

APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA EN EL SISTEMA EDUCATIVO PROVINCIAL “APLICACIÓN DEL GVSIG”

Resumen

En este informe, se presenta la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada en el profesorado de Enseñanza de la Geografía para la incorporación de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG) al sistema Educativo formal en la Provincia de San Luis Argentina. A modo de ejemplo se muestra la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al área de la enseñanza de la Geografía.

El proyecto se construye a partir de un proceso de análisis de los contenidos curriculares provinciales, perteneciente al segundo y tercer año del secundario (alumnos desde 13 a 14 años aproximadamente) para su posterior adaptación y diseño de una base de datos geoespacial, que tiene como meta el abordaje de las problemáticas de base espacial, teniendo en cuenta la dinámica relación del hombre con el medio.

La misma se aplicará por medio de una serie de actividades áulicas utilizando software de libre acceso como el GVSIG. La principal actividad a desarrollar es la capacitación de docente en formación y ejercicio.

Palabras Clave:

Proceso de enseñanza-aprendizaje – Ciencias Sociales y Naturales – Geografía – Sistemas de Información Geográfica – Cambio metodológico – Herramientas Didácticas – Análisis Espacial – GVSIG Software libre – TIG

Ubicación Académica:

Unidad Académica: Instituto de Formación Docente Continua – San Luis – Argentina

Unidad Ejecutora: Profesorado de Enseñanza de la Geografía

Responsables del Proyecto:

Lic. Elina L. Leonhart, Lic. Juan Carlos Trani, Lic. Silvia Irastorza, Lic. Rosa Abraham, Lic. Gabriela Soriano, Lic. Diego Troentle

Perfil Académico:

Profesores y Licenciados en Geografía, Licenciado en Ciencias Geológicas, Pedagogo, Especialistas en la Enseñanza de las Ciencias Sociales, Doctorando en Educación

Tipo de Actividad:

Investigación Aplicada

Disciplina:

Ciencias Sociales - Ciencias Naturales - Disciplinas Ambientales - Geografía - Ciencias Sociales y su Didáctica.

Campo de Aplicación:

Instituciones Educativas de la Provincia de San Luis Argentina - Nivel Medio y Terciario

1. Introducción

La Geografía como ciencia humana durante los primeros siglos de la existencia se encuentra marcada por la presencia de muchos hombres ilustres que han sobresalido a causa de la búsqueda de soluciones a los problemas concretos de la realidad que nos rodea.

A fines del siglo XIX, se produce un cambio de paradigma de las ