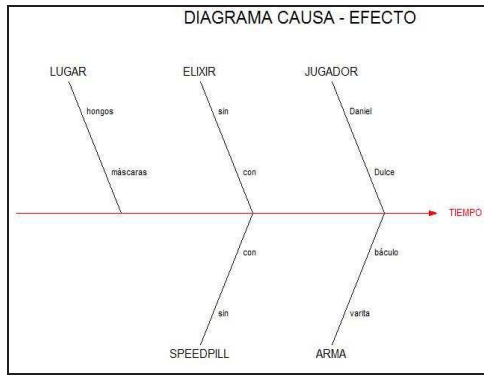


Figura 1. Diagrama Causa - Efecto

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos en el muestreo con el número de corridas previamente determinadas. La columna con encabezado TIEMPO muestra el tiempo de corrida; se registraron los resultados de tal manera que pueda ser apreciable el cambio que hubo entre corridas, y la respuesta promedio.

CORRIDA	JUGADOR	ARMA	ELIXIR	SPEEDPILL	LUGAR	TIEMPO (min)
1	Daniel	varita	sin	sin	hongos	22.100
2	Dulce	varita	sin	sin	hongos	20.970
3	Daniel	báculo	sin	sin	hongos	22.300
4	Dulce	báculo	sin	sin	hongos	21.845
5	Daniel	varita	con	sin	hongos	22.175
6	Dulce	varita	con	sin	hongos	21.258
7	Daniel	báculo	con	sin	hongos	22.580
8	Dulce	báculo	con	sin	hongos	22.743
9	Daniel	varita	sin	con	hongos	21.683
10	Dulce	varita	sin	con	hongos	22.365
11	Daniel	báculo	sin	con	hongos	22.708
12	Dulce	báculo	sin	con	hongos	22.400
13	Daniel	varita	con	con	hongos	22.626
14	Dulce	varita	con	con	hongos	21.890
15	Daniel	báculo	con	con	hongos	23.013
16	Dulce	báculo	con	con	hongos	22.163
17	Daniel	varita	sin	sin	máscaras	22.168
18	Dulce	varita	sin	sin	máscaras	21.330
19	Daniel	báculo	sin	sin	máscaras	22.855
20	Dulce	báculo	sin	sin	máscaras	20.333
21	Daniel	varita	con	sin	máscaras	23.043
22	Dulce	varita	con	sin	máscaras	20.408
23	Daniel	báculo	con	sin	máscaras	23.630
24	Dulce	báculo	con	sin	máscaras	22.818
25	Daniel	varita	sin	con	máscaras	23.535
26	Dulce	varita	sin	con	máscaras	20.623
27	Daniel	báculo	sin	con	máscaras	23.868
28	Dulce	báculo	sin	con	máscaras	22.960
29	Daniel	varita	con	con	máscaras	24.088
30	Dulce	varita	con	con	máscaras	21.338
31	Daniel	báculo	con	con	máscaras	23.650
32	Dulce	báculo	con	con	máscaras	23.768

Tabla N° 1: Resultados acumulados por corrida

Los datos obtenidos se codificaron y analizaron utilizando el paquete Design Expert V.7.0 de acuerdo al tipo de diseño seleccionado (ver Figura 2), y lo resultados obtenidos se discuten en la siguiente sección.

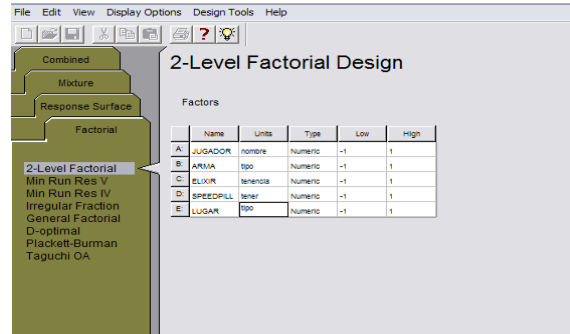


Figura 2. Diseño experimental sugerido

ANALISIS DE RESULTADOS

Se seleccionaron en principio todos los factores y posibles interacciones de segundo orden para identificar lo efectos mas significativos. La Figuras 3 y 4 muestran el diagrama de Pareto y la grafica “Half-Normal” respectivamente; en ambas figuras se puede observar como significativos al factor A con efectos negativos, B y D con efectos positivos, y a la interacción AE con efectos negativos. La significancia de la interacción AE se confirma en la Figura 5.

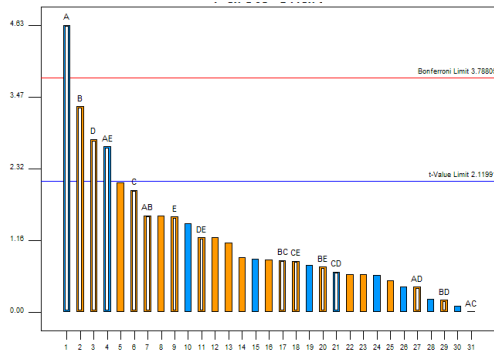


Figura 3. Gráfica de Pareto de efectos estandarizados

Response					
1 TIEMPO					
Hierarchical Terms Added after Manual Regression					
ANOVA for selected factorial model					
Analysis of variance table [Partial sum of squares - Type III]					
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
Model	20.48	5	4.10	9.84	< 0.0001 significant
A-JUGADOR	8.83	1	8.83	21.21	< 0.0001
B-ARMA	4.53	1	4.53	10.87	0.0028
D-SPEEDPILL	3.20	1	3.20	7.69	0.0102
E-LUGAR	0.98	1	0.98	2.35	0.1374
AE	2.95	1	2.95	7.08	0.0132
Residual	10.83	26	0.42		
Cor Total	31.31	31			

Tabla N° 2: Tabla de resultados de ANOVA

La tabla 2 muestra que el modelo en forma global es altamente significativo (el valor p es menor a 0.0001) así como los factores resultantes con valores p muy por debajo del nivel de significancia considerado del 5% (excepto E, sin embargo ya se indicó el porque de su consideración). R^2 indica que el 65.42% de las variaciones en el diseño experimental las explica el modelo. Finalmente la ecuación de regresión obtenida, con factores reales, está dada por:

$$\begin{aligned}
 \text{Tiempo} = & 22.3508 - 0.5253 I^* \text{ jugador} \\
 & + 0.37609^* \text{ arma} + 0.31625^* \text{ speedpill} \\
 & + 0.17484^* \text{ lugar} - 0.30344^* \text{ jugador}^* \text{ lugar}
 \end{aligned} \tag{1}$$

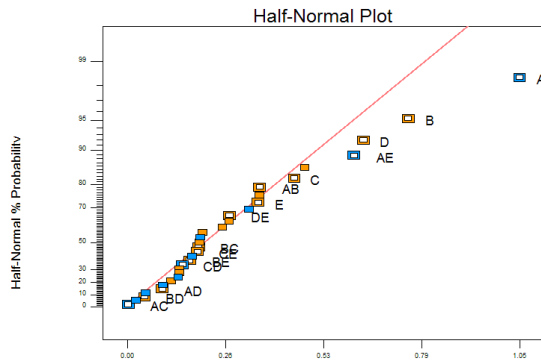


Figura 4. Curva “half-normal” de Efectos estandarizados

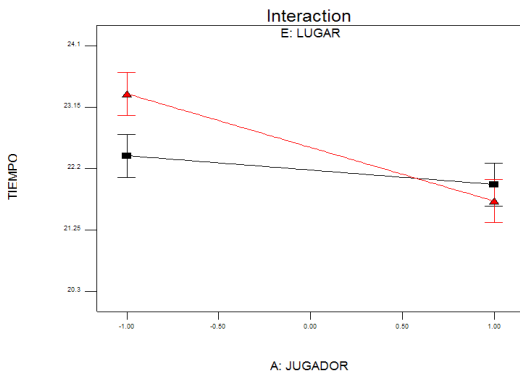


Figura 5: Gráfica de Interacción entre los factores A y E

A pesar de que el factor E se observa que no es significativo, la interacción AE se considera como tal al invocar uno de los tres principios fundamentales de los efectos factoriales, el Principio de Efecto Hereditario que indica que para que una interacción pueda ser significativa por lo menos uno de los factores que la integran lo debe ser (Hamada et al. 2000), en este caso el factor A. Los resultados previos los confirma el Análisis de Varianza (ANOVA) cuya tabla se muestra enseguida:

La ec. (1) permitiría hacer un pronóstico relativo a la experiencia adquirida, en términos del tiempo que un jugador necesita, para alcanzar un nivel superior al actual de habilidades, bajo ciertas condiciones dadas por los factores significativos indicados. Haciendo uso de la ecuación 1, se puede verificar fácilmente que el mejor resultado corresponde a la combinación: (Daniel, báculo, con píldora de velocidad, máscaras). El factor elixir ya se vio que no es significativo. El análisis de los residuales fue satisfactorio, como se muestra en la Figura 6.

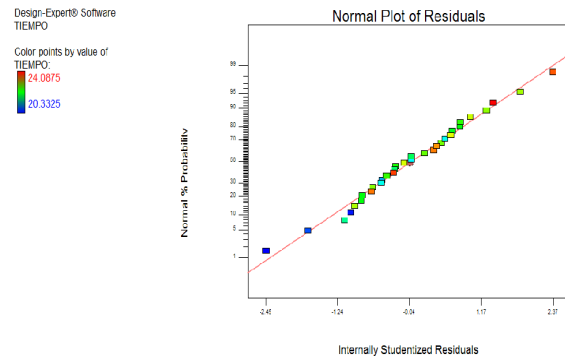


Figura 6: Grafica normal de residuales

CONCLUSIONES

En un contexto de análisis de resultados orientado exclusivamente al manejo del videojuego en cuestión, se encontró que el usar de manera eficiente los aditamentos o *herramientas* disponibles es de suma importancia para poder aspirar a niveles superiores del juego de una manera más rápida y eficiente. La cantidad de *divisas* virtuales necesarias para adquirirlos es prácticamente despreciable comparada con la ganancia en experiencia por unidad de tiempo que se puede obtener.

Esto demuestra la enorme importancia de estudiar el comportamiento y entrenamiento de los *jugadores* al operar un videojuego como el aquí considerado. Esto es, determinando los factores que influyen de una manera más significativa durante el entrenamiento o adquisición de habilidades permitiría diseñar estrategias óptimas que se traducirían en programas de adiestramiento/enseñanza más eficientes, de menor costo y que potencialmente contribuyan a reducir de manera drástica la pendiente de una curva de enseñanza/aprendizaje.

Dentro de un contexto de rendimiento o eficiencia en el desarrollo de procesos educativos/productivos, en los cuales es vital la implementación de programas eficientes de enseñanza/capacitación tanto en tiempo como en costo, un enfoque como el aquí propuesto y los resultados obtenidos muestran las bondades potenciales de desarrollar una mayor investigación orientada en ese sentido.

REFERENCIAS

- [1] Box, G.E.P. & Meyer D.R. (1986). An analysis of Unreplicated Fractional Factorials. *Technometrics*, 28, 11-18.
- [2] Box, G.E.P. (1988). Signal-to-Noise Ratios, Performance Criteria, and Transformations (with discussion). *Technometrics*, 30.
- [3] Camarena, C.J.M, Chavez G.A.M & Gomez V.J. Reflexiones en torno al rendimiento escolar y a la eficiencia terminal.
http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/resup/res053/txt2.htm#0.
- [4] Cárdenas R.J.G. Estrategias para el uso y aprovechamiento de la computadora dentro del salón de clases. Instituto Pedagógico de Estudios Posgrado.
http://www.somece.org.mx/simposio06/memorias/titulo/files/9_CardenasRiveraJoseGustavo2.pdf.
- [5] Coleman, D. E., & Montgomery, D. C. (1993). A Systematic Approach to Planning for a Designed Industrial Experiment (with discussion). *Technometrics*, 35, 1-27.
- [6] Engel, J., & Huele, A.F. (1996). A Generalized Linear Modeling Approach to Robust Design. *Technometrics*, 38, 365-373
- [7] Grego, J.M. (1993). Generalized Linear Models and Process Variation. *Journal of Quality Technology*, 25, 288-295.
- [8] Hamada, M., & Nelder, J.A. (1997). Generalized Linear Models for Quality-Improvement Experiments. *Journal of Quality Technology*, 29, 292-304
- [9] Hunter, J. S. (1989). Statistical Design Applied to Product Design. *Journal of Quality Technology*, 17, 210-221
- [10] Kempthorne, O. (1973). *The Design and Analysis of Experiments*. Wiley.
- [11] Khuri, A.I., & Cornell, J.A. (1996). *Response Surfaces: Designs and Analyses*, 2nd Edn. New York: Dekker Eds.
- [12] Lucas, J.M. (1994). How to Achieve a Robust Process Using Response Surface Methodology. *Journal of Quality Technology*, 26, 248-260
- [13] McCullagh, P., & Nelder, J.A. (1989). *Generalized Linear Models*, 2nd edn. New York: Chapman & Hall Eds.
- [14] Montgomery, D.C. (1997). *Design and Analysis of Experiments*, 4th edn. New York: John Wiley.
- [15] Montgomery, D.C. (1992). The Use of Statistical Process Control and Design of Experiments in Product and Process Improvement. *IIE Transactions*, 24, 4-17.
- [16] Montgomery, D.C. (1990). Using Fractional Factorial Designs for Robust Process Development. *Quality Engineering*, 3, 193-205,
- [17] Myers, R.H., & Montgomery, D.C. (1995). *Response Surface Methodology: Process and Product Optimization using Designed Experiments*. New York: John Wiley.
- [18] Myers, R.H. (1991). Response Surface Methodology in Quality Improvement, *Communications in Statistical Theory Methodology*, 20, 457-476.
- [19] Shoemaker, A.C., Tsui, K.-L., & Wu, C.F.J. (1991). Economical Experimentation Methods for Robust Design, *Technometrics*, 33, 313-320.
- [20] Velázquez V.M. La evaluación como recurso para elevar la calidad de la educación en México. *Revista iberoamericana de educación*. Número 10.
<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie10a08.htm>
- [21] Vining, G.G., & Schaub, D. (1996). Experimental Designs for Estimating both Mean and Variance Functions. *Journal of Quality Technology*, 29, 135-147.
- [22] Vining, G.G., & Bohn, L.L. (1997). Response Surfaces for the Mean and Variance Using a

Nonparametric Approach. Journal of Quality Technology, 30, 282-291.

[24] Wu, C.F., Wu, J., & Hamada, M. (2000). Experiments: Planning, Analysis, and Parameter Design Optimization, 1st. edition: Wiley-Interscience.

[25] Pagina principal: MapleStory, [Maple Story Global Site](#)

[26] A Drop of Maple (base de datos de Maple japonés), [Hidden Street: The database takes flight!](#)

[26] Foros de MapleStory: [Sleepywood](#), [MapleTip](#)

Influencia de variables del estudiante en el desempeño académico en cursos en línea

Sandra Castañeda-Figueiras
División de Investigación y Posgrado, Facultad de Psicología
Universidad Nacional Autónoma de México
México, D.F., CP 04510, Delegación Coyoacán

y

Eduardo Peñalosa-Castro
Departamento de Ciencias de la Comunicación
Universidad Autónoma Metropolitana
México, D.F, CP 11950, Delegación Miguel Hidalgo

RESUMEN

A pesar de que la carrera por adoptar la Web en la Educación Superior a Distancia es muy demandante, es importante insistir en la necesidad de respaldar tales iniciativas con bases sólidas de comprensión teórica y evidencia empírica. Esto nos permitirá, entre otras cosas, identificar, evaluar y fomentar mecanismos responsables del aprendizaje complejo, típico de la educación superior, particularmente aquel que ha sido mediado por tecnologías. En este trabajo, entonces, se enfatiza construir o adaptar instrumentos que permitan comprender mejor la naturaleza, la estructura y la operación de los procesos de interacción y construcción de conocimiento en ambientes Web, típicamente restrictivos (en lo sensorial, comunicacional, social) y diferentes a lo que se acostumbra en las condiciones presenciales del salón de clases (despersonalizados, automatizados, fundamentalmente asincrónicos). Así, y a manera de ejemplo, se describen desarrollos originales que han permitido generar evidencia acerca del funcionamiento de variables del estudiante como elementos centrales en el desempeño académico, éstas son: a) las cognitivas y afectivo – motivacionales y b) la mediación del aprendizaje a partir de las diferencias en las creencias epistemológicas. Se discuten implicaciones educativas.

Palabras clave: Educación Superior a Distancia con calidad, Aprendizaje virtual, Estrategias Cognitivas y de Autorregulación, Creencias epistemológicas.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación reciente plantea que aprender en Internet implica exigentes demandas para los aprendices, como lo son dificultades para: a) realizar competentemente tareas que implican el acceso simultáneo (o serial) a múltiples fuentes de información (rebasan la capacidad de procesamiento del estudiante); b) la falta de experiencia del estudiante en el procesamiento de estructuras no lineales de información (implicada en la navegación en Web y c) compleja interactividad con y entre diversos sistemas. En este contexto, los estudiantes requieren mostrar el dominio de ciertas habilidades y estrategias, pues de lo contrario estarán en riesgo de distraerse de sus objetivos de aprendizaje, o perderse en el ciberespacio [20, 4].

Se sabe que pocos aprendices cuentan con habilidades para regular su aprendizaje en ambientes mediados por tecnologías: diversos estudios “han demostrado que los estudiantes aprenden

poco en ambientes de hipermedios, y que no desempeñan procesos y mecanismos autorregulatorios clave como las estrategias cognitivas efectivas o el monitoreo metacognitivo” [1, p. 523].

Así, en las aulas universitarias, tanto como en los ambientes virtuales se hace necesario diseñar estrategias que al mismo tiempo que fomentan y evalúan la aplicación adecuada de conocimientos, habilidades y valores para resolver problemas, de manera precisa y oportuna, valoren su adecuación a las demandas del contexto. Sólo así podremos estimar si el alumno es capaz de dar una respuesta decisiva a una tarea, de otra manera sólo estaríamos fomentando o evaluando conocimiento inerte. El aprendizaje profesional y el desarrollo gradual de pericia constituyen procesos de construcción de conocimiento que, vistos desde la perspectiva socio cognitiva reflejan una fuerte interacción recíproca entre los individuos y los ámbitos en los que se desarrollan.

Pero, medir y fomentar el logro en mecanismos subyacentes al aprendizaje complejo (profesional), es bastante más complejo y toma mucho más tiempo de lo que, usualmente, los diseñadores curriculares y los docentes suponen [5]. Por esto, los retos que se afrontan en la Educación Superior, en general, y los de la Educación a Distancia en particular, obligan reconceptualizar la noción de aprendizaje en la que se basa la práctica formativa en Web y, por ende, al contenido de lo que debe ser enseñado y las maneras en cómo debe ser enseñado, como también, y de particular importancia, obliga reflexionar acerca de lo que significa evaluar resultados de aprendizaje en el nivel superior. En particular, de aquella evaluación que asegure que la calidad de los conocimientos y las habilidades generados sea de la mayor utilidad.

De lo anterior, se destaca la necesidad de analizar cuáles son las variables relevantes. Para fines de este trabajo reconocemos dos: son desarrollos importantes en lo que concierne a variables del estudiante. Agrupan esfuerzos de investigación para explicar procesos, estructuras, estrategias, creencias y valores del estudiante que constituyen componentes centrales del desempeño académico: por un lado, las variables cognitivas y afectivo – motivacionales de control ejecutivo [10, 9], y por otro lado, la investigación acerca de la mediación del aprendizaje a partir de las diferencias en las creencias epistemológicas de los estudiantes. Se ha planteado que éstas pueden explicar las variaciones en el uso y la autorregulación de los procesos, las estructuras y las estrategias cognitivas [25, 30, 36].

En lo referente a las estrategias cognitivas de aprendizaje y de autorregulación, sus marcos de trabajo y las herramientas derivadas, es posible establecer que se basan en la noción de Actividad Cognitiva Constructiva Autorregulada, en términos simples, conducta de estudiar. Las premisas teóricas, al igual que las prácticas utilizadas para fomentar y evaluar tal actividad cognitiva constructiva autorregulada, han variado conforme han cambiado los intentos por dar respuesta a preguntas fundamentales sobre la naturaleza del sistema cognitivo y la de sus asociados afectivo – motivacionales, así como la de los mecanismos que controlan su desarrollo.

En nuestro laboratorio de la Facultad de Psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) hemos desarrollado, a lo largo de más de 20 años, marcos y herramientas que persiguen fomentar y evaluar la actividad cognitiva constructiva autorregulada en escenarios educativos diversos. La evaluación descansa sobre un marco de trabajo multicomponencial de medición de resultados de aprendizaje [8, 7, 6], utiliza análisis funcional de competencias y cognitivo de tareas para descomponer, recursivamente, los elementos que componen una tarea compleja. Los productos de ambos análisis apoyan la identificación de fallas en el estudiante (dada una organización, previamente secuenciada, de bloques de conocimientos, habilidades y disposiciones cuyo gradiente de complejidad aumenta gradualmente). Tal tipo de identificación debe permitir la prescripción atingente de la instrucción requerida, dentro de un contexto integrado de evaluación e instrucción. Y dado que la medición de resultados de aprendizaje es un proceso inferencial, el marco de trabajo debe apoyar al profesor y al evaluador a asegurarse que las regularidades observables en la ejecución de los estudiantes reflejen, con precisión, distinciones importantes de fallas y aciertos en los constructos significativos que deben ser medidos. La figura 1 ejemplifica el marco de trabajo a partir del cual se construyen instrumentos y se diseñan intervenciones.

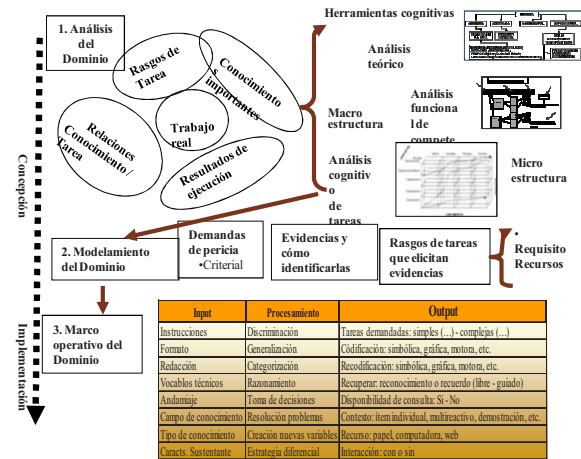


Figura 1. Marco de trabajo para diseñar evaluaciones e intervenciones [6].

Un desarrollo tecnológico derivado de lo anterior es el Inventario de Estilos de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio (EDAOM), instrumento ampliamente empleado en la educación superior mexicana [11]. Está constituido por dos porciones: la de ejecución y la de auto valoración. En la porción de ejecución se miden: a) la comprensión de lo leído en materiales de estudio, bajo dos contextos de recuperación, el de reconocimiento y el de

recuerdo; b) el dominio del vocabulario técnico requerido y c) el logro en la utilización de estrategias cognitivas de aprendizaje, a partir de niveles de andamiaje diferenciales (inducido, impuesto y de desarrollo próximo), incluidos en la situación de medición. Los índices psicométricos identificados satisfacen estándares de discriminación, dificultad y consistencia interna en 30 pruebas de ejecución de diversos dominios de conocimiento (física, química, matemáticas, historia, biología, comprensión de textos, entre otras). En su validación empírica se utilizaron muestras de estudiantes de bachillerato y educación superior que, en conjunto, agruparon 500 estudiantes. Un hallazgo interesante de la investigación realizada en esta porción, identificó ejecución diferencial entre los evaluados, dependiente del contexto de medición utilizado para medir la comprensión de lo leído. Encontramos diferencias significativas, $F(1, 490) = 98.67, p = .0001$, a favor de la ejecución bajo un contexto de medición por reconocimiento.

La porción de auto valoración se fundamenta en el hecho de que es la percepción de los estudiantes sobre si mismos, más que la percepción que otros tengan sobre ellos (profesores y terceros interesados), la que predice la motivación y el logro del estudiante [24]. Tratándose de actividades constructivas autorreguladas, es central entender las autovaloraciones que los aprendices generan en tanto éstas se tienen acerca de niveles de libertad y control (orientaciones acerca de cómo se visualizan a si mismos, de cómo visualizan a otros y de qué tanta libertad o control son percibidos en la interacción entre ellos y los otros).

Esta porción de auto valoración [11] está constituida por 91 reactivos tipo Likert, organizados en cuatro subescalas que indagan autovaloraciones de los estudiantes sobre: a) estilo de adquisición de información, el selectivo (procesamiento superficial) y el generativo (procesamiento profundo); b) estilo para recuperar la información aprendida, ante diferentes tareas académicas y para presentar exámenes; c) estilo de procesamiento de la información, en términos de reproducir la información aprendida (convergente) y de crear y pensar críticamente sobre lo aprendido (divergente) y d) estilo de Autorregulación constituido por tres componentes: los del estudiante como aprendiz, en cuanto a su Eficacia, Contingencia Interna y Autonomía percibidas y a la orientación a la Aprobación Externa; los de la Tarea de Aprendizaje, en términos de la Orientación a la Tarea en sí y la Orientación al Logro de metas y, finalmente, los de los Materiales, en cuanto a su Evaluación y Regulación.

A partir de la aplicación del instrumento a más de 5000 estudiantes en México, se determinó su validez concurrente (.73 con el promedio general de calificaciones y de .90 con tareas académicas independientes), así como su consistencia interna (alfa de Cronbach de .97 para todo el instrumento). Desde una perspectiva multirrasgo - multimétodo (MRMM), se validaron e identificaron los constructos subyacentes a la porción de auto valoración. A partir de 229 estudiantes universitarios que integraron la muestra disponible, se realizó un análisis factorial confirmatorio con una matriz de covarianza MRMM. Se estableció su validez de constructo (convergente y divergente). Los “rasgos” fueron representados por los estilos de aprendizaje y los “métodos” por los tipos de procesamiento utilizados en las estrategias que configuran los estilos. Cada estrategia de aprendizaje se ligó a un tipo de procesamiento de la información y a un estilo de aprendizaje. El modelo estructural resultante mostró bondad de ajuste haciendo posible afirmar que las autovaloraciones sobre estrategias de aprendizaje fueron explicadas, simultáneamente, por los “rasgos” y los “métodos” auto valorados por los estudiantes [14] En estudios anteriores

[10], se establecieron los factores principales que subyacen al instrumento mediante análisis factoriales exploratorios.

2. ADAPTACIÓN DE INSTRUMENTOS

Adaptación del EDAOM.

Debido a que el EDAOM ya había sido validado y confiabilizado se consideró pertinente adaptarlo a entornos de estudio en línea, particularmente, su porción de autovaloración. El objetivo central fue identificar si la versión adaptada mantenía los parámetros de confiabilidad. Para ello se realizó un estudio con 142 alumnos de la licenciatura en psicología de la FESI-UNAM, inscritos en el quinto semestre de la carrera (98 mujeres y 44 hombres). Su edad promedio era de 22.3 años. El estudio se realizó en una sala de cómputo ubicada en el Centro de Documentación de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Se utilizaron 40 computadoras PC con procesador Pentium 4, 256 megabytes de memoria RAM, 80 Gigabytes de disco duro y acceso a Internet. Las computadoras se encontraban en la sala de cómputo en la que se realizó el estudio.

Las modificaciones que se hicieron al EDAOM original fueron:

1. Reducir las escalas de respuestas, ya que el instrumento original incluye tres: frecuencia, facilidad y calidad con que se percibían las acciones y estrategias implicadas en los reactivos. Se optó por evaluar sólo la de frecuencia con un formato tipo Likert, con 5 niveles (nunca, pocas veces, algunas veces, muchas veces, siempre). Un estudio reciente acerca de la confiabilidad del EDAOM en una población de educación superior [39] demostró un nivel más alto de confiabilidad en la escala de frecuencia.
2. A los 91 reactivos del instrumento se agregaron siete más, que se incluyen en una subescala que evalúa componentes de la orientación a ambientes de aprendizaje en línea, dentro de la escala Estilos de autorregulación metacognitiva y metamotivacional. Los reactivos agregados son:
 92. Para enfocarme en el estudio en Internet, planteo y reviso mis propias metas de aprendizaje.
 93. Cuando estudio en red trato de ponerme tareas o ejercicios para darme cuenta de qué tanto estoy aprendiendo.
 94. Normalmente tomo notas de información que encuentro en línea para comprender mejor lo que estoy estudiando.
 95. Anoto en una agenda las actividades y tareas pendientes.
 96. Cuando investigo en Internet, la información va surgiendo de manera natural sin necesidad de planeación.
 97. Para entender mejor un tema, busco información en Internet.
 98. La información que encuentro en Internet me sirve mucho para resolver problemas que se me presentan en los temas que estoy estudiando.

Se requirieron las siguientes herramientas para la creación de la versión en línea del EDAOM:

- Lenguaje HTML, para hacer las páginas Web que se requirieron para publicar el instrumento
- Base de datos MySQL, que permitió almacenar las respuestas a los reactivos por parte de cada uno de los participantes

- Lenguaje Java, con el objeto de programar el ambiente Web de presentación de los reactivos, y comunicación con la base de datos para almacenar las respuestas y posteriormente realizar reportes
- Un servidor conectado a Internet en el cual hospedar el instrumento EDAOM en línea. Esto se hizo con el proveedor de almacenamiento para Internet www.performancehosting.net
- Un software FTP (File Transfer Protocol) para transferir los archivos de la aplicación en el servidor del sitio Web: CuteFTP de GlobalScape
- Meta-Tutor. El instrumento EDAOM en línea se incluyó como un componente dentro del ambiente de aprendizaje Meta-Tutor, descrito en otros sitios [27, 28], construido como solución instruccional en línea, con un menú inicial en el que, entre otras opciones, permitía ingresar al EDAOM en línea cuando se programaba su aplicación.

3. RESULTADOS

Tabla 1. Estadística descriptiva de escalas y subescalas

Escalas	Media	Mínimo	Máximo	Desv.
Adquisición	14.16	9.00	19.00	1.84
Selectiva	13.41	7.00	18.00	2.50
Generativa	15.57	10.00	22.00	3.03
Memoria	12.41	6.50	22.50	2.94
Tareas	11.62	3.00	24.00	3.58
Exámenes	13.00	8.00	22.00	3.15
Procesamiento	11.73	7.00	18.50	2.80
Convergente	13.22	4.00	20.00	3.14
Divergente	10.24	4.00	20.00	3.46
Autorregulación Persona	11.15	5.75	16.25	2.08
Eficacia percibida	12.34	5.00	22.00	3.42
Contingencia interna	14.08	4.00	22.00	3.64
Autonomía percibida	14.12	6.00	20.00	3.14
Aprobación externa	4.05	-4.00	13.00	3.80
Autorregulación tarea	11.92	6.00	20.00	3.07
Logro de metas	13.24	7.00	23.00	3.15
Tarea en sí	10.61	3.00	21.00	3.73
Autorreg. materiales	12.66	4.00	20.00	3.60
Autorregulación en línea	16.27	9.00	25.00	3.63

Tomando en cuenta que los valores máximos en cada una de las escalas ascienden a 28 puntos (el valor máximo de la codificación de la escala Likert era de cuatro, por siete reactivos de cada escala), puede apreciarse que las medias marcan que la población se encuentra, excepto en las escalas de adquisición y de estudio en línea, alrededor de los puntos medios; sin embargo, en el resto de las escalas las medias representan puntajes por debajo de los puntos medios, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes no reporta un dominio de estrategias de aprendizaje. Acerca de la orientación motivacional al estudio, las medias de la escala de autorregulación dimensión persona son bajas, lo que podría hablar en principio de una motivación al estudio deficiente.

El instrumento permitió identificar que los estudiantes muestran la necesidad crítica de entrenamiento en el uso de estrategias, especialmente en las subescalas de recuperación de la información ante tareas, procesamiento divergente, eficacia percibida, recuperación de información ante tareas, uso de materiales. El resto de las escalas requiere de un reforzamiento, incluida la subescala en la que los estudiantes valoran sus propias habilidades de estudio en Internet. En general las estrategias de aprendizaje y las de autorregulación se encuentran bajas. Correlaciones realizadas entre los datos del EDAOM y evaluaciones del aprendizaje indican que las subescalas relacionadas con estrategias cognitivas y metacognitivas correlacionan con el desempeño [26].

Confiabilidad del instrumento

La tabla 1 presenta el comportamiento de cada uno de los reactivos durante un análisis de confiabilidad. En ella se puede observar que la mayoría de los reactivos tienen una correlación aceptable, excepto los que muestran correlaciones negativas, aunque a pesar de éstos la confiabilidad general del instrumento resultó alta, pues el valor del alfa de Cronbach en relación con los reactivos fue de .925, aunque se encontró que los reactivos 51, 53, 80, 82, 84, 88 correlacionan negativamente. Por lo anterior, se decidió eliminarlos y recalcular el valor de alfa. Al realizarlo, el valor resultante ascendió a .936, muy cercana al valor reportado por [11] que ascendió a .94 para todo el instrumento.

La subescala de autorregulación dimensión de estudio en línea tuvo un nivel aceptable de confiabilidad, y su inclusión no afecta la consistencia del instrumento, por lo que se considera que esta subescala puede ser un aporte interesante para utilizar el instrumento en condiciones de aprendizaje en línea.

Es importante la creación de este tipo de instrumentos, dada una asimetría entre el desarrollo del campo de investigación del aprendizaje en línea y la creciente oferta de educación a distancia en todo el mundo, asimetría que conduce al desconocimiento de procesos que se refleja en resultados de eficiencia terminal no muy alentadores en la educación a distancia. Las condiciones deficitarias en la cobertura educativa en los países latinoamericanos inducen a ampliar la oferta de educación a distancia. Sin embargo, es preciso mejorar los criterios de calidad en dicha oferta. La investigación reciente en este tema ha demostrado que las variables del estudiante influyen de manera fundamental en los resultados de aprendizaje en línea, por lo cual es necesario identificar las mejores prácticas para su evaluación y fomento. En las sociedades del conocimiento, donde la autonomía de los alumnos es clave en la actividad de construir complejas estructuras de conocimiento y habilidades para enfrentarse a entornos de alta demanda y cambio constante, es preciso contar con herramientas que nos ayuden en la toma de decisiones hacia la atención con calidad del proceso de formación de los estudiantes.

Adaptación del Inventario de Epistemología Personal

El otro conjunto de variables del estudiante, que son de nuestro interés, refiere a las creencias epistemológicas (concepciones individuales sobre el conocimiento y el conocer). Hofer y Pintrich [18] las conceptualizan como epistemología personal. En este campo se han investigado: a) las características del aprendiz [29, 2]; b) los ambientes de aprendizaje (constructivistas o tradicionales [38] y c) los procesos cognitivos de aprendizaje y sus resultados (p. e., *uso de estrategias*, [35, 15], *procesamiento de texto* [37]; *cambio conceptual*, [32, 23, 31], y *procesamiento cognitivo* [19], entre otros.

Los modelos existentes de epistemología personal establecen múltiples dimensiones. Muchos de estos modelos implican una secuencia jerárquica de significados integrados [2, 3, 21, 22, 29] y otros (el modelo de Schommer-Aikins, [36], por ejemplo) propone que estas dimensiones son más o menos independientes, una de otra, y que cada una puede ser representada a lo largo de un continuo que va de creencias más ingenuas (*naive*) a creencias más sofisticadas (reflexivas).

Las dimensiones de ambos tipos de modelos son relativamente consistentes, sólo que algunos incluyen creencias acerca del aprendizaje y la educación. Así, las dimensiones comúnmente utilizadas en la investigación sobre epistemología personal

pueden ser agrupadas en dos tipos: el de la naturaleza del conocimiento (lo que uno cree sobre el conocimiento) y el de la naturaleza del aprendizaje y la educación (cómo es que uno llega a conocer) [33].

Recientemente, Hofer [16] consideró la epistemología personal como una forma de meta-conocimiento (conocimiento acerca del conocimiento), definiéndola como: un grupo de creencias, organizadas en teorías, que operan a nivel metacognitivo.

Con base en las nociones de Schommer-Aikins [33] construimos el Inventario de Epistemología Personal. El instrumento consta de 38 ítems tipo Likert (después de la calibración de ítems), y fue construido a partir de la investigación en el área de estudio de las creencias epistemológicas de los estudiantes.

Los ítems fueron diseñados para medir las creencias epistemológicas de los estudiantes en siete dimensiones independientes, que se observan a continuación:

1. Estructura del conocimiento (simple – compleja; integrada – aislada),
2. Estabilidad del conocimiento (cierto – tentativo; estático – dinámico),
3. Fuente del conocimiento (autoridad – no autoridad; externa – personal; cuestionable – no cuestionable),
4. Utilidad del conocimiento (transferible – no transferible; visión actual – visión futura)
5. Naturaleza del conocimiento (abstracta – concreta; científica – no científica).
6. Habilidad para aprender (Esfuerzo- sin esfuerzo; Habilidad innata- no innata)
7. Velocidad con que ocurre el aprendizaje (rápida-gradual-lenta)

Las primeras cinco dimensiones del instrumento miden las creencias de los estudiantes acerca de la naturaleza del conocimiento específico y las dos últimas acerca de su aprendizaje. Se crearon cuatro versiones del cuestionario, para medir creencias en los dominios académicos de procesos básicos en Psicología: Motivación, Aprendizaje y Percepción.

Procedimiento de Validación por jueces expertos. Una vez construido el instrumento, se procedió a su validación por jueces. Para este procedimiento, se entregó a 6 jueces expertos en creencias epistemológicas una hoja de validación del cuestionario de creencias epistemológicas y de su matriz de especificaciones, en el cual se incluían las siguientes secciones: 1) instrucciones para asentar en una tabla, su acuerdo o desacuerdo ante cada subescala y ante cada reactivo del instrumento; 2) espacio para indicar razones de desacuerdos; 3) espacio para indicar si se sugiere agregar algún reactivo; 4) categorías de valoración del cuestionario (coherente/incoherente, general/específico, ineficaz/eficaz, viable/no viable; inestructurado/estructurado, organizado/desorganizado y complejo/sencillo) y 5) espacio para señalamientos o recomendaciones adicionales. Se obtuvo una W de Kendall de .92, lo que significa que se rechaza la hipótesis de acuerdo nulo y se asume que el acuerdo es estadísticamente significativo (cuando la $w = 1$ significa total acuerdo).

Procedimiento de confiabilización. Después de realizar la validación por jueces, se aplicó el instrumento a una población preliminar para poder valorar su estructura. Si bien la intención original al crear este instrumento consistía en aplicarlo en cuatro dominios de conocimiento de procesos básicos, el presente reporte consideró la aplicación de los instrumentos a dos de

estos dominios: a 100 participantes de Motivación y a 100 de Percepción. La aplicación del instrumento a la muestra de Motivación permitió la estimación del estadístico *Alfa de Chronbach*, que generó un índice de consistencia interna de .93. El *Alfa* en el dominio de Percepción fue de .69. Dichos valores son aceptables y demuestran consistencia interna.

Validación empírica de constructo del instrumento. Se construyó un modelo teórico de las relaciones estructurales entre las siete dimensiones que serían puestas a prueba. La figura 2 muestra el modelo teórico para ambos estilos de responder a las dimensiones epistemológicas en estudio.

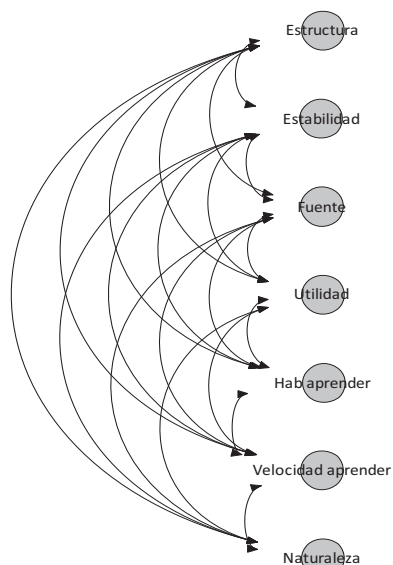


Figura 2. Modelo teórico de estilos de responder a las dimensiones epistemológicas.

A partir de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento, se corrieron dos análisis factoriales confirmatorios, un análisis validaba el modelo de un estilo Naive y otro de un estilo Reflexivo. Para esto, se utilizó la herramienta de software de modelamiento estructural EQS versión 6.1 [13], distribuido por Multivariate Software, adquirido en <http://www.mvsoft.com>.

En la validación de constructo del IEP, para el estilo Naive, los valores de índices de ajuste práctico fueron: CFI=0.92 y RMSEA de .04, la χ^2 fue de 445.63, con una $p=0.00$. La confiabilidad de todo el instrumento fue de .81 para el estilo naive de creencias epistemológicas. Para la validación del estilo reflexivo, se corrió también un análisis factorial confirmatorio mediante el software EQS 6.1, y se obtuvieron valores de índices de ajuste práctico de CFI=0.91 y REMSEA = 0.06. La confiabilidad del instrumento fue de .86 para el estilo reflexivo de creencias epistemológicas.

El estudio arrojó evidencias acerca de los dos estilos de representación de las dimensiones que miden el constructo Epistemología Personal. Si bien la literatura ha ofrecido evidencias de validez de constructo de las dimensiones de creencias epistemológicas relacionadas con estructura, estabilidad, certeza y simplicidad, no se habían explorado las formas en como éstas se representan en términos de las relaciones estructurales que cada tipo (el Naive y el Reflexivo) presentan como patrones característicos.

El hallazgo principal de este trabajo, la validación de “estilos epistemológicos”, permitirá identificar o predecir formas de responder por parte de los estudiantes, y en función de esto, relacionar los estilos con desempeños académicos en contextos presenciales y en línea. Aprender lo que significa conocer en un campo y como se desarrolla el conocimiento es una parte crítica del desarrollo de comprensión de una disciplina, situación comúnmente ignorada. Enseñar cómo se evalúa el conocimiento, cómo se coordina la evidencia, y cómo se desarrollan juicios acerca de verdad es un aspecto fundamental de la conciencia epistémica que debe ser enseñado al interior de las disciplinas. Identificar el desarrollo epistémico de los estudiantes que construyen conocimiento mediado por tecnología nos permitirá influir sobre ellos y modelar estilos más reflexivos.

A la fecha, se cuenta con datos de la aplicación piloto en Web del Inventario de Epistemología Personal al campo del aprendizaje virtual de tres procesos psicológicos básicos. Los resultados preliminares apuntan a que hay correlaciones altas entre la manera de estudiar y las creencias epistemológicas sobre cada dominio, pero también se observa que hay diferencias en cuanto a las creencias epistemológicas en cada dominio de conocimiento.

4. CONCLUSIÓN

En conclusión, se puede decir que los resultados apoyan la adaptación de instrumentos, que muestran calidad psicométrica suficiente para ser utilizados en la evaluación y medición de variables del estudiante referidas a las creencias epistemológicas y las estrategias de estudio durante el aprendizaje virtual. Apoyan la tesis de construir o adaptar instrumentos, suficientemente válidos y confiables, para identificar valoraciones diferenciales de los dominios educativos, en función de las creencias y estrategias asociadas con los mismos.

La utilización extensa de estos instrumentos nos permitirá entender mejor cómo las estrategias cognitivas y autorregulatorias de los estudiantes, así como sus creencias epistemológicas interactúan con diversos medios de entrega de la instrucción y con los más variados dominios de conocimiento. Sin lugar a dudas se abre una importante ventana de investigación e implementación en la Web.

5. REFERENCIAS

- [1] Azevedo, R. y Cromley, J.G. “Does training on self regulated learning facilitate students’ learning with hypermedia”? *Journal of Educational Psychology*, 96, 2004, pp. 523-535.
- [2] Baxter Magolda, M. B. *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students’ intellectual development*. San Francisco: Jossey Bass, 1992.
- [3] Belenky, M., Clinchy, B., Goldberger, N., & Tarule, J. *Women’s Ways of Knowing: The Development of Self, Voice, and Mind*, Basic Books, New York, 1986.
- [4] Castañeda, S. “Modelación Cognitiva del Aprendizaje Virtual”. *Revista Mexicana de Psicología*, 27(1), 2010, pp. 95-102
- [5] Castañeda, S. *Educación, aprendizaje y cognición*, cap. 4 en: Castañeda, S. (Ed). *Educación, aprendizaje y cognición: teoría en la práctica*. México, Manual Moderno, pp. 49-74, 2004.
- [6] Castañeda, S. “A cognitive model for learning outcomes assessment”. *International Journal of Continuing*

- Engineering Education and Life-long Learning, 12(1-4), 2002. 94-106. Reino Unido: UNESCO.
- [7] Castañeda, S. Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas: Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI. México, Editorial Miguel Ángel Porrúa - UNAM. 1998.
- [8] Castañeda, S. Procesos Cognitivos y Educación Médica. Serie Seminarios Institucionales de la Facultad de Medicina. México: UNAM, 1993.
- [9] Castañeda, S. & López, M. La Psicología cognoscitiva del aprendizaje. Aprendiendo a Aprender. México: UNAM. 1989.
- [10] Castañeda, S. y Martínez, R. "Enseñanza y Aprendizaje Estratégicos. Modelo integral de evaluación e instrucción". Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje, 4, 1999, pp. 251-278
- [11] Castañeda, S. y Ortega, I. Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio. En S. Castañeda (Ed). Educación, aprendizaje y cognición: teoría en la práctica. México, Manual Moderno, pp. 277-299, 2004.
- [12] Castañeda, S., Peñalosa, E., Pineda, M. L. González, E., y Romero, N. "Construcción de instrumentos de estrategias de estudio, autorregulación y epistemología personal. Validación de constructo". Revista Mexicana de Psicología, 27(1), 2010, pp. 77-85
- [13] EQS. Structural Equation Modeling Software. Versión 6.1. Multivariate Software. 2007.
- [14] González, D., Castañeda, S. & Corral, V. "Validación e Identificación de Constructos Subyacentes a Estrategias de Aprendizaje Universitario. Aproximación Multirrasgo-Multimétodo (MRMM)". Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje, vol. 10 (1), invierno boreal - verano austral 2001-2002, (2002). pp. 107-118.
- [15] Hofer, B. K. "Instructional context in the college mathematics classroom: Epistemological beliefs and student motivation". Journal of Staff, Program, and Organizational Development, 16(2), 1999, pp. 73-82.
- [16] Hofer, B. K. "Epistemological understanding as a metacognitive process: Thinking aloud during online searching". Educational Psychologist, 39, 2004, pp. 43-55.
- [17] Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. "The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning". Review of Educational Research, 67, 1997, pp. 88-140.
- [18] Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs About Knowledge and Knowing, Erlbaum, Mahwah, NJ., 2002.
- [19] Kardash, C. M., & Howell, K. L. "Effects of epistemological beliefs and topic-specific beliefs on undergraduates' cognitive and strategic processing of dual-positional text". Journal of Educational Psychology, 92, 2000, pp. 524-535.
- [20] Körndle, H.; Narciss, S. y Proske, A. Promoting self-regulated learning in web-based learning environments. En: H. Niegemann, R. Brucken y D. Leutner (Eds.), *Instructional design for multimedia learning*. Munster: Waxmann. 2002.
- [21] Kuhn, D. *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press. 1991.
- [22] Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15, 2000. Pp. 309-328.
- [23] Mason, L. (2003). *General, Domain-Specific and Contextualized Epistemological Thinking: Relationships with Educational Level and Curriculum*, Trabajo presentado en el annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- [24] McCombs, B. L. Integrating metacognition, affect and motivation in improving teacher education. En B.L. McCombs & N. Lambert (Eds.), *Issues in school reform: Psychological perspectives on learner-centered schools* (pp. 379-408). APA Books: Washington, D.C. 1998.
- [25] Paulsen, M. B. & Feldman, K. A. The conditional and interaction effects of epistemological beliefs on the self-regulated learning of college student: motivational strategies. *Research in Higher Education*, 46, 2005. Pp. 731-768.
- [26] Peñalosa, E. (2007). *Evaluación y fomento de la interactividad y el aprendizaje en línea en estudiantes de Psicología: estudio empírico y tecnológico*. Disertación doctoral no publicada. Facultad de Psicología, UNAM, México.
- [27] Peñalosa, E. y Castañeda, S. "Meta-Tutor: construcción, descripción y aplicación de un ambiente de aprendizaje para Internet", Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 6 (1), 2007, pp. 97-127. [<http://campusvirtual.unex.es/cal/editio/>]
- [28] Peñalosa, E. y Castañeda, S. "Meta-Tutor: an online environment for knowledge construction and self-regulated learning in clinical psychology teaching". International Journal of Continuing Education, Engineering and Lifelong Learning, 18 (3), 2008. Pp. 283-297.
- [29] Perry, W. G. Jr. *Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years: A Scheme*, Holt, Rinehart and Winston, New York. 1970.
- [30] Pintrich, P. R. Future challenges and directions for theory and research on personal epistemology. En Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (eds.), *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs About Knowledge and Knowing*, Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 389-414. 2002.
- [31] Qian, G. "Relationship between epistemological beliefs and conceptual change learning". Reading and Writing Quarterly, 16, 2000, pp. 59-74.
- [32] Qian, G., and Alvermann, D. "Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text". Journal of Educational Psychology, 87, 1995, pp. 282-292.
- [33] Schommer, M. Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. Journal of Educational Psychology, 82, 1990, pp. 498-504.
- [34] Schommer, M., & Easter M. "Ways of knowing and epistemological beliefs: combined effect on academic performance". Educational Psychology, 26, 2006, pp. 411-423.
- [35] Schommer, M., Crouse, A., & Rhodes, N. "Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so". Journal of Educational Psychology, 84, 1992, pp. 435-443.
- [36] Schommer-Aikins, M. "Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach". Educational Psychologist, 39, 2004, pp. 19-29.
- [37] Schraw, G., Bendixen, L. D., & Dunkle, M. E. Development and validation of the Epistemic Belief Inventory (EBI). En P. R. Pintrich (Ed.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 261-276). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates. 2002.
- [38] Tsai, C. "The progression toward constructivist epistemological views of science: A case study of the STS instruction of Taiwanese high school female students". International Journal of Science Education, 21(11), 1999, pp. 1201-1222.
- [39] Vega, Z., Peñalosa, E., Landa, P. y Nava, C. Evaluación de la fiabilidad del inventario Estilos de Aprendizaje y Orientación Motivacional. *International Journal of Hispanic Psychology*, 1(1). 2008, pp. 1-12.

Sistema Web de Ensino Voltado aos Conteúdos da Física

Fábio Luiz P. Albini

¹Departamento de Informática, Instituto Federal do Paraná (IFPR)
Curitiba, Paraná – 81520-000, Brazil.
fabio.albini@ifpr.edu.br

e

Pedro P. González-Borrero

²Departamento de Física, Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)
Guarapuava, Paraná – 85015-430, Brazil.

RESUMO

O estudo de qualquer ciência requer muita atenção, principalmente a Física. Muitos estudantes têm medo ou pensam que os assuntos são muito difíceis de serem aprendidos. Uma das coisas que tornam este processo ainda mais árduo é a falta de tempo hábil ao ensino. Quando o tempo é curto, fica difícil obter sucesso no aprendizado e dar continuidade ao ensino com mais detalhes. Desta forma, para solucionar este problema, existem algumas alternativas, como por exemplo, o uso da conexão com a Internet. Com este propósito em mente uma ferramenta web foi desenvolvida, ela cria uma conexão entre professores, estudantes e monitores. Esta página web oferece algumas funcionalidades que são particulares a cada classe de usuário que pode ser: Professor, Aluno, Monitor ou Administrador. Atualmente, existe uma versão on-line que está sendo periodicamente testada e atualizada.

Palavras-Chave: Ensino de Física, PHP, Software Livre, *e-learning*, PostgreSQL, CKEditor, Informática.

1. INTRODUÇÃO

Todas as ciências precisam de dedicação especial para serem realmente aprendidas. O ensino de Física tem se tornado difícil porque

na maioria das vezes são realizadas apenas duas aulas por semana. Além disso, em uma classe, existem alunos com diferentes níveis de conhecimento sobre o assunto. Portanto, é impossível para o professor rever todos os conteúdos que são necessários para a compreensão de um tema. Isso se torna um problema quando o professor tem que ensinar algo não muito simples (como a física) e para potencializar o problema, o tempo é curto. Usando a conexão com a Internet isso pode ser mudado. Este trabalho descreve um sistema alternativo que utiliza a Internet para ajudar o processo de ensino de Física. Com a ferramenta web desenvolvida será possível dedicar tempo adicional para o ensino além do tempo em sala de aula que é escasso.

O presente trabalho foi desenvolvido usando apenas software de fontes abertas como o sistema operacional Linux, o banco de dados PostgreSQL, o servidor web Apache e o editor de textos para a web, o CKEditor [6]. Este site obedece aos requisitos do Paraná Digital e pode ser utilizado por qualquer instituição pública sem custos [1]. A ferramenta web permite uma grande quantidade de funcionalidades dependendo da classe do usuário, que pode ser: Professor, Aluno, Monitor ou Administrador. Já existe uma versão on-line que está sendo testada e atualizada periodicamente.

2. O ENSINO DE FÍSICA

Um computador pode ajudar muito no processo de ensino. Em Física, existem alguns conceitos que não são muito simples de imaginar e criar modelos mentais, mas se houver um simulador ou uma animação sobre o assunto, isso ajuda muito. Assim, a informática pode manipular os gráficos e projetos de qualquer modelo, como o modelo atômico, o modelo de radiação ou qualquer outra coisa. Isso significa que quando o computador é utilizado, os alunos começam a compreender visualmente e interagir com o mundo. É possível utilizar alguns simuladores ou outro tipo de programas para lidar com o mundo real e ajudar o aluno a adquirir o conhecimento.

Ao usar a Internet no processo de ensino é possível educar e interagir com os alunos de qualquer lugar. Isso significa que usando qualquer sistema web, os problemas da distância e do tempo curto podem ser resolvidos. É importante dizer que o ensino à distância é apoiado pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases) brasileira [2].

3. SOFTWARE UTILIZADOS

Quando a linguagem PHP foi criada por Rasmus Lerdorf, foi feita para controlar e contar os visitantes de um site, para limitar o acesso a algumas páginas e melhorar a segurança destas. Mas depois de algum tempo ela (a linguagem) precisava de algumas melhorias quanto às suas funcionalidades. Então, foi adicionada a integração com banco de dados e outras funções. Depois disso, Rasmus deixou o código aberto e livre para ser utilizado e atualizado pela comunidade. Esta foi uma atitude louvável, porque todos os usuários ajudam a melhorar a linguagem e corrigir suas falhas [3].

Esta linguagem oferece o mesmo apoio que qualquer outra linguagem. Ela permite o uso de arquivos, bancos de dados, estruturas de dados, orientação a objetos, entre outras características. Utilizando o PHP é possível criar páginas dinâmicas, que são exclusivas para cada usuário e para cada função que ele executa [4].

Como no desenvolvimento de sites a utilização de um servidor web é necessária para

que as páginas funcionem corretamente, neste trabalho foi utilizado o servidor de código aberto chamado servidor Web Apache. Este é um poderoso servidor que pode ser facilmente integrado com a linguagem PHP, simples de instalar e configurar no sistema operacional Linux. Algumas das maiores vantagens deste software é o fato de ser *open source* e muito estável também.

Por causa do uso de um grande número de informações na ferramenta web, é importante mantê-las bem organizadas. Para fazer isso foi usado o servidor PostgreSQL, que é um poderoso banco de dados *open source*. Além disso, tem a perfeita integração com a linguagem PHP, além de sua rapidez.

O servidor PostgreSQL tem sua origem na Universidade da Califórnia em Berkley, com mais de dez anos de existência, este é um dos bancos de dados mais modernos e avançados do mundo. Foi chamado pela primeira vez Postgre e depois, quando um interpretador SQL foi adicionado, em 1995, foi chamado Postgres95. Mas o nome ficou defasado em um ano e então foi modificado para PostgreSQL, por ser um nome genérico e nunca se tornar obsoleto [5].

Neste sistema, o banco de dados foi usado para manter todos os dados, tais como: usuários, senhas, classes de usuários, testes, materiais, dúvidas, sugestões de perguntas, e outras informações [5].

Quando alguém envia uma solicitação para acessar o sistema, o servidor web recebe, localiza a página e passa-a através do módulo PHP, que executa as funções necessárias, como: coletar os dados no banco de dados, ler os arquivos que o programa precisa, etc. A Figura 1 mostra a página PHP que envia o pedido ao banco de dados, que responde de volta com os dados solicitados e o interpretador PHP controlando os dados e montando a página, que é passada novamente para o servidor web Apache e finalmente esta é enviada para o navegador do usuário (ver Figura 1).

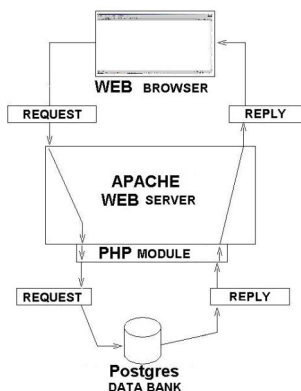


Figura 1. Representação esquemática do funcionamento do servidor.

Página dinâmica é uma página criada em tempo real e em função da informação que o usuário passa para o servidor web. Se o usuário enviar a senha correta e o nome de usuário como de um professor, será montado um tipo de página (página do professor), mas se os dados estão relacionados a um aluno, será formado outro tipo de página (página do aluno).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Usando o portal descrito é possível alcançar um melhor ensinar da física por causa da ampliação do tempo empenhado no estudo deste tema. Dispor de um tempo adicional, fora da sala de aula, é bom porque os alunos sentem a liberdade de estudar sempre que quiserem. É comprovadamente verdade [7, 8, 9] que quando uma pessoa estuda porque esta é a sua vontade, torna-se mais fácil para ela aprender, pois a motivação já está na pessoa e assim, não é necessário ao professor motivar o aluno.

No sistema é possível aos alunos revisar o material e tentar resolver os testes. Quando qualquer aluno precisar de uma resposta a alguma dúvida que surgir em sua mente, é possível publicá-la na área de dúvidas, e qualquer outra pessoa, seja esta um colega de escola, um professor, um monitor ou um administrador poderá responder a dúvida que foi publicada (Figura 2). Isto é interessante porque os colegas estão sendo motivados a mostrar o que sabem, e o professor pode ver como os alunos estão progredindo no conhecimento.

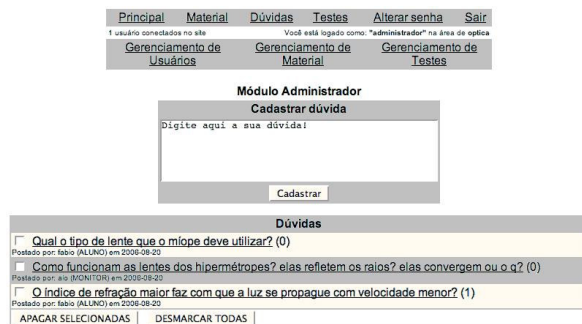


Figura 2. Mostra a área de dúvidas com os controles de administrador. Este usuário pode gerenciar as dúvidas excluindo-as.

É possível utilizando o site, para o professor acompanhar o progresso dos alunos. As estatísticas mostram como os alunos estão progredindo com seus conhecimentos de Física. Todas as notas dos resultados dos testes que tenham sido fornecidas pelo sistema são guardadas e mostradas ao professor quando solicitado (Figura 3).

Usuario	Teste	Nota	Data	Hora
administrador 1	1	10	2006-02-17	11:07:41
administrador 2	1	10	2006-08-08	20:25:23
alo	1	2.5	2006-08-20	00:17:51
alo	2	10	2006-08-20	00:18:13
bibo	1	10	2006-02-25	01:52:25
fabio	1	10	2006-06-16	18:42:54
fabio	2	3.33	2006-08-08	20:27:56
fabio	1	10	2006-08-20	00:18:40

Figura 3. As estatísticas sendo visualizadas por um professor.

Os professores podem enviar sugestões de qualquer questão que desejarem para serem adicionadas aos testes (Figura 4). Por outro lado, os administradores podem aceitar ou recusar as questões ou incluir a questão em qualquer teste que já existe e/ou editar a questão para que se adapte à realidade dos alunos (Figura 5).

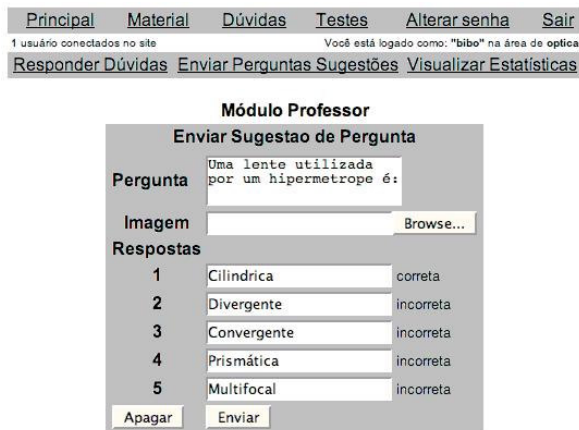


Figura 4. A imagem exibe um professor enviando uma sugestão de pergunta para os testes de óptica.

Os administradores têm algumas áreas exclusivas, sendo estas todas as áreas de controle. Eles gerenciam as sugestões, os usuários, testes e materiais, adicionando, removendo ou editando-os. Eles também são capazes de excluir as dúvidas que não se enquadrarem na área do site onde está cadastrada.

No entanto, utilizando o site os professores são apoiados e os alunos ficam livres para fazerem quaisquer perguntas que quiserem, fazendo com que o processo de educação se dê de forma fácil e rápida. Vale ressaltar que a comunicação utilizando-se deste meio, se dá de forma assíncrona.

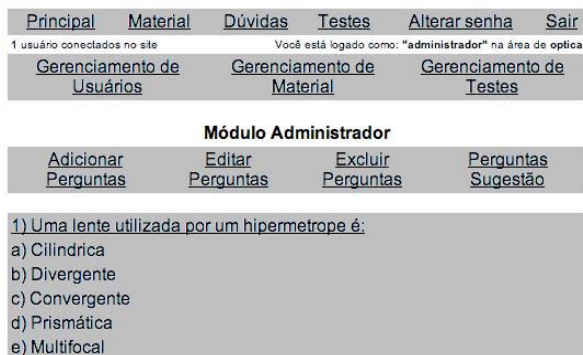


Figura 5. A imagem mostra um administrador visualizando a questão sugerida.

5. CONCLUSÃO

Neste artigo foi mostrado um novo ambiente virtual desenvolvido para auxiliar o ensino da Física. Quando esse sistema é utilizado pode-se notar que é possível alcançar

uma melhor visão da problemática da disciplina. Como os alunos podem estudar em casa, quando eles desejarem, isso implica que eles estão motivados a estudar e assim o aprendizado ocorre mais facilmente [7, 8, 9]. No entanto, usando o site, o tempo que era um problema pode ser transformado em uma solução. Usando um tempo extra, os estudantes, podem aprender melhor os conteúdos da Física que são tão úteis no seu dia-a-dia. Além disso, os estudantes podem rever os conteúdos necessários sem usar o tempo disponível em sala de aula.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Instituto Federal do Paraná (IFPR) pelo apoio financeiro destinado à participação do autor neste evento e ao apoio e valorização da pesquisa na área.

7. REFERÊNCIAS

- [1] CELEPAR. **Paraná Digital**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/portal/paranadigital/>> Acesso em: 20 de Janeiro de 2010.
- [2] BRASIL, L. **Decreto n. 2.494, de 10 de Fevereiro de 1998. Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei no 9.394/96)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil; 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/Dec2494.pdf>> Acesso em: 2 de fevereiro de 2010.
- [3] RASMUS, L.; TATROE, K. **Programming PHP**. United States of America: O'Reilly, 2002.
- [4] SKLAR, D.; TRACHTENBERG, A. **PHP Cookbook**. United States of America: O'Reilly, 2003.
- [5] POSTGRESQL, G. D. G. **The Tutorial do PostgreSQL 7.3.2**. s.l., 2002.
- [6] CKEditor. The Text Editor for Internet. Disponível em: <<http://ckeditor.com/>>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2010.
- [7] Oxford, R. **Language Learning Strategies: An Update**. University of Alabama.

[8] LEIDNER, D. E.; JARVENPAA, S. L. **The Use of Information Technology to Enhance Management School Education: A Theoretical View.** MIS Quarterly, Vol. 19, No. 3, Special Issue on IS Curricula and Pedagogy (Sep., 1995), pp. 265-291.

[9] AMREIN, A. L.; BERLINER, D. C. **Student Motivation and Learning.** Educational Leadership, 2003.

Certificación profesional en el campo de Gestión de Servicios de TI: Mitos, realidades y retorno de inversión. Un caso de estudio.

Alejandro E. DEBENEDET

EXIN - Examination Institute for Information Science
Utrecht, Utrecht, 3511DT, Países Bajos

RESUMEN

Conozca la importancia a nivel mundial que tienen las certificaciones en el mundo de las TIC utilizando como caso de estudio las certificaciones en Gestión de Servicio de TI (conocida por sus siglas en inglés ITSM: IT Service Management) basada en marcos de referencia y estándares del tipo ITIL e ISO/IEC 20000. Incluirá la perspectiva del individuo y los beneficios para las organizaciones que los emplean, respondiendo los siguientes interrogantes: ¿Qué beneficios entrega una certificación a los individuos y sus organizaciones? ¿Contribuirá a mejorar mi realidad de negocio actual? ¿Prueban las certificaciones verdaderamente mis competencias, conocimiento y habilidades prácticas?

La exposición incluye una visión abierta y honesta de los exámenes profesionales y las certificaciones internacionales en el marco empresarial mundial y cómo el emplear profesionales certificados mejora en la adopción de buenas prácticas en la organización, reconoce los esfuerzos de los empleados, mejora el conocimiento de procesos y terminología de un grupo de trabajo y su productividad, permite evaluar a empleados claves en cuanto a su capacidad de contribuir al cambio y a iniciativas de transformación.

No dejará dudas de por qué el ser un profesional certificado o emplear a dichos profesionales asegura el retorno de la inversión en entrenamiento y educación.

Palabras claves: ITSM, Certificación, ITIL, ITSMF, Profesionales certificados, Adopción, Buenas Prácticas.

INTRODUCCION

Las certificaciones profesionales en el campo de la tecnología de la información y las comunicaciones (denominado por sus siglas TIC) es un hecho consumado y establecido en la realidad actual y son un caso digno de estudio por su penetración pero también por haberse desarrollado en un negocio rentable que engloba tanto a proveedores de tecnología y capacitación como a organizaciones sin fines de lucro y profesionales independientes.

La certificación como un medio de probar o confirmar los conocimientos de un individuo es por sí una herramienta aceptada ampliamente. Durante el periodo de estudio de una persona y durante su vida laboral y tal vez más allá (piense aquí el lector acerca de aquellos que desarrollan sus intereses y pasiones con tanto foco como para conseguir un diploma que demuestre sus conocimientos ya sea en el campo de la lingüística, los deportes (el handicap en golf o el PADI en buceo), la pintura, el aeromodelismo y así por el estilo.

Como se puede inferir entonces, lo que uno logra, lo que uno hace, ya sea de manera pública o privada, impacta en nuestra forma de ser, la de mostrarnos ante pares y círculo íntimo, nuestras ambiciones profesionales. Algunos certificados también permiten desarrollar nuestra actividad profesional, obtener un trabajo en particular y lograr nuestras ambiciones, metas y por que no dinero (y tal vez más que sin estar certificados).

Cuando esto se aplica en particular a la práctica de la Gestión de Servicio de TI, nuestro foco durante el desarrollo de este artículo, la certificación se presenta como algo central y no libre de varios frentes de debate que se irán abarcando a lo largo de esta disertación.

El punto subyacente y abarcativo de este debate es si realmente una certificación en ITSM agrega valor a los individuos de manera tal de probar sus conocimientos, experiencia, competencia a empleadores que buscan instaurar estas prácticas en sus organizaciones o es meramente una confirmación de la capacidad intelectual de la persona para captar información teórica provista por un libro o un curso de capacitación con poco valor para adaptar y adoptar dichas prácticas en el entorno de negocios.

Téngase en cuenta que este artículo no abundará en definiciones de los conceptos del caso de estudio. Se indicarán referencias a sitios de internet y otros aportes que pueden aclarar los puntos abiertos, definiciones y ciertos términos. Independientemente de estas omisiones, el lector entenderá cabalmente la realidad de las certificaciones profesionales en el área de la TI, su complejidad, beneficios, actores y oportunidades.

APORTES DE UN CERTIFICADO EN ITSM

El lector podría preguntarse por qué son tan necesarios las certificaciones y los estándares y buenas prácticas en el mundo de la tecnología de la información.

El punto es que las organizaciones utilizan los estándares y las buenas (a veces conocidas como mejores) prácticas para mejorar los servicios de TI.

Institutos a nivel mundial en el cual se destaca EXIN por su trayectoria y oferta, desarrollan programas de certificación cooperando en conjunto con socios internacionales de la industria.

Los expertos están de acuerdo que TI necesita de los estándares para obtener un nivel de madurez más elevado en las organizaciones para que estén puedan obtener mejor información y a su vez mayores réditos económicos.

También se reconoce que más y más se utilizan palabras como estandarización unidas a conceptos como mejoramiento de la calidad.

Por otro lado, está el tema de las competencias. El desarrollo de esquemas de certificación basados en las competencias del profesional es crucial para mejorar el desenvolvimiento en los puestos de trabajo de TI.

Esto requiere que se provean cursos específicos para determinados roles como así también estándares y certificaciones que midan la calidad y los resultados de dichos entrenamientos.

En terminos generales un certificado es un elemento que confirma la veracidad de un hecho por medio de un documento escrito (certificado, diploma, carta, licencia, etc). En el entorno de este artículo es aplicable a personas que intentan demostrar sus conocimientos en Gestión de Servicios de Tecnología de la Información (ITSM en inglés).

Por lo tanto un certificado da evidencia clara de al menos el foco de la persona y su nivel de conocimiento.

Discutible es en este punto si el certificado confiere algo más como ser evidencia de la experiencia obtenida previamente. Aquellas personas que intentan darle esa lectura al certificado posiblemente pierden de vista la esencia y la utilidad de la herramienta y buscan darle mayor significancia de lo que tiene.

Un certificado de ITSM permite al profesional demostrar hasta cierto grado su conocimiento; le permite acceder a entornos (por ejemplo entrevistas laborales) donde explicar sus habilidades. Un certificado de ITSM permite gestionar mejor los cambios organizacionales, servir como mayor conciencia al cliente, entender mejor el vínculo entre negocio y tecnología.

En esta lista general vemos los beneficios de un certificado y la lectura correcta que deberíamos darle. En estos casos es donde el certificado (obtenible mediante un examen de certificación estandar e internacionalmente aceptado) adquiere el valor de documento legal, una confirmación, validación, reconocimiento, evidencia, autenticidad del profesional y su conocimiento teorico/práctico.

UN MUNDO SIN PROFESIONALES CERTIFICADOS

Desarrollando más este punto pensemos en otros aspectos de la vida cotidiana donde un certificado es algo necesario y habitual. Pense en el carnet de conducir. Este es un certificado o licencia que se da en todo el mundo. Claro que cada país tiene sus regulaciones y modos de obtener la licencia mas o menos estrictos, pero todos comparten el objetivo común: un control del conductor, una forma de probar el conocimiento adquirido y hasta cierto nivel el conocimiento teórico de leyes de tránsito aplicadas a la practica de manejo. Finalmente esto lleva a un orden y evita el caos (a veces inevitable por cierto) que deviene de accidentes y desconocimiento de reglas fundamentales.

Piense que pasaría si conductores entendieran de modo diferente las señales de seguir o detenerse, si además crearan sus propias reglas e intentaran imponerlas por sobre las ya establecidas. Nada bueno vendria de esta aplicación sino más caos, más accidentes y posiblemente más pérdidas inútiles de vidas humanas.

Un examen y la posterior obtención de un certificado permite fijar los conocimientos esenciales necesarios para realizar una labor determinada y esto es aceptado y buscado por la sociedad y el mundo de los negocios incluyendo el grupo de las TI. Esto evita hasta cierto grado caóticas situaciones de desentendimiento, desinformación, distorsión de los objetivos y resultados esperados.

LA CERTIFICACION PROMUEVE EL TRABAJO EN EQUIPO SIN CAOS

Veamos ahora como vuelan ciertas aves. Ellas promueven el esfuerzo común, el trabajo en equipo. Seguramente habrá visto formaciones de criaturas voladoras en forma de V donde por un tiempo determinado el que va delante hace el mayor esfuerzo y gasto para el bien del resto que viene detrás. Claro que lo hacen por turnos sabiendo qué van a obtener con este esfuerzo en equipo, logrando dicho objetivo con un balance de carga de trabajo y esfuerzo balanceado sobre cada miembro.

Es un hecho probado que un grupo de trabajo entrenado y certificado genera mejores resultados. Una encuesta reciente muestra que a mayor cantidad de profesionales certificados, mayor el desempeño del equipo y mas coherente su funcionamiento. Esto se debe a que un profesional certificado dentro del equipo impacta directa y positivamente en el funcionamiento del conjunto. Por lo tanto una manera directa y efectiva de evitar el caos y mejorar el rendimiento de nuestros equipos de trabajo es mediante el incremento de las habilidades de nuestros equipos claves que hacen de base que se va trasladando a la totalidad de los mismos. Se sobrentiende entonces que este incremento de las habilidades se logra concentrando un alto porcentual de profesionales certificados y con experiencia en estos equipos claves.

EL MUNDO DE LAS TIC NECESITA PROFESIONALES CERTIFICADOS EN ITSM

Al estudiar el mundo actual, vemos que distintas profesiones tienen a sus profesionales capacitados y certificados en orden de ejercer, ser respetados en sus actividades y finalmente tener un empleo. Abogados, doctores, pilotos de aviones hasta cosmetologas/os muestran sus diplomas o certificados orgullosamente. Y por supuesto al público consumidor de dichos servicios les resulta natural encontrarse con esos diplomas en un bufete de abogados o en la consulta de un medico o saber (sin poder verificarlo plenamente pero conociendo que es el estandar de la industria) que un piloto comercial debe tener una cierta cantidad de horas de vuelo previo a obtener su licencia o certificado.

Ahora bien, si la penetración de la tecnología informática y las comunicaciones es hoy una realidad de nuestro mundo, si cada vez dependemos más de la tecnología y el flujo de la información, ¿puede aceptarse que los profesionales detrás de estos logros no estén certificados? Por supuesto que no.

De hacerlo estaríamos fomentando practicas que maltratan al usuario y que demuestran falta de conocimiento en la gestión de servicio. Valga de ejemplo jocoso pero lamentablemente real: la situación que uno vive cuando hace un llamado telefónico a un centro de ayuda (en muchos países se destaca la mala atención en la rama del supermercadismo, la telefonía móvil, las servicios turísticos): esperas interminables, verificación de antecedentes como si ud fuera un peligroso criminal, respuestas a medias e información inutil que no resuelven su necesidad, tiempo y dinero perdido además de frustración y un juramento personal de comentar a cuanta persona cruce su camino del pauperrimo servicio y atropello sufrido por ud por la empresa. Es como si la persona que esta del otro lado del telefono se sintiera molesta con su llamado, como si pensara: “yo solamente tengo que atender las quejas, no hacer algo con ellas”. Este accionar descuidado por decir lo menos de las organizaciones, hace que

perdan lo más valioso que tienen: sus clientes y su credibilidad y por ende sus ganancias.

La certificación de profesionales en ITSM ayuda a contrarrestar esta situación y paso a paso establecer un mayor conocimiento de procesos, un entendimiento entre el negocio y la tecnología y finalmente un mayor respeto por el cliente. Esto no se logra de la noche a la mañana sino por un trabajo planificado con metas, plazos y objetivos concretos y el establecimiento de la cultura de mejora continua.

La certificación también logra un objetivo primordial al lograr homogeneizar y unir a todos aquellos que poseen dicha certificación, evitando entonces una posible Torre de Babel de confusión. Los miembros de ese grupo se sienten identificados con sus pares, hablan con la misma terminología y forman una comunidad que se entiende y fortalece de manera comunal, logrando entonces cohesión grupal y promoviendo el trabajo en grupo y no la visión individual. Este es el ambiente propicio para desarrollar un proyecto de adopción de ITSM que de por sí es una práctica alejada del denominador común de “tecnócrata” de la población general de este mercado, al apuntar al entendimiento entre TI y el negocio centrándose en la perspectiva del cliente y utilizando un idioma común fácilmente entendible por el negocio y lejos de los términos técnicos.

LOS CERTIFICADOS DE ITSM NOS HACEN A TODOS IGUALES

Una particularidad de las certificaciones en el mundo de la informática y en particular en la Gestión de Servicio de TI es la aceptación mundial de los certificados y la igualdad que esto promueve.

Por ejemplo dentro del mundo de ITSM una práctica sobresaliente es ITIL (siglas en inglés para Information Technology Infrastructure Library). Esta práctica promueve objetivos similares a ITSM a partir de un conjunto de publicaciones que promueven la adopción de buenas prácticas de gestión de la tecnología para un mejor servicio a los clientes, tanto internos como externos, donde estos obtienen los resultados esperados con aceptable nivel de satisfacción.

A partir de ITIL® se ha generado un mercado de herramientas informáticas, capacitación, consultoría, publicación y presentación de soluciones y conocimiento. Y junto a estos, ITIL ofrece un esquema de certificación con diferentes niveles y roles.

Si bien ITIL® fue creado en el Reino Unido y su adopción ha sido mundial. El mismo conjunto de conocimiento es aplicado ahora en distintas situaciones, lenguas y culturas. Esto se ha logrado principalmente gracias a los exámenes y la certificación que son el corolario de horas de capacitación de los profesionales.

Un rasgo sobresaliente de este mercado es que organizaciones sin fines de lucro con orientación comercial como EXIN y otros institutos de examinación, velan por la independencia de estos exámenes de las empresas proveedoras de servicios, dando así un valor extra y universalidad a la certificación de ITIL® (sirva como ejemplo que únicamente EXIN ha certificado a más de un millón de profesionales en alrededor de 165 países). Por ello es lo mismo obtener un certificado en México, en los Países Bajos, en India, China o Argentina.

El valor de la certificación independiente al nivel que se ha alcanzado en ITSM incrementa el valor de las prácticas de la organización que emplea a los profesionales certificados. Obtener un certificado independiente representa evidencia sólida de una capacitación exitosa. Ilustra además que el profesional tiene las competencias necesarias y es valioso para la organización y los clientes a los que se esmera por servir.

Otras organizaciones como itSMF (siglas en inglés para Information Technology Service Management Forum) han apoyado y aumentado el progreso de la Gestión de Servicio fomentando el diálogo entre profesionales certificados que desarrollan actividades variadas en distintas ramas del mercado y en por lo menos 50 países. Lo hacen donando su tiempo, conocimiento y esfuerzos por promulgar y demostrar los beneficios que existen en la aplicación de ITSM.

Los profesionales certificados tienen ahora un mayor empleabilidad y las organizaciones tienen más oportunidades de escoger profesionales con un set de conocimiento homogéneo que puedan entregar los resultados esperados.

Todos ganan.

EXAMENES, STRESS, CERTIFICACION Y EXPERIENCIA

A esta altura podríamos preguntarnos si sería lo mismo capacitarse y volver a nuestro empleo con el conocimiento sin haber pasado un examen y sin haber obtenido una certificación o no.

Lo primero que percibimos como negativo de no dar un examen y obtener la certificación es que no hay una regla, una medición del conocimiento adquirido. Presenciar un curso, participar en una capacitación puede de por sí devolver valor, pero sin la garantía se pierde la posible utilidad del mismo.

En segundo lugar, en el largo plazo, un individuo puede alegar mucha experiencia (y demostrarla hasta cierto grado) pero esta siempre estará teñida por razgos culturales, por el entorno de donde la práctica se ha realizado y obtenido la experiencia, posiblemente limitando su valor y aceptación en el nuevo entorno. Lo único que realmente mantiene su independencia y valida el conocimiento (al menos el obtenido durante un curso en sus diferentes modalidades) es el certificado obtenido.

Según una encuesta informal creada a partir de los comentarios de cientos de profesionales certificados en ITSM, más del 37% comentó que tanto la certificación como la experiencia son deseables y más del 68% reconoció la importancia de las certificaciones de ITSM.

Una consideración más nos lleva al momento de ser evaluados. El ponernos a prueba es un esfuerzo que genera reacciones químicas en el cerebro, stress, seguramente la adrenalina fluye por nuestro cuerpo y esto nos hace más conscientes de nuestro conocimiento (y la falta del mismo también), nuestras limitaciones y nos hace entender mejor la realidad de nuestro rendimiento. Por ello nos hace más capaces de suplir lo necesario para contrarrestar la falta del mismo. Tengamos la respuesta correcta en ese momento o no, seguramente trataremos de suplir la falta de conocimiento luego del examen. El no pasar

por este filtro, esta validación, hace que la persona no sea conciente de este faltante y puede que esto se torne un problema en el momento de puesta en práctica del conocimiento adquirido.

El prepararnos para un examen con su consiguiente certificación genera una obligación, nos hace ser concientes de nuestro conocimiento y nos prepara emocionalmente para el evento. Por ello tiene más posibilidades de lograr su objetivo una capacitación con posterior certificación que sin ella.

En ITSM cada instituto examinador que provee el certificado final, también provee herramientas para facilitar al profesional el momento de dar el examen. Por ejemplo se proveen los requerimientos que especifican que necesita saber, lectura recomendada, exámenes modelos.

Muchos profesionales deciden entonces prepararse por sí mismos pero la mayoría decide participar en cursos de capacitación en organizaciones que son auditadas y acreditadas (otra forma de certificación que confiere validez y prueba de autenticidad aunque en este caso a una empresa, el material del curso, sus instructores y procesos de enseñanza) por los mismos institutos que desarrollan los exámenes y confieren los certificados.

LAS ORGANIZACIONES BUSCAN PROFESIONALES CERTIFICADOS

Según dos reconocidas encuestas los motivos varían. Las organizaciones reconocen algunos de los puntos citados en otras partes de este artículo como así también otros como ser los siguientes:

Para desarrollar soluciones de mayor valor y mayor margen; para obtener ventajas competitivas sostenibles; para desarrollar las competencias que encajan de manera efectiva con tecnología de punta; para utilizar conocimiento de "mundo real" en el mercado abierto y multiproveedor de hoy día; para sumar valor a la compañía y reconocer al empleado [1].

Otro estudio indica que más de la mitad de las cientos de empresas encuestadas considera que la certificación es un medio útil. Entre su utilidad resaltan las siguientes: para demostrar las habilidades de los empleados, para generar credibilidad y reputación, para crear una ventaja competitiva, como una herramienta de motivación del personal, para ser más efectivos/creíbles al momento de vender a clientes [2].

Lo interesante que se desprende de estas dos encuestas es que las empresas ven puntos prácticos, reales que las benefician al contratar profesionales certificados.

NO ES LO MISMO CUALQUIER CERTIFICACION DE ITSM

Adentrándonos de lleno en nuestro caso de estudio, no es lo mismo una certificación de ITSM que otra. Hay varios razgos que diferenciar tengan estos que ver con su aceptación mundial, el contenido de sus lineamientos, las posibilidades de empleo, la satisfacción de obtenerla, la cantidad de profesionales certificados, la calidad de su esquema de cualificación, la empresa que la desarrolla, mantiene y administra, etc.

En el caso de ITSM hay dos principales esquemas de certificación que contienen una cantidad similar de exámenes y

certificados divididos por niveles que se aplican a cantidad de conocimiento y rol dentro de la gestión del servicio.

Si bien hay muchas prácticas dentro de ITSM que el lector puede investigar con las referencias provistas al final de la disertación, las dos que sobresalen son ITIL® y ISO/IEC 20000

El caso de ITIL®, como se explicó anteriormente, basado en un conjunto de libros que hacen las bases de cuerpo de conocimiento esencial extendido por innumerables fuentes externas. Existe un nivel de fundamentos donde se obtiene información básica y permite entender los conceptos, seguido por un nivel intermedio con 9 diferentes posibilidades de certificación. Hay también certificados intermedios que permiten llenar la diferencia entre la versión actual y pasada de ITIL® y dos niveles superiores de certificación que se obtiene, uno a partir de puntaje acumulado, otro por mérito y trayectoria.

El otro esquema, más abarcativo que ITIL®, pero menos desarrollado en cantidad total de profesionales certificados a nivel mundial (dado principalmente por ser un esquema mucho más reciente), está basado en un estándar publicado denominado ISO/IEC 20.000. Basado en lineamiento de ITSM persigue los mismos objetivos pero es mantenido y controlado por ISO como cuerpo internacional, independiente, de calidad.

Cuando diferentes empresas han desarrollado únicamente un examen de certificación básico de este estándar, EXIN ha desarrollado un esquema completo de tres niveles con 11 exámenes divididos en estos niveles con posibilidades de especialización en la consultoría, gestión a auditoría del estándar.

La división por niveles dentro del esquema de certificación ayuda a las organizaciones a enfocarse en los seis posibles estadios de desarrollo de conocimiento a saber: recordar, entender para el nivel de fundamentos; aplicar y analizar para el nivel de desarrollo profesional; evaluar y crear para las áreas de auditoría y gestión.

Además de este concepto, el esquema incluye el reconocimiento de certificaciones pasadas, conocido como side entry routes (caminos de ingreso alternativos sería su traducción más acertada). Esto le ha permitido obtener una gran aceptación en el mercado en el corto periodo de tiempo que ha estado vigente.

Por lo tanto, en nuestro caso testigo, hay que tomar decisiones. Aplicado en forma general, dentro del mercado TIC hay decenas de certificaciones que los profesionales deberán evaluar al momento de efectuar una elección. No olvidemos que esta área de conocimiento se va haciendo más compleja y específica, por lo que van apareciendo también certificaciones para toda la gama de posibilidades de desarrollo profesional ya sean buenas prácticas, desarrollo, internet, gestión de la información, seguridad, diseño u otras.

PASOS A DAR PARA OBTENER LOS MAYORES BENEFICIOS

Este apartado se debe analizar desde la óptica de las organizaciones u empresas que buscan adoptar la gestión de servicio para tener una gestión de servicios de calidad y la óptica de los profesionales que buscan mayores conocimientos o persiguen otros objetivos.

Organizaciones: Comenzando por las organizaciones hay que reconocer que la adopción de tecnología, así como su mantenimiento constante y la adopción de prácticas que permitan gestionarlas de la mejor manera, no son temas sencillos.

Generalmente llevan un alto nivel de compromiso y exposición dentro de una organización. Y esto sin tener en cuenta empresas (como las punto doc) donde su negocio central se basa en vender soluciones informáticas basadas en servicio y tecnología.

Un proyecto de adopción de ITSM comienza generalmente con un deseo de hacer mejor las cosas, con metas y objetivos claros y acordados con lo más alto del negocio y con todo el empowerment de la alta dirección.

Pero existen vallas en el camino como son la selección e implantación de herramientas de control y gestión, elección de la práctica o el marco de trabajo a seguir, la definición de los procesos acorde a estos marcos y la cultura de la organización, lo finito de los recursos (tiempo, dinero y los no tan tangibles como la paciencia). Aspectos de cultura, actitud y comportamiento también afectan sustancialmente cualquier proyecto, y en particular los de ITSM. Y por sobre todas las cosas el entendimiento de los requerimientos y expectativas del cliente y la gestión del cambio.

Dada esta compleja realidad, las organizaciones harían bien en pensar antes de acuerdo. Es fundamental que antes de escoger un curso de capacitación o de decidir cuantos profesionales certificar, puedan examinar el problema que piensan resolver y entonces comparar la situación actual de sus grupos de trabajo y los conocimientos de sus integrantes con los necesarios para resolver el problema.

Una vez entendido este punto se debe analizar como se piensa transferir el conocimiento de un lugar a otro de los grupos de trabajo, de los hombres claves, de un lugar a otro de la organización.

Las organizaciones deben hacer foco no tanto en sus sueños o expectativas poco realista, pero específicamente en las necesidades. Al abarcarlas una tras otra de manera sistemática, obtendrán resultados tangibles y podrán demostrar a la organización las mejoras en los servicios vez tras vez.

La consideración final es que el foco debe estar puesto en las personas principalmente abarcando luego los otros aspectos como ser los procesos, los productos y socios o proveedores. Y es fundamental también recordar que posiblemente la mejor solución sea basar su capacitación y entrenamiento en diferentes niveles a través de distintas prácticas basado en los perfiles de sus profesionales y los objetivos perseguidos en el corto, mediano y largo plazo.

Profesionales: Si bien los profesionales captan y entienden la realidad empresarial, sus prioridades se centran en otra visión.

Es que en la arena de la tecnología de la información la competencia está establecida. Como profesional de TI uno se encara cada día a mayores desafíos para proveer servicios de TI confiables y a costos moderados y a su vez de manera constante. Todo esto en un mundo cambiante con foco en la demanda: los clientes demandan cada vez mayor celeridad, más calidad y

menores costos. Las organizaciones exigen más de sus empleados.

Es en esta realidad que el profesional evalúa los esquemas de certificación disponibles, su amplitud y profundidad, las posibilidades de crecimiento y el reconocimiento que se obtiene. Se enfoca también en la aceptación generalizada en su área de desarrollo profesional y su mercado deseado (su localidad, su país, el mundo o una franja de industria determinada). Generalmente hace una apreciación de empleabilidad o logros económicos que pueda obtener al aparear su actual o futura experiencia con los certificados que obtiene versus el costo de obtener una certificación determinada.

Finalmente el profesional estudia los aspectos de disponibilidad, accesibilidad a un centro de estudio y examinación, calidad e independencia, regionalización del examen, seguridad de la sesión de examen (que no se pueda conseguir las respuestas del examen por internet por ejemplo, dado que esto diluye el valor del mismo).

Un individuo que quiere sobresalir e ir más allá de su certificado reconoce también que en particular para tener las mejores oportunidades en el área de ITSM, debe prestar mucha atención a los aspectos de actitud, comportamiento y cultura. En esto si hay un 100% de coincidencia con lo que debería reconocer una organización dado que son aspectos fundamentales y conflictivos en todo cambio e ITSM se mueve siempre en un escenario de cambio constante.

Por lo tanto el profesional debería ampliar su conocimiento con actividades prácticas como simulaciones, grupos de trabajo, actividades de investigación, pasantías y otras formas que le permitan adquirir discernimiento más allá de los conceptos. Al obtener este conocimiento añadido pero fundamental en la práctica de ITSM, el profesional logra lo mejor de ambos mundos: ser reconocido por su certificado y su entendimiento del ABC (siglas en inglés para attitude, behaviour and culture) de TIC [3].

Para ambos grupos analizados en este apartado se aplica una realidad fundamental del cambio. Todo cambia y de esta manera el cambio se transforma en una constante. Por ello, la Gestión de Servicio de TI se enmarca en un ciclo de vida donde se cumple el reconocido ciclo formulado por el doctor Edwards Deming donde un plan es puesto en práctica, verificado su resultado y tomando nota de las mejoras a aplicar, se actúa de manera tal que la próxima iteración traiga una mejora. Sea entonces que una organización este adoptando un marco de referencia de ITSM o un profesional dando sus pasos de capacitación en ITSM, ambos deberán continuar actualizándose y mejorando paso a paso [4].

Si algo se debe llevar el lector de esta consideración son los beneficios tangibles que provee una certificación, en particular en ITSM, pero de manera más abarcativa en TI. Los sintetizamos a continuación según se han enumerado en la disertación:

Un certificado consolida los conocimientos y mejora el desenvolvimiento en el puesto de trabajo.
Provee una medición de las competencias individuales.
Permite a una organización potenciar sus grupos de trabajo.

Los profesionales certificados tienen la posibilidad de conseguir empleos mejor remunerados y de manera más internacional ya que la validez del certificado es reconocida mundialmente y tenida en alta estima.

El profesional es reconocido por la industria y sus pares formando comunidades que se nutren a sí mismas.

El negocio además recibe otros beneficios como ser clientes con mayor índice de satisfacción, mejora en la gestión de los recursos humanos, calidad probada de sus profesionales y equipos de trabajo. También tiene la posibilidad de medir a ciencia cierta la efectividad de los programas de capacitación, incentivar a sus empleados y también recompensarlos.

CONCLUSION

Vemos entonces que las certificaciones son fundamentales en el campo de la tecnología de la información y comunicaciones que gobierna casi todo aspecto de la vida y el comercio actual. Sin profesionales certificados es muy probable que los resultados esperados difieran de los obtenidos. En el caso de estudio analizado, vemos que diferentes aspectos atentan contra la realización óptima de las metas, por lo que el mejor seguro es contar con equipos de trabajos formados por profesionales capacitados.

Desde el punto de vista del individuo queda claro que el certificado convalida su foco y expectativas profesionales así como un cierto grado de conocimiento, lo cual es esperado y bien visto, buscado por las organizaciones que podrían requerir sus servicios.

Las organizaciones obtienen resultados predecibles alineados con las expectativas del cliente; por ello consiguen un cliente más satisfecho y empleados más satisfechos también al trabajar con una mejor gestión del cambio, los servicios y los procesos.

Ante todo el mayor beneficiado es entonces el cliente dado que todo apunta a mejores procesos, una mejora continua y un foco en sus necesidades, a que reciba valor con una garantía a un costo aceptable.

Queda probado que la certificación es un acto que provoca un retorno de inversión tangible para el individuo, las organizaciones y por extensión entonces disminuye los casos de insatisfacción, conflicto y caos logrando que la sociedad en su conjunto mejore al obtener servicios de TI de mayor calidad.

REFERENCIAS

- Beneficios de las Certificaciones
www.exin.org/exams/get-certified.aspx
- Estándares de TI
www.exin.org/exams/it-standards.aspx
- ITIL diagrama de cualificación
www.apmg-international.com/APMG-UK/ITIL/Qualifications/ITILV3QualsDiagram.asp
- Official ITIL ® website
www.itil-officialsite.com/SoftwareScheme/ITILSoftwareScheme.asp
- ITIL ® IP www.itil-officialsite.com/nmsruntime/saveasdialog.asp?IID=815&SID=114
- ISO/IEC 20000
es.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_20000
- Organización Internacional para la Estandarización
es.wikipedia.org/wiki/International_Organization_for_Standardization
- Official ISO website
www.iso.org/iso/home.html
- itSMF
www.itsmfi.org/
- [1] Pearson VUE Survey © 2008
[2] Freshminds Survey © 2009
[3] Attitude, Behaviour and Culture of ICT www.abcatwork.nl/
[4] PDCA – Deming cycle
<http://en.wikipedia.org/wiki/PDCA>
- Alejandro E. Debenedet online
<http://twitter.com/adebenedet>
<http://nl.linkedin.com/in/adebenedet>

“ITIL® is a Registered Trade Mark of the Office of Government Commerce in the United Kingdom and other countries”

El uso de videojuegos en el aula de matemáticas en 4º Curso de Educación Primaria

Benjamín GARCÍA

Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid
Madrid 28049, España

y

Reyes HERNÁNDEZ

Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid
Madrid 28049, España

RESUMEN

Esta comunicación resume una investigación llevada a cabo en la Universidad Autónoma de Madrid para validar la utilización de los videojuegos como un recurso didáctico más en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares. En dicha investigación se ha utilizado el videojuego “Pokémon Diamante” y la consola Nintendo DS en las aulas de cuarto curso de Educación Primaria, como medio didáctico para que los alumnos adquirieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras. El diseño de investigación ha contemplado una metodología cuantitativa, con grupos control (n=145) y experimental (n=131) post-test no equivalentes, y el análisis inferencial de los datos obtenidos ha permitido afirmar un mejor comportamiento significativo del grupo experimental frente al de control.

Palabras Claves: videojuegos, recurso didáctico escolar, educación matemática, competencia matemática.

INTRODUCCIÓN. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Los videojuegos, como medio cultural del nuevo entorno tecnosocial propiciado por el desarrollo de las TIC, comparten con ellos la estética de la simulación y el bricolaje, generando otros modos informales de conocimiento, de posmodernismo, en donde el juego, la intuición, el dominio de lo blando, definen nuevas formas de actuación con las que “aprender a aprender”, y que cobran todo su esplendor en las experiencias con videojuegos. Por otro lado, en la actualidad, y a la vista de las investigaciones abordadas en este campo, podemos afirmar que no existen razones objetivas [4] que relacionen el uso racional de los videojuegos con los perjuicios que se señalan de forma habitual (agresividad, violencia, adicción, aislamiento, multiplicidad, distanciamiento, etc.), y que las precauciones que hay que tener para que su uso no genere contravalores educativos son las mismas que hemos de contemplar con cualquier otro medio de ocio.

El uso de las TIC en particular, y el nuevo entorno tecnosocial en el que se encuentran inmersos los videojuegos en general, están produciendo cambios profundos en lo que respecta a la transmisión de conocimientos y a las experiencias de enseñanza

y aprendizaje. Cambios que en la mayoría de los casos están definidos sobre la convergencia de distintas teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje, y que tienen un respaldo en prácticas educativas formuladas hace más de un siglo desde la Escuela Nueva y los movimientos de renovación pedagógica [3]. Y entre ellos destaca de modo sobresaliente el potencial uso educativo de los videojuegos [4].

Como parte del marco teórico de la investigación, hemos analizado cómo se utilizan los videojuegos en el aula, hasta qué punto son eficaces como recurso didáctico, los modelos pedagógicos que intervienen en su uso, cómo afectan a la vida del aula, de qué forma modifican el rol del profesor...

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y VIDEOJUEGOS: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Nuestra investigación toma como base la competencia matemática para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras, y ello por un doble motivo. Por un lado, porque es una competencia presente en muchos de los videojuegos existentes en la actualidad, lo que facilita en gran medida su réplica y generalización. Y por otro, por la importancia que tiene dicha competencia dentro del marco curricular de la educación matemática en nuestro país, al ser parte importante de la competencia matemática por su gran nivel de transversalidad dentro de ella, y por su relación con otras competencias de la Educación Primaria (tratamiento de la información, competencia digital, competencia lingüística, competencia social y ciudadana, competencia de aprender a aprender y autonomía e iniciativa personal).

El videojuego utilizado en la investigación, ha sido “Pokémon Diamante” para la videoconsola portátil Nintendo DS. Se trata de uno de los videojuegos más conocidos de los videojugadores (“Pokémon” es la segunda saga más vendida de videojuegos a lo largo de la historia después de “Mario”), permite el trabajo con otras muchas competencias básicas, y su ejecución en una videoconsola portátil permite su uso eficaz dentro del aula.

De esta forma el planteamiento inicial del problema de investigación es el siguiente: ¿la utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras? Y su operativización queda resumida en la Tabla 1.

Metodología		Cuantitativa
Método		Cuasi-experimental
V A R I A B L E S	Independiente	La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en 4º Curso de Educación Primaria.
	Dependiente	La competencia de los alumnos para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras.
	Extrañas	- Competencia matemática previa de los alumnos. - Tipología de los centros (público, concertado, privado). - Nivel sociocultural de los centros (bajo, medio, alto).
Población		- Alumnos de 4º Curso de Educación Primaria de la Comunidad de Madrid. - Tamaño 58.476.
Muestra		- Alumnos asociados a la Red de Prácticas de la UAM. - Tamaño del grupo experimental: 131 (6 grupos). - Tamaño del grupo control: 145 (7 grupos).
Instrumento para la recogida de datos		Creación de una prueba.
I N F E R E N C I A L	Hipótesis nula	$H_0: X_C - X_E \geq 0$ (X_C y X_E representan respectivamente las medias muestrales de los grupos control y experimental recabadas por el instrumento para la recogida de datos).
	Comparación de medias (t de Student)	- $\alpha = 0.05$ - $1-\beta = 0.8$ - Contraste unilateral
	ANCOVA	Covariable “Competencia matemática previa” (medida a partir de las calificaciones en matemáticas).
	ANCOVA	Covariables “Tipología del centro” y “Nivel sociocultural del centro”.

Tabla 1. Operativización del problema de investigación.

INSTRUMENTO PARA LA RECOGIDA DE DATOS

Como parte de elaboración del constructo, para la medida de dicha competencia se elaboró una prueba siguiendo un proceso estándar de facto en investigación educativa: primera aproximación, primera versión tras distintas reuniones con maestros y docentes universitarios, segunda versión creada a partir de las consideraciones emitidas por un grupo independiente de expertos, y una versión final definida a partir del estudio piloto. La versión definitiva del instrumento de medición contó con 20 objetivos y 41 ítems de selección múltiple, en general de 4 opciones, y la medida que aportaba dicho constructo para cada alumno respecto de su capacidad para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficas de barras, vino determinada por la suma de puntuaciones obtenidas en cada uno de los ítems, multiplicada por el coeficiente de 10/41, de forma que todas las medidas se encontraban entre 0 y 10.

Por lo que respecta a la validez, se tuvieron en cuenta la validez de contenido y de constructo (determinada por la forma de creación del instrumento de medida tal y como hemos comentado anteriormente con la utilización del juicio de los expertos docentes escolares y universitarios, y la aplicación de una prueba piloto) y la validez aparente.

Para verificar la fiabilidad del instrumento para la recogida de datos se utilizó la covarianza entre ítems medida por el α de Cronbach (obteniendo un valor de $\alpha=0,858$), y el índice de homogeneidad de cada uno de los ítems medido a través de la correlación biserial entre la puntuación total obtenida con el instrumento de medida y el acierto o fallo en dicho ítem (Tabla 2). Tanto el α de Cronbach como el índice de homogeneidad de cada ítem, tomaron valores muy similares en el estudio piloto.

Ítem	Media (*)	Varianza (*)	Índice de Homog.	α (*)
1	25,45	49,612	,076	,858
2	25,49	49,325	,123	,858
3	25,45	49,152	,223	,857
4	25,68	47,395	,372	,854
5	25,59	48,635	,202	,857
6	25,57	47,824	,372	,854
7	25,94	47,952	,249	,857
8	25,66	48,019	,280	,856
9	25,76	48,570	,167	,858
10	25,80	47,022	,395	,853
11	25,76	46,620	,466	,852
12	25,96	46,998	,393	,853
13	25,94	46,859	,412	,853
14	25,65	46,938	,464	,852
15	25,61	48,373	,243	,856
16	25,82	46,082	,535	,850
17	25,94	47,281	,348	,854
18	25,92	47,367	,334	,855
19	25,87	48,021	,238	,857
20	25,90	48,686	,141	,859
21	26,06	48,592	,168	,858
22	25,96	47,284	,350	,854
23	26,03	48,414	,190	,858
24	25,47	48,768	,296	,856
25	25,46	48,502	,380	,855
26	25,45	48,981	,287	,856
27	25,80	46,508	,473	,851
28	25,48	48,621	,321	,855
29	25,78	46,534	,473	,851
30	25,83	46,512	,467	,851
31	25,60	48,078	,298	,855
32	25,69	46,687	,482	,851
33	25,80	46,518	,472	,851
34	25,77	47,094	,388	,853
35	25,65	47,294	,404	,853
36	25,80	46,916	,410	,853
37	25,77	47,957	,258	,856
38	25,92	47,826	,266	,856
39	25,92	46,924	,401	,853
40	25,80	46,899	,412	,853
41	26,00	47,441	,332	,855

(*) Si se elimina el ítem

Tabla 2

Como parte de dicho análisis de fiabilidad se analizó el índice de dificultad de los ítems penalizando errores y excluyendo a los sujetos que habían omitido el ítem [1]. En la Tabla 3 se muestra un resumen de los datos correspondientes al índice de dificultad de los ítems de la versión final de la prueba (valores similares fueron encontrados en el estudio piloto), y su interpretación en términos de escala de dificultad [2].

CATEGORÍA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Muy difícil	3	7,3 %
Difícil	8	19,5 %
Normal	13	31,7 %
Fácil	9	22,0 %
Muy fácil	8	19,5 %

Tabla 3. Resumen del índice de dificultad de los ítems.

TRABAJO DE CAMPO

La elección de llevar a cabo el trabajo de campo en 4º de Educación Primaria (9-10 años), vino determinada por dos motivos: por un lado, porque consideramos que es al final de este segundo ciclo en donde se fundamentan las bases de la competencia objeto de nuestra investigación, y por otro, porque los alumnos de este curso ya han comenzado a tomar contacto generalmente con distintos soportes tecnológicos relacionados con los videojuegos, y el aula debe mostrar su voluntad educadora en dichos comienzos promoviendo el uso racional de dicha tecnología.

El trabajo de campo con los grupos que configuraron el grupo experimental fue realizado en 10 sesiones consecutivas dentro del horario de clases de Matemáticas, y consistió básicamente en abordar en el aula situaciones didácticas relacionadas con la competencia matemática objeto de nuestro problema de investigación, y definidas a partir de la utilización de la consola DS de Nintendo configuradas con el videojuego “Pokémon Diamante”.

Por lo que respecta al material tecnológico, cada grupo experimental contó con quince Nintendo DS cargadas con el videojuego “Pokémon Diamante”, y cada una de ellas fue utilizada de forma conjunta por cada dos alumnos con el objetivo de facilitar un entorno de trabajo colaborativo, y que en este caso aportaba ventajas añadidas: poder acometer una duplicidad de funciones (el juego por un lado, y el trabajo matemático por otro), valorar el esfuerzo conjunto como equipo, minimizar la posibilidad de aislamiento, aumentar el nivel de implicación y favorecer entre ellos la ayuda tecnológica o educativa. Además, se definió como estrategia de acción que cada pareja utilizara siempre la misma consola y videojuego para intentar conseguir que las situaciones del videojuego que se plantearan en el aula fueran lo menos artificiales posibles, y que mantuvieran la llama de los principios significativos de los videojuegos defendidos por Gee [4], perspectiva desde la cual, no tenía ningún sentido que los alumnos repitieran fases del juego, que se alterara la sucesión de dificultad, que perdieran la identificación con el personaje y con la realidad del entorno simulado, que se modificaran los ciclos de experiencias o que se eliminara la competitividad con los otros.

En el desarrollo de cada una de las sesiones los alumnos alternaron, el juego libre, el juego dirigido hacia los objetivos definidos previamente para dicha sesión, y su participación en distintas situaciones didácticas relacionadas con la competencia objeto de estudio y con el videojuego en cuestión: completar distintas tablas o gráficas a partir de los datos proporcionados por el videojuego, analizar distintas tablas o gráficas para inferir información relevante para el videojuego o proponer cuestiones al grupo a partir de las gráficas y tablas existentes. En total se trabajaron 6 tablas y 6 gráficos de barras. En la Figura 1 se muestra a modo de ejemplo una tabla que habían de completar los alumnos, y en la Figura 2 algunas pantallas del videojuego, que permitían abordar dicha tarea.

Número	Pokémon	Altura	Peso	Tipo
7	 Piplup	0,4 m	5,2 Kg.	Agua
23	 Magikarp	0,9 m	10 Kg.	Agua
31	 Geodude	0,4 m	20 Kg.	Roca Tierra
34	 Onix	8,8 m	210 Kg.	Roca Tierra
36	 Cranidos	0,8 m	19,5 Kg.	Roca
40	 Machop	0,9 m	31,5 Kg.	Lucha
43	 Psyduck	0,8 m	19,6 Kg.	Agua
55	 Pachirisu	0,4 m	3,9 Kg.	Eléctrico
60	 Shellos	0,3 m	6,3 Kg.	Agua

Figura 1

Los distintos objetivos relacionados con la competencia matemática objeto de nuestro problema de investigación, y algunas de las cuestiones planteadas para trabajar con dicha tabla una vez completada, fueron los siguientes.

1. Identificar los distintos elementos de la tabla: ¿Qué número ocupa Onix en la pokédex? ¿Cuánto mide Cranidos? ¿De qué tipo es Magikarp? ¿Cuánto pesa Machop?
2. Buscar información basada en relaciones numéricas: ¿Qué pokémon es el más bajo? ¿Qué pokémon es el que pesa más? ¿Qué pokémon de tipo roca es el que pesa menos? ¿Hay algún pokémon que sea más alto y más pesado que todos los demás? ¿Y alguno más bajo y menos pesado que todos los demás?
3. Buscar información basada en relaciones de intervalo: ¿Cuánto puede pesar un pokémon más pesado que Magikarp y menos pesado que Geodude? ¿Qué

- pokemon es más alto que Psyduck y más bajo que Piplup?
- Resolver problemas utilizando cálculo mental: ¿Cuántas veces es más pesado Geodude que Magikarp? ¿Y Machop que Magikarp? ¿Qué pokemon mide la mitad de Cranidos?
 - Resolver problemas utilizando cálculo aproximado: ¿Qué pokemon pesa casi el doble que Magikarp? ¿Qué dos pokemon tienen un peso y altura más parecidos?



Figura 2

RESULTADOS OBTENIDOS

La Tabla 4 muestra los porcentajes de aciertos para cada ítem en el grupo experimental y en el control, evidenciando un mejor comportamiento del grupo experimental.

Ítem	Aciertos (%) Grupo Control	Aciertos (%) Grupo Experimental
1	95,80	92,19
2	88,11	92,97
3	95,10	93,75
4	66,43	76,56
5	70,63	90,63
6	80,42	85,16
7	41,96	49,22
8	65,73	82,81
9	57,34	71,09
10	51,05	69,53
11	60,14	67,19
12	36,36	52,34
13	39,86	52,34
14	72,73	75,78
15	77,62	80,47
16	52,45	63,28
17	34,97	57,81
18	41,26	55,47
19	48,95	55,47
20	49,65	50,00
21	23,78	43,75
22	34,97	53,13
23	32,87	40,63
24	91,61	93,75
25	92,31	93,75
26	94,41	95,31
27	48,95	71,09
28	90,21	93,75
29	56,64	66,41
30	46,15	67,97
31	74,83	84,38
32	67,13	73,44
33	46,15	75,00
34	59,44	64,84
35	71,33	77,34
36	57,34	61,72
37	57,34	68,75
38	41,26	55,47
39	57,34	60,94
40	43,36	51,56
41	32,87	47,66

Tabla 4

Por lo que respecta al análisis inferencial, la prueba de la t de Student (Tabla 5) permite verificar el significativo mejor comportamiento del grupo de experimental, rechazando la hipótesis nula $H_0: X_C - X_E \geq 0$ siendo X_C y X_E respectivamente las medias muestrales de los grupos control y experimental recabadas por el instrumento para la recogida de datos.

Además, la medida de la covariable “competencia matemática” previa resultó ser significativamente superior ($\alpha = 0.05$, Sig. 0,001) en el grupo control que en el experimental (Tabla 6). Lo que evidenciaba que el mejor comportamiento del grupo experimental frente al control por lo que respecta a la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficas de barrar, no estaba influenciando por una mayor competencia matemática previa de dicho grupo. Algo que también mostró el ANCOVA para la covariable “competencia matemática previa”.

Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
F	Sig.						Inferior	Superior
,001	,976	-4,859	269	,000	-,979	,201	-1,376	-,583

Tabla 5. Comparación de medias (t de Student) de la competencia objeto de estudio

	Sum. de cuadr.	gl	Med. cuadr.	F	Sig.
Inter-grupos	66,430	1	66,430	23,820	,000
Intra-grupos	750,185	269	2,789		
Total	816,615	270			

Tabla 6. ANOVA para la covariable "competencia matemática previa".

Análogamente se verificó mediante un ANCOVA, la no influencia de las covariables "tipología del centro" y "nivel sociocultural del centro", en el mejor rendimiento del grupo experimental por lo que respecta a la competencia objeto de estudio.

CONCLUSIONES

A la vista de la investigación llevada a cabo, podemos afirmar (con todas las limitaciones que caracterizan este tipo de trabajos) la eficacia que supone el uso didáctico del videojuego "Pokémon Diamante" en 4º curso de Educación Primaria, puesto que hemos podido verificar que la utilización de dicho medio en el aula favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficas de barras. Y más aún si tenemos en cuenta que, como ya hemos comentado anteriormente, la competencia matemática previa del grupo de control se ha mostrado significativamente superior a la del grupo experimental.

Por otro lado, gran parte de la eficacia del videojuego pensamos que es debida a la posibilidad que brinda este medio de ocio para abandonar los núcleos estancos en los que se encuentra sumida la enseñanza de la matemática escolar, facilitando una concepción distinta de la misma, transversal, motivadora, y sobre todo cercana al alumno y provista de importantes significados para él. También es importante considerar las muchas analogías existentes entre algunos de los principios de enseñanza y aprendizaje presentes en los videojuegos [4], y los modelos de matematización presentes en la actividad matemática escolar [3].

En todo caso, es importante resaltar que para la utilización de los videojuegos como recurso didáctico en el entorno escolar, es

necesario distinguir los elementos que lo caracterizan y que difieren del uso no formal de dicho medio [3].

REFERENCIAS

- [1] ÁLVARO, M. (1997): Principios psicométricos de la evaluación psicológica. In G. Buena-Casal y J. C. Sierra (Dirs.), *Manual de evaluación psicológica. Fundamentos, técnicas y aplicaciones* (pp. 172-193). Madrid: Siglo XXI.
- [2] BALLESTEROS, B. (2001): Técnicas e instrumentos para la recogida de datos. In J. L. García Llamas, B. Ballesteros y M. A. González Galán, *Introducción a la investigación en educación. Tomo II* (pp. 205-359). Madrid: UNED.
- [3] GARCÍA GIGANTE, B. (2009): *Videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares*. Doctoral Thesis, University Autónoma de Madrid.
- [4] GEE, J. P. (2003): *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- [5] KUTNER, L. y OLSON, C. K. (2008): *Grand Theft Childhood: The surprising truth about violent videogames and what parents can do*. Boston: Simon and Schuster.

Relación entre el objetivo declarado al estudiar y el rendimiento académico de un estudiante de la Educación Superior

Lautaro J. GUERRA

Departamento de Informática, Universidad Técnica Federico Santa María
Valparaíso, Chile

Nelson E. VEGA

Departamento de Informática, Universidad Técnica Federico Santa María
Valparaíso, Chile

y

Katherine J. RIVERA

Departamento de Informática, Universidad Técnica Federico Santa María
Valparaíso, Chile

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar las relaciones existentes entre el objetivo declarado al estudiar, la motivación y el rendimiento académico en estudiantes de Educación Superior. Para esto se realizó un modelo de ecuaciones estructurales incluyendo las variables antes señaladas y otras relacionadas a la dimensión psicológica y cognitiva del estudiante. Dicho modelo hipotetizado fue contrastado con datos empíricos obtenidos a partir de una muestra de estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Palabras claves: autoconcepto, objetivo al estudiar, rendimiento académico, modelamiento, causalidad, SEM.

1. INTRODUCCIÓN

En el escenario universitario de hoy, donde las realidades y estímulos resultan ser múltiples y complejos, son diversos los factores que podrían influir en los resultados académicos del estudiante y, por ende, en su deserción/permanencia en las universidades. Para comprender por qué alumnos que tienen un mismo entorno de aprendizaje (llámese aula, infraestructura, profesores, métricas, exigencias, etc.), obtienen distinto rendimiento académico, es necesario indagar multitud de otros factores, tales como: pre-condiciones del alumno, hábitos, su entorno social fuera de la universidad, su autoconcepto y las motivaciones individuales que

cada alumno tiene tanto al ingresar a una carrera, como la que mantiene durante el desarrollo de la misma. Dentro del último punto es que se enmarca el presente trabajo, en el cual se analizarán resultados parciales de una investigación [1] [2] [3] mayor en curso. Dicha investigación es realizada por el Departamento de Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María (Valparaíso, Chile), y tiene como orientación la determinación de los factores cognitivo motivacionales que influyen en el rendimiento académico de estudiantes de Educación Superior.

2. CONTEXTO

En los últimos años, el volumen de la actividad educativa se ha incrementado de forma considerable, siendo éste un fenómeno de escala mundial. Se ha producido un aumento en el número de personas que participan en la educación después de la educación básica o primaria. Esta expansión continúa hacia un mayor incremento en el ingreso a instituciones de educación superior. Para 2007, un tercio de los jóvenes de entre 25-34 años habían alcanzado una calificación terciaria y en algunos países como Canadá, Corea o Japón, este porcentaje rebasa el 50% de este grupo de edad [4]. Chile no es la excepción ni se mantiene al margen de este fenómeno.

Junto al crecimiento de la demanda en la Educación Superior, se ha incrementado el número de estudiantes que desertan posteriormente a haber

ingresado al sistema universitario. Este fenómeno es un problema que, por sus implicaciones sociales y económicas, preocupa a muchas universidades. En el caso de las universidades chilenas, los índices de deserción estudiantil y repitencia son preocupantes. En un reciente artículo [5], se muestra que en las universidades chilenas el promedio de tiempo que un alumno demora en titularse es de 4 semestres más que lo establecido por los planteles. Además, un significativo número de estudiantes abandona su carrera en primer o segundo año, disminuyendo la proporción de estudiantes que desertan a partir de tercero [6] [7]. Uno de cada cinco estudiantes abandona la carrera antes del primer año y en segundo año sólo dos de tres permanecen estudiando la carrera a la cual ingresaron inicialmente [8].

En el país, son escasos los estudios que han intentado modelar y estimar las causas por las cuales un estudiante deserta. Lo que prevalece en estos estudios es el intento de caracterizar a la población desertora, construir indicadores de eficiencia y efectividad del proceso formativo y desarrollar estadística descriptiva del fenómeno a través de las distintas cohortes [9].

Aquí se trata el problema de la deserción implícitamente, puesto que ésta suele ocurrir como consecuencia del bajo rendimiento del alumno. Cabe señalar que en el estudio global realizado se buscó responder qué variables influyen en el rendimiento académico de un estudiante universitario y que, en consecuencia, determinan su éxito o su fracaso; sin embargo, en el presente escrito sólo se muestra una arista de dicha investigación, en la cual se ahonda en la relación entre el objetivo declarado al estudiar y el rendimiento académico.

Y, si bien se trabajó específicamente con alumnos de la Universidad Técnica Federico Santa María, se espera dar luz sobre el fenómeno del éxito o fracaso universitario de manera global.

3. DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS

Para el estudio global, se sometió a una batería de encuestas y test a una muestra compuesta por 503 alumnos de la Universidad Técnica Federico Santa María, pertenecientes a dos campus ubicados en distintas zonas geográficas del país, con el fin de medir las variables deseadas. A continuación se

detallarán solamente aquellos instrumentos que tienen implicancia directa con las variables involucradas en las relaciones a analizar en este escrito, y que fueron respondidos en su completitud por un total de 398 alumnos. Así pues, para efecto de este subestudio, se consideró dicho número como la muestra total, dato que hace hincapié en que no se utilizaron datos “perdidos”.

Variables

Objetivo declarado al estudiar: variable de tipo nominal con 4 valores posibles, a saber: “Aprobar con nota mínima”; “Aprobar lo mejor que pueda”; “Aprobar con nota máxima”; y, “Aprender, no me importa la nota”.

Motivación Académica: se mide mediante una escala donde se evidencia una mayor motivación a medida que el valor numérico crece. Rango: 28 a 196.

Rendimiento Académico: corresponde al índice Académico ($RAP*CA/CT$) utilizado en la UTFSM. Rango: 0 a 100.

4. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Las relaciones que se buscaron determinar de manera empírica fueron las siguientes:

1. El objetivo declarado al estudiar influye en la motivación académica (ver figura 1).
2. El objetivo declarado al estudiar influye en el rendimiento académico (ver figura 2).

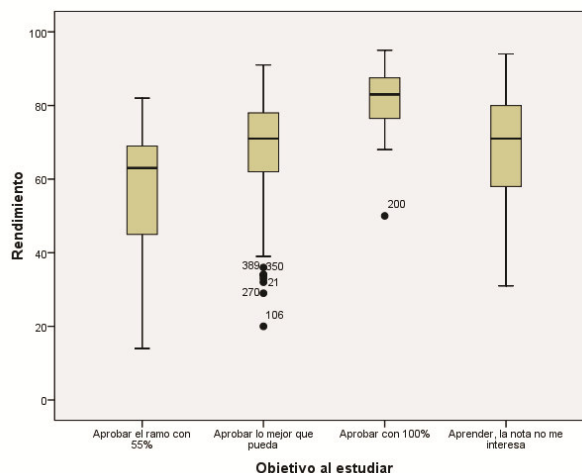


Figura 1: Diagrama de Caja. Objetivo al estudiar - Motivación. Fuente: Elaboración propia.

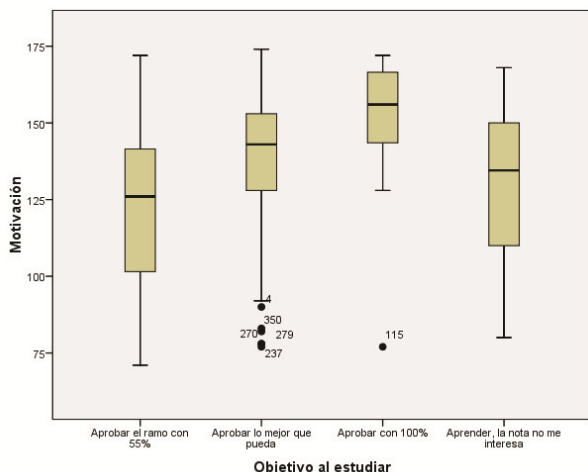


Figura 2: Diagrama de Caja. Objetivo al estudiar - Motivación Fuente: Elaboración propia.

En el caso de 1 se puede apreciar que los alumnos que obtienen un mayor rendimiento son aquellos que buscan como objetivo el obtener la calificación máxima. De forma similar en 2 los alumnos que buscan obtener la calificación máxima obtienen en el test de motivación valores mayores. Para ambas relaciones los diagramas de cajas muestran que casi no existen valores outliers y que para el conjunto formado por el 50% de los datos la relación se cumple. Hay el indicador considera el promedio de notas de todas las asignaturas cursadas por el alumno (RAP) y lo multiplica por el cuociente entre los créditos aprobados (CA) y los créditos reprobados (CR). En la UTFSM se utiliza una escala de porcentajes para las notas, así la menor nota es 0 y la mayor es 100. una concordancia similar entre la relación de objetivo declarado al estudiar y motivación con la relación de objetivo declarado al estudiar con el rendimiento académico.

Evaluación del modelo

Una vez formalizadas las relaciones a través de un modelo de ecuaciones estructurales, se procedió a la realización de una prueba con datos empíricos que permitieron poner a prueba la validez del modelo hipotetizado. El primer paso corresponde a la estimación de parámetros para el modelo 3, para cuyo caso se utilizó el método de distribución asintóticamente libre, por cuanto se trabajó con variables categóricas. Dicho método requiere un mínimo de 250 datos [10].

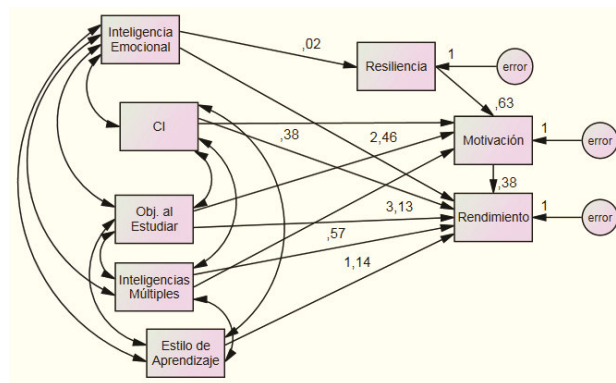


Figura 3: Modelo de Ecuaciones Estructurales. Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación del modelo se utilizaron los índices: GFI, AGFI, ECVI, AIC, χ^2 y RMSEA. El GFI puede interpretarse como una medida que determina la proporción de varianza explicada por el modelo (como la R^2 en regresión lineal). El índice AGFI considera además los grados de libertad y el número de variables observadas. El valor de ambos índices fluctúa entre 0 y 1, siendo 1 un ajuste perfecto del modelo a los datos empíricos y 0 una no correspondencia absoluta. El ECVI permite cuantificar el cambio que se produce al comparar al modelo propuesto con el modelo independiente y saturado. El AIC es un índice que toma en cuenta la complejidad del modelo y el grado de ajuste; al igual que el ECVI compara al modelo con los otros dos ya mencionados.

Los resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Indicador	Criterio de aceptación	Valor obtenido
AIC	menor a 72,000 (M.Sat.) menor a 307,15 (M.Ind.)	64,231
ECVI	menor a 0,181 (M.Sat.) menor a 0,774 (M.Ind.)	0,162
RMSEA	menor a 0,05	0,00
GFI	cercano a 1	0,997
AGFI	cercano a 1	0,984
χ^2	superior a 0,05	0,513

Cuadro 1: Comprobación de ajuste del modelo. Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

Según los indicadores de ajuste del modelo, el modelo hipotetizado se ajusta de forma correcta a

los datos empíricos, con lo cual puede entonces tomarse como razonable la relación descrita por el mismo, la que se refiere a la fuerte influencia que tiene la variable objetivo con respecto al rendimiento académico del alumno.

Dicha variable (objetivo declarado al estudiar) no ha sido abordada de forma exhaustiva, por lo que no existe un consenso en la literatura. Lo anterior llama a indagar más sobre los objetivos básicos (respecto a nota) de los estudiantes, ya que ellos condicionarán su rendimiento.

Lo anterior cobra real importancia al evaluar el desempeño académico, pues no será lo mismo catalogar como exitoso un rendimiento mediante un criterio de aprobación/reprobación dado, si la mayoría de los alumnos buscan obtener la nota máxima, que si los alumnos desean simplemente aprobar la asignatura. En la muestra evaluada un alto porcentaje desea únicamente aprobar la asignatura, lo cual claramente no es el objetivo de ningún plan de enseñanza.

Así, surge la interrogante: ¿aprobar los ramos es sinónimo de haber alcanzado los objetivos de aprendizaje esperados? Interesante es la situación de los alumnos que tienen por objetivo aprender, ya que no obtienen los mejores resultados. Cabe preguntarse si los que desean la máxima nota desean, además, aprender. Por otra parte, es igualmente importante indagar en cuáles son las razones que llevan a ciertos estudiantes a no desear calificaciones mayores, ¿se debe esto a un bajo interés por aprender, o acaso refleja que los estudiantes, por el contrario, han visto que las notas no son relevantes mientras no estén bajo el umbral de aprobación? ¿O es que consideran que no les sería posible obtener calificaciones mayores, ya sea por su propia capacidad o por las exigencias impuestas?

Así pues, las relaciones presentadas como hipótesis han sido ratificadas por el modelo, es decir, se ha mostrado que el objetivo declarado al estudiar afecta tanto a la motivación académica como al rendimiento mismo (además, se ha ratificado lo muchas veces expuesto en la literatura: que la motivación es un claro determinante del rendimiento académico). Sin embargo, es necesario indagar aún más para poder llegar a las razones por las cuales los estudiantes determinan sus objetivos al estudiar, con el fin de utilizar dicha información para delinear mejores estrategias de enseñanza que les ayuden a mejorar su rendimiento académico.

6. REFERENCIAS

- [1] Nelson Vega. Construcción de un modelo causal sobre los determinantes cognitivo motivacionales y la influencia de las tic en el rendimiento académico de estudiantes universitarios: características cognitivas e intrapersonales. *Tesis (Ing. Civil Informático) – Prof. guía: Lautaro Guerra Genskowsky, prof. correfer.: Luis Hevia, 2009.*
- [2] Katherine Rivera. Construcción de un modelo causal sobre los determinantes cognitivo motivacionales y la influencia de las tic en el rendimiento académico de estudiantes universitarios: características familiares. *Tesis (Ing. Civil Informático) – Prof. guía: Lautaro Guerra Genskowsky, prof. correfer.: Luis Hevia, 2009.*
- [3] Julio Quiroz. Construcción de un modelo causal sobre los determinantes cognitivo motivacionales y la influencia de las tic en el rendimiento académico de estudiantes universitarios: datos personales, metas e intereses. *Tesis (Ing. Civil Informático) – Prof. guía: Lautaro Guerra Genskowsky, prof. correfer.: Luis Hevia, 2010.*
- [4] Universidad de Chile. *Estudio sobre causas de la deserción universitaria.* Centro de Microdatos, Departamento de Economía, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 2008. Disponible en línea (visita agosto 2009): <http://www.oei.es/pdf2/causas-desercion-universitaria-chile.pdf>.
- [5] La Tercera. Más de 8 años demoran en titularse abogados e ingenieros forestales. La tercera, Santiago de Chile, 2 de agosto de 2009, 39 p, 2009.
- [6] Erika Himmel. Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad en la Educación*, (17):91–108, 2002.
- [7] CSE. Consejo Superior de Educación: Estadísticas del CSE, 2008. [En línea] (visita agosto 2009): <http://www.cse.cl>.
- [8] CSE. Consejo Superior de Educación: Estadísticas del CSE, 2007.
- [9] Christian Diaz Peralta. *Modelo Conceptual para la Deserción Estudiantil Universitaria Chilena.* Univ. Católica de la Santísima Concepción, Valdivia, Chile, 2008. Versión On-line ISSN 0718-0705.
- [10] J.B. Willet y A.G. Sayer. Using covariance structure analysis to detect correlates and predictors of individual change over time. *Psychological Bulletin*, 116:363–381, 1994.

La relación entre la inteligencia emocional y el rendimiento académico de un estudiante de la Educación Superior

Lautaro J. GUERRA

Departamento de Informática, Universidad Técnica Federico Santa María
Valparaíso, Chile

Katherine J. RIVERA

Departamento de Informática, Universidad Técnica Federico Santa María
Valparaíso, Chile

y

Nelson E. VEGA

Departamento de Informática, Universidad Técnica Federico Santa María
Valparaíso, Chile

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar las relaciones existentes entre la inteligencia emocional, la motivación y el rendimiento académico en estudiantes de Educación Superior. Para esto se realizó un modelo de ecuaciones estructurales incluyendo las variables antes señaladas y otras relacionadas a la dimensión psicológica y cognitiva del estudiante. Dicho modelo hipotetizado fue contrastado con datos empíricos obtenidos a partir de una muestra de estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Palabras claves: autoconcepto, inteligencia emocional, rendimiento académico, modelamiento, causalidad, SEM.

1. INTRODUCCIÓN

En el escenario universitario de hoy, donde las realidades y estímulos resultan ser múltiples y complejos, son diversos los factores que podrían influir en los resultados académicos del estudiante y, por ende, en su deserción/permanencia en las universidades. Para comprender por qué alumnos que tienen un mismo entorno de aprendizaje (llámese aula, infraestructura, profesores, métricas, exigencias, etc.), obtienen distinto rendimiento académico, es necesario indagar multitud de otros factores, tales como: pre-condiciones del alumno,

hábitos, su entorno social fuera de la universidad, su autoconcepto y las motivaciones individuales que cada alumno tiene tanto al ingresar a una carrera, como la que mantiene durante el desarrollo de la misma. Dentro del último punto es que se enmarca el presente trabajo, en el cual se analizarán resultados parciales de una investigación [1] [2] [3] mayor en curso. Dicha investigación es realizada por el Departamento de Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María (Valparaíso, Chile), y tiene como orientación la determinación de los factores cognitivo motivacionales que influyen en el rendimiento académico de estudiantes de Educación Superior.

2. CONTEXTO

En los últimos años, el volumen de la actividad educativa se ha incrementado de forma considerable, siendo éste un fenómeno de escala mundial. Se ha producido un aumento en el número de personas que participan en la educación después de la educación básica o primaria.

Esta expansión continúa hacia un mayor incremento en el ingreso a instituciones de educación superior. Para 2007, un tercio de los jóvenes de entre 25-34 años habían alcanzado una calificación terciaria y en algunos países como Canadá, Corea o Japón, este porcentaje rebasa el 50% de este grupo de edad [4].

Chile no es la excepción ni se mantiene al margen de este fenómeno. Junto al crecimiento de la demanda en la Educación Superior, se ha incrementado el número de estudiantes que desertan posteriormente a haber ingresado al sistema universitario. Este fenómeno es un problema que, por sus implicaciones sociales y económicas, preocupa a muchas universidades. En el caso de las universidades chilenas, los índices de deserción estudiantil y repitencia son preocupantes. En un reciente artículo [5], se muestra que en las universidades chilenas el promedio de tiempo que un alumno demora en titularse es de 4 semestres más que lo establecido por los planteles. Además, un significativo número de estudiantes abandona su carrera en primer o segundo año, disminuyendo la proporción de estudiantes que desertan a partir de tercero [6] [7]. Uno de cada cinco estudiantes abandona la carrera antes del primer año y en segundo año sólo dos de tres permanecen estudiando la carrera a la cual ingresaron inicialmente [8].

En el país, son escasos los estudios que han intentado modelar y estimar las causas por las cuales un estudiante deserta. Lo que prevalece en estos estudios es el intento de caracterizar a la población desertora, construir indicadores de eficiencia y efectividad del proceso formativo y desarrollar estadística descriptiva del fenómeno a través de las distintas cohortes [9].

Aquí se trata el problema de la deserción implícitamente, puesto que ésta suele ocurrir como consecuencia del bajo rendimiento del alumno. Cabe señalar que en el estudio global realizado se buscó responder qué variables influyen en el rendimiento académico de un estudiante universitario y que, en consecuencia, determinan su éxito o su fracaso; sin embargo, en el presente escrito sólo se muestra una arista de dicha investigación, en la cual se ahonda en la relación entre la inteligencia emocional y el rendimiento académico.

Y, si bien se trabajó específicamente con alumnos de la Universidad Técnica Federico Santa María, se espera dar luz sobre el fenómeno del éxito o fracaso universitario de manera global.

3. DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS Y MÉTODOS

Para el estudio global, se sometió a una batería de encuestas y test a una muestra compuesta por 503

alumnos de la Universidad Técnica Federico Santa María, pertenecientes a dos campus ubicados en distintas zonas geográficas del país, con el fin de medir las variables deseadas. A continuación se detallarán solamente aquellos instrumentos que tienen implicancia directa con las variables involucradas en las relaciones a analizar en este escrito, y que fueron respondidos en su completitud por un total de 398 alumnos. Así pues, para efecto de este subestudio, se consideró dicho número como la muestra total, dato que hace hincapié en que no se utilizaron datos “perdidos”.

Variables

Inteligencia Emocional: el test utilizado [10] presenta una escala en la cual se evidencia una mayor inteligencia emocional a medida que el valor numérico crece. Rango: 30 a 210.

Motivación Académica: se mide mediante una escala donde se evidencia una mayor motivación a medida que el valor numérico crece. Rango: 28 a 196.

Rendimiento Académico: corresponde al índice Académico ($RAP*CA/CT$) utilizado en la UTFSM. Rango: 0 a 100.

4. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Las relaciones que se buscaron determinar de manera empírica fueron las siguientes:

1. La inteligencia Emocional Rasgo influye en la motivación académica (ver figura 1).
2. La inteligencia Emocional Rasgo influye en el rendimiento académico (ver figura 2).

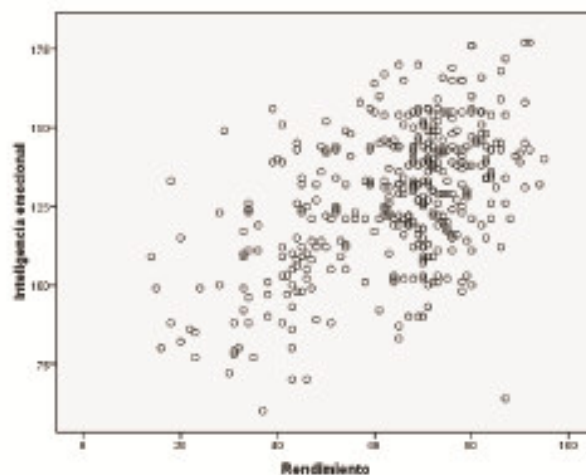


Figura 1: Scatter Plot. IE Rasgo - Rendimiento.

Fuente: Elaboración propia.

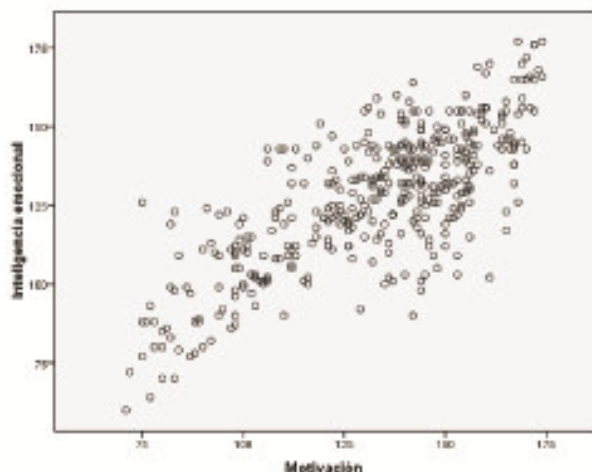


Figura 2: Scatter Plot. IE Rasgo - Motivación. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de 1 se puede apreciar que no hay una relación fuertemente marcada entre el valor de la inteligencia emocional rasgo y el rendimiento académico de los alumnos. Esto no implica necesariamente la ausencia de causalidad, ya que la influencia puede ser débil. Para el caso 2, la relación existente entre el obtener un alto valor de inteligencia emocional rasgo y obtener una alta puntuación en la motivación es marcadamente lineal. Esto indicaría posiblemente una mayor influencia de la inteligencia emocional en la motivación con respecto al rendimiento propiamente tal.

Evaluación del modelo

Una vez formalizadas las relaciones a través de un modelo de ecuaciones estructurales, se procedió a la realización de una prueba con datos empíricos que permitieron poner a prueba la validez del modelo hipotetizado.

El primer paso corresponde a la estimación de parámetros para el modelo mostrado en la figura 3, para cuyo caso se utilizó el método de distribución asintóticamente libre, por cuanto se trabajó con variables categóricas. Dicho método antes mencionado requiere un mínimo de 250 datos [11].

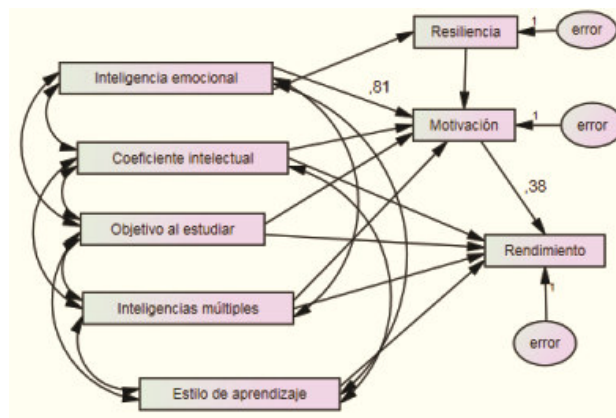


Figura 3: Modelo de Ecuaciones Estructurales. Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación del modelo se utilizaron los índices: GFI, AGFI, ECVI, AIC, p y RMSEA. El GFI puede interpretarse como una medida que determina la proporción de varianza explicada por el modelo (como la R^2 en regresión lineal). El índice AGFI considera además los grados de libertad y el número de variables observadas. El valor de ambos índices fluctúa entre 0 y 1, siendo 1 un ajuste perfecto del modelo a los datos empíricos y 0 una no correspondencia absoluta. El ECVI permite cuantificar el cambio que se produce al comparar al modelo propuesto con el modelo independiente y saturado. El AIC es un índice que toma en cuenta la complejidad del modelo y el grado de ajuste; al igual que el ECVI compara al modelo con los otros dos ya mencionados.

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Indicador	Criterio de aceptación	Valor obtenido
AIC	menor a 72,000 (M.Sat.) menor a 343,32 (M.Ind.)	63,760
ECVI	menor a 0,181 (M.Sat.) menor a 0,865 (M.Ind.)	0,161
RMSEA	menor a 0,05	0,00
GFI	cercano a 1	0,997
AGFI	cercano a 1	0,986
p	superior a 0,05	0,568

Cuadro 1: Comprobación de ajuste del modelo. Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

Según los indicadores de ajuste del modelo, el modelo hipotetizado se ajusta de forma correcta a los datos empíricos, con lo cual puede entonces tomarse como razonable la relación descrita por el mismo, la que se refiere a la fuerte influencia que tiene la variable inteligencia emocional sobre el rendimiento académico. Por otra parte, considerando que el test TEIQue incluye la motivación como uno de los factores a evaluar, la relación con respecto a la motivación académica era esperable. Importante también es la fuerza de la relación entre la inteligencia emocional y la motivación académica, ya que ésta implica que la influencia de la inteligencia emocional se produce a través de variados factores de la misma y no solamente de la automotivación.

Como se señaló anteriormente, dicha variable (inteligencia emocional) incluye una serie de factores, los cuales en este estudio fueron medidos en forma global. Luego, para poder realizar un análisis más exhaustivo sobre los factores internos a la inteligencia emocional que más afectan a la motivación y al rendimiento académico sería necesario la utilización del test TEIQue en su forma completa. Para un trabajo futuro, se espera indagar en posibles factores influyentes y determinantes, tales como el manejo del stress, la automotivación, la capacidad de regular las propias emociones y el optimismo.

Así pues, las relaciones presentadas como hipótesis han sido ratificadas por el modelo, es decir, mediante la realización de Ecuaciones Estructurales se ha mostrado que la inteligencia emocional afecta tanto a la motivación como al rendimiento académico. La inteligencia emocional ejerce una influencia indirecta en el rendimiento académico a través de la variable motivación.

Esta última es influenciada de forma directa por la inteligencia emocional. Además, se ha ratificado lo muchas veces expuesto en la literatura: que la motivación es un claro determinante del rendimiento académico.

6. REFERENCIAS

[1] Nelson Vega. Construcción de un modelo causal sobre los determinantes cognitivo motivacionales y la influencia de las tic en el rendimiento académico de estudiantes universitarios: características cognitivas e intrapersonales. *Tesis (Ing. Civil*

Informático) – Prof. guía: Lautaro Guerra Genskowsky, prof. correfer.: Luis Hevia, 2009.

[2] Katherine Rivera. Construcción de un modelo causal sobre los determinantes cognitivo motivacionales y la influencia de las tic en el rendimiento académico de estudiantes universitarios: características familiares. *Tesis (Ing. Civil Informático)* – Prof. guía: Lautaro Guerra Genskowsky, prof. correfer.: Luis Hevia, 2009.

[3] Julio Quiroz. Construcción de un modelo causal sobre los determinantes cognitivo motivacionales y la influencia de las tic en el rendimiento académico de estudiantes universitarios: datos personales, metas e intereses. *Tesis (Ing. Civil Informático)* – Prof. guía: Lautaro Guerra Genskowsky, prof. correfer.: Luis Hevia, 2010.

[4] Universidad de Chile. *Estudio sobre causas de la deserción universitaria*. Centro de Microdatos, Departamento de Economía, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 2008. Disponible en línea (visita agosto 2009): <http://www.oei.es/pdf2/causas-desercion-universitaria-chile.pdf>.

[5] La Tercera. Más de 8 años demoran en titularse abogados e ingenieros forestales. *la tercera*, Santiago de Chile, 2 de agosto de 2009, 39 p, 2009.

[6] Erika Himmel. Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad en la Educación*, (17):91–108, 2002.

[7] CSE. Consejo Superior de Educación: Estadísticas del cse, 2008. [En línea] (visita agosto 2009): <http://www.cse.cl>.

[8] CSE. Consejo Superior de Educación: Estadísticas del cse, 2007.

[9] Christian Diaz Peralta. *Modelo Conceptual para la Deserción Estudiantil Universitaria Chilena*. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Valdivia, Chile, 2008. Versión On-line ISSN 0718-0705.

[10] K. V Petrides y A. Furnham. The role of trait emotional intelligence in a gender-specific model of organizational variables. *Journal of Applied Social Psychology*, 36:552–569, 2010.

[11] J.B. Willet y A.G. Sayer. Using covariance structure analysis to detect correlates and predictors of individual change over time. *Psychological Bulletin*, 116:363–381, 1994.

O processo ensino-aprendizagem da matemática na formação de alunos-trabalhadores

Márcia Jussara Hepp REHFELDT

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitário Univates

Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil

RESUMO

Este trabalho relata parte de uma pesquisa realizada com alunos-trabalhadores com faixa etária média 25 anos, discentes do curso de administração do Centro Universitário Univates, situado na cidade de Lajeado, estado do Rio Grande do Sul, Brasil, quando estes cursam a disciplina de pesquisa operacional. Aqui é descrito o processo de modelagem matemática das situações-problema de 20 discentes do referido curso, bem como as dificuldades encontradas e os temas escolhidos pelos mesmos. Neste texto defende-se que esta prática é uma alternativa para auxiliar o aluno a aprender a matemática, tornando-o co-responsável pelo seu próprio aprendizado e pela sua formação. Entende-se, ainda, que este processo facilita a percepção da importância e da aplicabilidade da matemática.

Palavras-chave: modelagem matemática, processo ensino-aprendizagem, formação de adultos-jovens, situações-problema, *software* LINDO.

1. INTRODUÇÃO

Os discentes do curso de administração do Centro Universitário Univates são alunos-trabalhadores que atuam, profissionalmente, nos ramos calçadista, moveleiro, alimentício, agrícola, na prestação de serviços (bancos, prefeituras, transportes e outros) e outros da região do Vale do Taquari, que abrange 37 municípios e frequentam o curso superior à noite.

Observações empíricas da autora desta pesquisa, referentes ao ensino da matemática no curso de administração na Instituição, ao longo dos últimos anos, mostram que esses alunos nem sempre percebem a aplicabilidade da disciplina, seja na vida privada, seja no local

de trabalho. Tampouco compreendem a inclusão da disciplina no seu currículo. No entanto, vivências profissionais mostram que estão imersos em problemas e que necessitam da matemática para resolvê-los. Entende-se que situações-problema empresariais vivenciadas cotidianamente nos locais de trabalho, caracterizam-se como oportunidades para aprender e aplicar a matemática. Supõe-se que modelos matemáticos possam ser empregados como ferramentas de apoio à decisão e contribuir cientificamente na gestão organizacional das empresas, tornando-as mais competitivas. Alguns estudos¹ realizados na região do Vale do Taquari apontam que a matemática vem sendo utilizada para auxiliar na tomada de decisões e que ela pode contribuir na solução de problemas empresariais. Pivatto (2007) realizou um estudo acerca da minimização do custo da ração na granja de suínos de propriedade familiar com o auxílio do *software* LINDO (*Linear, Interactive and Discrete Optimizer*). O aluno utilizou os resultados para modificar a fórmula da ração, reduzindo, assim, os custos nas fases de desenvolvimento dos animais, o que possibilitou ao produtor maior lucratividade em seus negócios. Da mesma forma, os trabalhos de conclusão de curso de Schneider (2008), Neuberger (2008), Jaeger (2008) e Schwarzer (2008)

¹ Rehfeldt, Zaro e Timm (2007), relato de experiência Modelagem Matemática: Uma Experiência no Ensino Superior com alunos do Curso de Administração, apresentado no IX Encontro Nacional de Educação Matemática e no IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática. Pivatto (2007), um modelo matemático aplicado à suinocultura na granja Pivatto, trabalho de conclusão do curso de Administração do Centro Universitário UNIVATES.

apontam soluções e estratégias para as situações-problema encontradas nas respectivas empresas em que realizaram seu estágio curricular, todos apoiados no uso do *software* LINDO.

Ao cursarem a disciplina de Pesquisa Operacional, foco deste estudo, os alunos, em suas aulas semanais, realizam atividades de modelagem matemática de situações-problema empresariais, processo esse que suscitou os trabalhos de conclusão acima referidos e que será descrito com mais detalhes a seguir.

2. A MODELAGEM DAS SITUAÇÕES-PROBLEMA EMPRESARIAIS

Uma das atividades desenvolvidas na disciplina de Pesquisa Operacional é a modelagem matemática de situações-problema empresarias. No início do semestre, os alunos abstraem situações e constroem modelos matemáticos iniciais. As concepções partem dos problemas das empresas nas quais os alunos atuam profissionalmente. Ressalta-se que todos os alunos são trabalhadores e atuam profissionalmente. Ademais, no Projeto Pedagógico do curso de Administração da UNIVATES, consta, entre as habilidades e competências a serem adquiridas pelos alunos, “reconhecer e definir problemas, equacionar soluções, pensar estrategicamente, introduzir modificações no processo produtivo, atuar preventivamente, transferir e generalizar conhecimentos e exercer, em diferentes graus de complexidade, o processo de tomada de decisão”. Nos conteúdos do referido documento, ainda está expresso que os alunos devem estudar “conteúdos de estudos quantitativos e suas tecnologias que abrangem pesquisa operacional, teoria dos jogos, modelos matemáticos e estatísticos e aplicação de tecnologias”. Neste cenário, entende-se que modelar situações-problema empresariais poderia transformar-se numa oportunidade para adquirir as referidas habilidades necessárias na formação do profissional.

No processo de modelagem matemática, os alunos buscam informações junto às empresas para elaborar o modelo matemático, sua descrição e a respectiva solução. Os alunos

criam proposições, de forma autônoma, para representar as soluções dos seus problemas, caracterizando-se como uma aprendizagem por descoberta, segundo concepções de Ausubel (2003). Este tipo de ambiente, no qual ocorre a modelagem matemática, é descrito por Barbosa (2001) como nível 3, visto que, a partir de um tema gerador – a situação-problema empresarial –, os alunos coletam informações qualitativas e quantitativas e passam a formular e a solucionar o problema. A percepção da situação-problema inicial, bem como as variáveis e restrições pertinentes são alguns dos obstáculos encontrados pelos alunos. A seguir são descritos parte dos resultados e são discutidas algumas percepções dos próprios alunos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já mencionado anteriormente, os alunos atuam em diversos setores exercendo atividades profissionais diferenciadas. Conseqüentemente, as situações-problema refletem tal diversidade. Para elucidar a ideia anterior, segue um quadro com os temas escolhidos de 20 alunos que participaram da pesquisa.

Quadro 1 – Temas escolhidos pelos alunos para modelar situações-problema empresariais

Aluno	Tema escolhido	Aluno	Tema escolhido
Aluno 1	Programação de comerciais de rádio	Aluno 11	Carregamento de caixas automáticos
Aluno 2	Produção de ovos	Aluno 12	Compra de materiais de consumo para agência bancária
Aluno 3	Estufamento de contêineres	Aluno 13	Serviços de consertos de motos
Aluno 4	Minimização de perdas em corte de barras	Aluno 14	Maximização na produção de leite/tipo de pastagem
Aluno 5	Revenda de bebidas	Aluno 15	Programação de compra de

			filé de peixe
Aluno 6	Programação de compra de equipamentos	Aluno 16	Designação de tarefas na instalação de equipamentos
Aluno 7	Programação de sites	Aluno 17	Plano de compra de eletrodomésticos para revenda
Aluno 8	Venda de implementos agrícolas reformados	Aluno 18	Produção de doces: balas, chicletes, pirulito
Aluno 9	Produção de calçados	Aluno 19	Confecção de peças de roupas
Aluno 10	Custo de transporte	Aluno 20	Lucratividade de toras de madeira

Fonte: Autora da pesquisa

Como se pode ver no quadro anterior, os temas incluem os mais diversos setores: primário – onde é discutida a maximização dos lucros na produção de ovos -; secundário – tendo como foco os setores de produção de doces, de sapatos, de roupas, de cortes de toras de madeira – ; e, por fim, o setor terciário – onde os alunos preocupam-se em descobrir como obter melhores resultados na comercialização de produtos ou serviços.

O processo de modelagem inicia quando os alunos descrevem os problemas de programação linear e buscam dados obtidos junto às empresas. Em seguida, os discentes escrevem o modelo matemático capaz de representar a situação-problema descrita anteriormente, executam-no no *software* LINDO e fazem sua análise. Todo o processo de modelagem foi acompanhado pela autora da pesquisa, sendo necessárias algumas intervenções. As trocas de mensagens assim como o trabalho final foram postadas no ambiente virtual de aprendizagem oficial da Univates, o TelEduc.

Com relação ao trabalho organizado ao longo

do semestre, e cuja ênfase está na modelagem matemática, os alunos citaram:

A disciplina de PO nos mostra que é muito simples avaliar na prática os problemas que podem estar ocorrendo nas empresas. Através de *softwares* práticos, como o LINDO, é possível detectarmos problemas ocorrentes desde o gerenciamento de estoques até o administrativo. Assim sendo, o trabalho foi produtivo, possibilitando sugerir melhorias dos processos e operações da empresa (Aluno 3).

Ao final deste trabalho proposto pela disciplina de Pesquisa Operacional e, após aplicá-lo na empresa, percebo que o resultado encontrado com este, será muito válido e provavelmente usado para futuras análises. Acredito que, de posse do resultado encontrado com esta pesquisa, posso apresentar à diretoria da cooperativa, bem como aos responsáveis pelo setor, sugestões de melhorias e redução significativa de custos (aluno 11).

Com relação ao trabalho de conclusão específico, os comentários foram:

Através do trabalho realizado, pude vivenciar um pouco da rotina administrativa da empresa, conseguindo decifrar um enigma que muitos empresários não conseguem ver; o enigma de qual dos produtos feitos pela mesma alcançam o maior lucro para ela. Além de auxiliar a empresa, também adquiri enorme conhecimento e aprofundamento, durante o estudo, sobre a importância dessa disciplina no currículo do curso (Aluno 1).

O trabalho realizado, assim como o decorrer de toda a disciplina, foi de grande valia para mim, pois contribuiu com novas informações e novos conhecimentos que com certeza contribuíram para minha formação acadêmica e também profissional, já que estas teorias são aplicáveis ao cotidiano das empresas (Aluno 5).

Com a elaboração deste trabalho, podemos verificar a importância da Pesquisa Operacional que é a ciência voltada para a resolução de problemas reais, tendo como foco a tomada de decisões. Uma característica importante da pesquisa operacional e que facilita o processo de análise e de decisão é a utilização de modelos. Eles permitem a experimentação da solução proposta (Aluno 7).

Merece destaque a relação que os alunos estabelecem entre seu cotidiano de trabalho e a matemática, como a expressa pelo aluno 10: “Continuo elaborando um pouco melhor... ainda não está pleno [referindo-se ao seu problema intermediário, durante a construção]. Adorei fazê-lo. A programação linear é uma

ferramenta que me faltava... para do dia-a-dia”.

Concluindo seu trabalho, o aluno 20 cita:

O uso de ferramentas como o LINDO é cada vez mais necessário na tomada de decisões das empresas, pois permite que a ação seja testada antes de realmente executá-la, eliminam-se desperdícios, custos desnecessários, retrabalho e demora na tomada de decisões.

4. CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS

A prática da modelagem matemática das situações-problema empresariais apoiada no uso do *software* LINDO como ferramenta de resolução de problemas parece favorecer a percepção da aplicabilidade da matemática no contexto do ensino da administração. Embora o referido processo de modelagem esteja sendo desenvolvido pela autora da pesquisa ao longo dos últimos seis anos, novas propostas precisam ser criadas, implementadas e avaliadas.

O processo de modelagem também requereu interações por meio do correio eletrônico, partindo esta iniciativa, na maioria das vezes, dos alunos que encontravam dificuldades na formulação do seu modelo matemático. Desta forma, entende-se que a busca por essas soluções auxiliou os alunos a assumirem a co-responsabilidade por sua própria formação. O processo também favoreceu a cooperação e a colaboração, bem como fortaleceu a relação de confiança entre docente e discentes.

Diante destes resultados, em 2010 novos experimentos serão realizados e os possíveis resultados continuarão sendo publicados em eventos e revistas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

[2] BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001. Disponível em: <<http://joneicb.sites.uol.com.br/bolema.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2007.

[3] JAEGER, C. S. **Brindes com a marca Sicredi: proposta de um modelo matemático para minimizar os custos e planejar o estique na cooperativa de crédito de Lajeado.** 2008. 120 f. Monografia. (Graduação) – Curso de Administração. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2008.

[4] NEUBERGER, R. **O mix de produtos que maximiza o lucro da empresa metalúrgica OTN.** 2008. 138 f. Monografia. (Graduação) – Curso de Administração. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2008.

[5] PIVATTO, H. **Um modelo matemático aplicado à suinocultura na granja Pivatto.** 2007. 105 f. Monografia. (Graduação) – Curso de Administração. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2007.

[6] REHFELDT, M. J. H.; ZARO, M.; TIMM, M. I.. Modelagem matemática: uma experiência no ensino superior com alunos do curso de administração. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, Belo Horizonte. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. 1 CDROM.

[7] SCHNEIDER, C. A. **Aplicação de um modelo matemático na empresa Sônia Maria Montanheri & Cia LTDA.** 2008. 78 f. Monografia. (Graduação) – Curso de Administração. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2008.

[8] SCHWARZER, C. **A utilização da pesquisa operacional na Servimaq Serviços agrícolas: um estudo de caso.** 2008. 123 f. Monografia. (Graduação) – Curso de Administração. Centro Universitário Univates, Lajeado, 2008.

O PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PRÓ-LETRAMENTO MATEMÁTICA NO ESTADO DO AMAZONAS

Mara Sueli Simão Moraes
Departamento de Matemática, Faculdade de Ciências – UNESP
Bauru, São Paulo, Brasil

Nelson Antonio Pirola
Departamento de Educação, Faculdade de Ciências – UNESP
Bauru, São Paulo, Brasil

Fabiana Cezário de Almeida
Bolsista CECEMCA-UNESP
Bauru, São Paulo, Brasil

e
Danilo Pereira Munhoz
Bolsista CECEMCA-UNESP
Bauru, São Paulo, Brasil

RESUMO

Neste trabalho busca-se fazer algumas considerações a respeito do Programa de Formação Continuada – Pró-Letramento, desenvolvido pela Rede Nacional de Formação de Professores de Educação Básica do Ministério da Educação (MEC), composta por dezenove centros de educação continuada, sob a coordenação de universidades brasileiras. Pretende-se apresentar algumas características das ações desse Programa, desenvolvidas no Estado do Amazonas - Brasil durante o ano de 2008, pelo Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA), da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Bauru. O desenvolvimento do programa no ano de 2008 atendeu 81 professores tutores, o que possibilitou a formação de 2039 professores cursistas pertencentes à Secretaria Estadual e secretarias municipais do Estado do Amazonas. As avaliações preliminares do programa e os seminários apresentados pelos professores tutores, como resultado dos trabalhos desenvolvidos com os cursistas em seus municípios, possibilitou a identificação de problemas conceituais relativos aos conteúdos da Matemática, bem como perceber que, a partir do Pró-Letramento, os professores passaram a ter uma relação mais positiva com o ensino da Matemática. O programa propiciou o intercâmbio de experiências de ensino entre os professores da

escola básica e os professores formadores da Universidade.

Palavras-chave: Matemática, Educação Continuada, Educação Básica, Pró-Letramento

INTRODUÇÃO

No Brasil, programas de formação continuada têm sido instalados com a motivação de mudar os resultados desfavoráveis dos alunos da Educação Básica em avaliações aplicadas pelo governo federal, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), e pelos governos estaduais, como o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP). Essas avaliações bem como pesquisas na área de Educação Matemática vêm apontando que muitos estudantes da educação básica não desenvolveram conceitos básicos de Matemática e habilidades para resolução de problemas. As pesquisas também apontam que

muitos professores da educação básica possuem rea de conhecimento.

Esses resultados apontados pelas avaliações e pesquisas necessitam serem discutidos em programas de formação continuada, para que possa ser compreendida a natureza das dificuldades dos alunos e professores, entretanto, não devem se constituir no principal foco das discussões desses programas, pois a educação continuada deve, “a partir dos conhecimentos prévios dos professores, de suas expectativas e de suas práticas educativas, desenvolver reflexões e novos olhares sobre o ensino da Matemática” (PIROLA, MORAES, 2009, p.183). Dessa forma,

O conhecimento adquirido na formação inicial se reelabora e se especifica na atividade profissional para atender à mobilidade, à complexidade e à diversidade das situações que solicitam intervenções adequadas. Assim, a Formação Continuada deve desenvolver uma atitude investigativa e reflexiva, tendo em vista que a atividade profissional é um campo de produção do conhecimento, envolvendo aprendizagens que vão além da simples aplicação do que foi estudado.

(MURTA, SILVA e CORDEIRO, 2007, p. 9)

[1]

Tendo em vista instituir uma política de formação de professores pautada nos princípios acima, o Ministério da Educação criou, em 2003, a Rede Nacional de Formação de Professores de Educação Básica, composta por dezenove centros de educação continuada sob a coordenação de universidades

uma deficiência em conceitos básicos dessa á brasileiras. Em 2005, o MEC solicita a essa Rede que gerencie o Programa Pró-Letramento.

O PRÓ-LETRAMENTO

O Pró-Letramento – mobilização pela qualidade do ensino – destaca-se como um programa de formação continuada de professores do primeiro ciclo do Ensino Fundamental nas áreas de Linguagem e Matemática, tendo como objetivos o oferecimento de suporte à ação pedagógica dos professores das séries/anos iniciais do ensino fundamental, contribuindo para elevar a qualidade do ensino e da aprendizagem dessa áreas, propondo situações que incentivem a reflexão e a construção do conhecimento como um processo contínuo de formação docente, além de desenvolver nas escolas uma cultura de formação continuada, desencadeando ações de formação continua em rede, envolvendo universidades, secretarias de educação e escolas públicas.

É um programa cujos cursos estão inseridos na modalidade tutorial com acompanhamento a distância, e está sendo desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC), em parceria com as universidades que integram a Rede Nacional de Formação de Professores de Educação Básica, a partir das adesões das Secretarias Municipais e Estaduais de Educação.

O CECEMCA, Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental, é um dos centros da Rede que foi instalado na UNESP, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, e tem como objetivo, entre outros, oferecer

programas de Formação Continuada em parceria com os setores municipais e estaduais de educação e o MEC.

Assim, o MEC, através da Rede Nacional de Formação de Professores, institucionaliza a Formação docente em que a formação inicial, as pesquisas, as práticas docentes dos professores da Educação Básica e a formação continuada se entrelaçam, tendo como objetivo a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos brasileiros.

O CECEMCA da UNESP ficou responsável por desenvolver o Pró-Letramento em Matemática no Estado do Piauí (início em 2006), em São Paulo (início em 2006), e em 2008 no Estado do Amazonas. No presente trabalho destacam-se as ações desenvolvidas no Estado do Amazonas pelo CECEMCA do Campus de Bauru.

DESENVOLVIMENTO DO CURSO

O Pró-Letramento de Matemática, desenvolvido pelo CECEMCA da UNESP, no Estado do Amazonas, apresentou as seguintes etapas:

Formação de tutores: O curso de formação teve carga horária de 120 horas, sendo 104 horas presenciais e 16 de atividades complementares. Foram formados 81 professores tutores. Esse curso teve início no mês de março de 2008 e término em novembro de 2008.

Para melhor condução do curso de formação de tutores, buscou-se contemplar:

a) Estudo e avaliação do material didático composto pelos fascículos: O material didático utilizado foi dividido em fascículos e elaborado pelos cinco Centros de Matemática, sob a coordenação de

universidades brasileiras. A UNESP elaborou os fascículos 4 e 5. Os fascículos foram distribuídos da seguinte maneira: Guia do curso; Números Naturais; Operações com Números Naturais; Espaço e Forma; Frações; Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação; Resolver problemas; Avaliação da aprendizagem em Matemática nos anos iniciais.

Cabe ressaltar que todos os fascículos são acompanhados do encarte do tutor, com sugestões de respostas das atividades e orientações gerais para o tutor. Atualmente o material didático está na segunda versão. A primeira versão foi avaliada pelos próprios autores e também pelos professores cursistas e tutores.

b) Aprofundamentos dos conteúdos matemáticos: Coube aos professores formadores da universidade, elaborar materiais complementares, contendo os conteúdos de Jogos, Números Decimais e Porcentagem, além da complementação dos conteúdos presentes em cada fascículo, podendo utilizá-los no desenvolvimento do curso em seus municípios, além de poder aprofundar os conhecimentos relativos a esses conteúdos.

c) Aprofundamento na metodologia dos jogos matemáticos: Por solicitação dos professores foi incluído um módulo, articulado com o fascículo de Resolução de problemas, na qual os professores puderam ter acesso a um tratamento metodológico sobre jogos.

d) Acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos tutores: Incluía esclarecimentos de dúvidas sobre o material didático – teoria e atividades – e sobre questões conceituais de Matemática.

e) Orientações para elaboração de portfólios ; O portfólio foi um dos instrumentos utilizados para

avaliação dos avanços e reflexões dos professores cursistas e professores tutores.

Formação dos professores cursistas: Às Secretarias Municipais de Educação coube a responsabilidade de formar as turmas de professores cursistas. A carga horária total do curso foi de 120 horas, sendo 72 horas presenciais e 48 horas de atividades extra-classe, em que os professores cursistas deveriam realizar as atividades individuais em local de livre-escolha, contando, também, com atividades a serem desenvolvidas em suas salas de aula. As atividades presenciais foram acompanhadas pelos professores tutores de cada município.

ALGUNS RESULTADOS

O desenvolvimento do programa no ano de 2008 atendeu 81 professores tutores, o que possibilitou a formação de 2039 professores cursistas pertencentes à Secretaria Estadual e secretarias municipais do Estado do Amazonas.

No início do curso, foi aplicado um questionário aos professores tutores para o levantamento do perfil dos mesmos e do trabalho como tutores. Além dos questionários respondidos pelos professores tutores no início do curso, esses também passaram por uma avaliação de conteúdos matemáticos que buscou identificar as principais dúvidas que os professores tutores ainda possuíam sobre os conteúdos trabalhados com eles, bem como nos apontar o que poderia ser melhorado por nós, professores formadores da universidade, para os próximos cursos.

Foi aplicado também um questionário aos professores cursistas durante o encerramento do curso nos ambientes de aprendizagem nos

municípios de Itacoatiara, Presidente Figueiredo e Careiro da Várzea, no Estado do Amazonas.

Professores tutores

Em relação à formação inicial dos tutores que participaram do curso, 35,2% tinham formação em curso Normal Superior; 31% em Pedagogia; 22,5% formação em Matemática e 11,3% com formação em outras Licenciaturas. Do total de tutores, 14,0% já participaram de outros cursos de formação continuada. Um total de 94,4% não tinha atuado como tutores em programas de formação continuada.

Do total de participantes, 91,5% tiveram sua formação em instituição pública e 8,5% em instituições privadas.

Tendo em vista que a Secretaria Municipal de Educação ficou com a responsabilidade de selecionar os professores tutores, uma das questões do questionário procurou identificar alguns critérios utilizados por essa Secretaria para tal escolha. Em relação à escolha do tutor de Matemática os critérios adotados foram: convite da Secretaria considerando o currículo do tutor (35,21%); indicação da Secretaria (30,99%); processo seletivo (22,53%) e outros (11,27%).

Os tutores responderam sobre o significado de ser tutor de uma turma de professores que ensinam Matemática. Os resultados mostraram que 26,8% dos tutores afirmaram que ser tutor significava responsabilidade; outros 26,8% indicavam que significava desafio; e 18,3% deram como significado novo aprendizado e troca de experiências. Outras respostas obtidas mostraram que os tutores atribuíram significado de importância (12,7%), melhora da prática pedagógica e do ensino de Matemática (12,7%), satisfação (8,4%),

crescimento profissional (5,6%), entre outros (4,2%).

Professores cursistas dos três ambientes de aprendizagem

No questionário aplicado ao final do curso, os professores cursistas indicaram que a maior contribuição do curso foi a melhoria da prática pedagógica do professor em sala de aula (45,7%), a aprendizagem de conteúdos matemáticos (21,4%), a aprendizagem de Matemática de maneira lúdica (21,4%) e outros (11,5%).

Avaliaram, também, os resultados das atividades propostas para se trabalhar em sala de aula, o que indicou que os alunos participaram ativamente das atividades propostas, trabalhando de maneira coletiva e aprendendo de forma significativa (74,3%). Apontaram que houve o aprendizado de diferentes formas de trabalho com materiais concretos (18,6%) e outros (7,1%).

Em relação à atuação dos professores tutores, os cursistas destacaram o empenho no processo de ensino da Matemática, estando disponível para tirar dúvidas, trocar experiências e sugerir novos materiais e formas de trabalhar com os alunos (67,2%), o incentivo a permanência dos professores no curso (27,1%) e outros (5,7%).

Por fim, avaliam o curso de maneira positiva, como uma oportunidade para educadores que buscam metodologias inovadoras e dinâmicas para o ensino da Matemática (45,7%), oportunidade de crescimento profissional (30,0%) e outros (5,7%). Ressaltamos que 18,6% dos cursistas avaliaram o curso como ótimo, mas não apresentaram justificativas.

Tendo em vista o término do curso, os cursistas relataram que se sentiam mais motivados e seguros

para trabalhar com a Matemática em sala de aula, justificando que o curso motivou a prática pedagógica do professor (60,0%), e que os alunos foram os mais beneficiados (32,9%), entre outras justificativas (7,1%).

Prova de conteúdo matemático para os tutores

A prova continha questões adaptadas de provas estaduais e nacionais que envolviam conceitos matemáticos trabalhados no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, relativos aos conteúdos de Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

O objetivo da prova foi identificar as principais dúvidas e dificuldades dos tutores com os conceitos matemáticos. A prova aplicada foi composta de 50 questões de múltipla escolha. Participaram da avaliação 68 tutores. A média das turmas em relação à prova foi de 7,4, ou seja, um aproveitamento de 74% da prova. Porém, foi possível perceber que algumas questões geraram dificuldades aos professores, ocasionando uma maior quantidade de erros. As principais dificuldades apresentadas foram: reconhecer frações como parte-todo apresentadas de forma gráfica (32,4% dos tutores erraram a questão que envolvia tal conceito); o conceito de ampliação e redução de figuras planas apresentadas em malhas quadriculadas (35,3% erraram a questão); a relação com a área e perímetro dessas figuras (51,5% erraram a questão) e, por fim, a leitura e interpretação de gráficos de barras duplas (33,82% erraram a questão).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do Pró-Letramento no Estado do Amazonas se constituiu em uma experiência inédita para toda a equipe da universidade. Possibilitou o intercâmbio de experiências de ensino e de aprendizagem; conhecer como tem se processado o ensino de Matemática no Estado; identificar algumas dificuldades conceituais apresentadas pelos professores; contribuir com a reflexão de novos olhares em relação ao ensino da Matemática. A partir do Pró-Letramento foi possível conhecer as dificuldades que a maioria dos professores do Estado apresenta para se deslocar entre os municípios, devido aos aspectos geográficos da região. Através do Programa também foi possível conhecer algumas características interessantes, como, por exemplo, presença considerável, no curso, de professores do gênero masculino, 34 homens e 47 mulheres, diferentemente do que ocorreu nos estados de São Paulo e Piauí, onde o predomínio para as séries/anos iniciais do Ensino Fundamental é de professoras. Houve dificuldades em relação à aceitação “do novo” na forma de ensinar, por exemplo, houve resistência de docentes formados em Matemática no trabalho com frações equivalentes para resolver as operações de adição e subtração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] MURTA, C.P.; SILVA, D. M.; CORDEIRO, V.L.S.. Guia do curso. In: BRASIL. *Pró-Letramento-Programa de formação continuada de professores dos anos/séries iniciais do Ensino Fundamental-Matemática*. Ed. rev. e ampl. Brasília: MEC/SEB, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental (MEC), *Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática*. – Ed. Revisada e ampliada. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

MORAES, M.S.S.; PIROLA, N.A *Pró-Letramento: Matemática*. Bauru: 2009. (Relatório Geral Pró-Letramento Amazonas – 2008-2009, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”).

PIROLA, N.P.; MORAES, M.S.S. O Pró-Letramento e a formação continuada de professores que ensinam matemática no primeiro ciclo do Ensino Fundamental. *Zetetiké*, v.4, p.181-198, 2009. Número temático.



ÍNDICE DE AUTORES Volumen II

Acosta Núñez, Sebastián	224	de Labra Berber, Daniel A.	281
Aguaded Gómez, José I.	104	de Oliveira Barbosa Junior, Waldomiro	235
Aguilar, Leocundo	164	de Oliveira Martins, Igor	125
Ajzen, Claudia	190	Debenedet, Alejandro E.	298
Albini, Fábio Luiz P.	293	Díaz, Juan J.	209
Albuquerque, Ana Paula T. de Alfonso, T.	1	Díaz Chávez, Miguel	51
Almeida Duvoisin, Ivane	46	Elizondo Barrón, Jorge	224
Álvarez, José	130	Escobar Arteaga, Nany	261
Alves, Alexandra C.	158	Esteban, Pedro V.	185
Antolín Ruiz, Joaquín	275	Esteban D., Pedro V.	213
Arapiraca, Mary de A.	70	Farran, Adriana	269
Araujo, Liane C. de	6; 12	Fernandes, R.	46
Arribas, Carmen	6	Ferraz, R.	46
Beltrão, Lícia Maria F.	92	Ferreira, Marcus Vinícius A. S.	135
Benítez Castro, Miguel Ángel	12	Flores García, María Alicia	147
Bernal-Iniesta, Juan M.	175	Fombona Cadavieco, Javier Aurelio	239
Bernardino de Campos, Gilda H.	281	Fonte, R.	46
Berssch, Maria Elisabete	125	Franchini, Sebastián N.	70
Bezerra, Raquel N. L.	196	Garcés García, María Dolores	54
Blasco, Fernando	18	García, Benjamín	304
Braga, Marcus de Melo	81	García Perea, M ^a . Dolores	60
Bruno, Adriana Rocha	135	García-Quintanilla, Magda	201
Bustamante Miranda, Ibar P.	244	Gomes Gonçalves Filho, José	235
Cabero A., Julio	229	González Mariño, Julio C.	206
Calvet, Aureli	120	González Soriano, Juncal	265
Carlini, Alda Luiza	269	González-Borrero, Pedro P.	293
Carranza Alcántar, María del Rocío	190	González-Requena, Ignacio	98
Castañeda-Figueiras, Sandra	141	Gorchs, Roser	269
Castañón, María del Rosario	152; 287	Grau, M. Dolors	269
Castillo Tovar, Hipólito	114	Guaus, Ester	269
Cezário de Almeida, Fabiana	224	Guerra, Lautaro J.	309; 313
Cockbaine, Juan	321	Hernández, Reyes	304
Costa, Elísio	158	Herrera, Santa del C.	209
Criado Fernández, Mar	34; 40	Hessel, Ana	244
Cymrot, Raquel	256	Infante Moro, Alfonso	104
Dantas, Mário A. R.	235	Islas Torres, Claudia	141
de Deus Lopes, Roseli	135	Jiménez B., Mercedes	250
de la Torre Barba, Silvano	275	Jiménez Padilla, Alma Azucena	141
	141		

Joseph, M. A.	169	Prolongo, Margarita G.	92
Juárez Pascual, Camerino	60	Prudêncio, C.	46
Juárez-Ramírez, Reyes	164	Quintana Contreras, José de Jesús	181
Lagunes Domínguez, Agustín	147	Ramírez, Julio	86
Lapuerta, María Victoria	86	Rehfeldt, Márcia Jussara Hepp	196; 317
Leal Orozco, Alma E.	281	Rivera, Katherine J.	309; 313
Leal R., Fernando	120	Rojas, Luis C.	185
Leite, Maria Teresa Meirelles	190	Ruano Ruano, Leticia	66
Leo Mena, Teresa. J.	75	Ruiz-Moreno, Lidia	190
Lerner Grinkraut, Melanie	235	Salán, Núria	269
Licea, Guillermo	164	Saldarriaga R., Jorge M.	213
Llorente C., Ma. del C.	120	Salom, Catalina	92
López, Myrna D.	209	Sampedro Redondo, José Luis	239
López García, Óscar	70	Santos, Luciene S.	1
Machado Albernaz, Roselaine	130	Santos, Paloma Maria	135
Majó, Joaquim	108	Santos Fernández, Nieves	104
Manriquez Quintana, Mario I.	281	Sánz, Alfredo	86
Marín García, Pilar	265	Sánz-Lobera, Alfredo	98
Martín Núñez, José Luis	256	Silva, Obdália S. F.	24; 218
Martín Orti, Rosario	265	Simão Moraes, Mara Sueli	321
Martínez, Joaquim	108	Torres Gastelú, Carlos Arturo	147
Martínez, Luis G.	164	Tsan Hu, O. R.	169
Martínez, María	269	Valenzuela Gárate, Jorge F.	229
Martínez Sainz, Pilar	265	Valera Hernández, Salvador	175
Matile, Ivanilda	235	Vázquez Martínez de Miguel, Ana	256
Matos, Patrik	275	Vega, Nelson E.	313
Mendes de Oliveira, Yara Maria Botti	235	Vega E., Nelson	309
Moctezuma Guerrero, Óscar	224	Velho, Luiz	275
Moreno Benavides, Efrén	75	Veloso Gomes, Paulo	34
Muniz, Dinéa Maria S.	18; 218	Vicente, S. A. S.	169
Muñiz Ronchel, Cristina	104	Vieira, M.	46
Navarro Arévalo, Emilio	75	Vieira, Margarida	30; 34; 40
Navarro Guillén, Dulce M.	281	Vielba, Carmen	86
Nuño, Juan Carlos	81	Villarreal C., Elizabeth	250
Olarrea, José	81	Vivaracho-Pascual, Carlos	114
Oliveira, Irene	30		
Ortiz Muñoz, Andrea Francisca	147		
Padilla S., Gabriela E.	120		
Palma, Emilia	86		
Pando Cerra, Pablo	239		
Peñalosa-Castro, Eduardo	152; 287		
Pereira, Ilídio	40		
Pereira Laurino, Débora	130		
Pereira Munhoz, Danilo	321		
Pereira Nunes, Bernardo	125		
Pesce, Lucila	244		
Pimenta, Rui	34; 40		
Pirola, Nelson Antonio	321		
Portes F., Carlos E.	120		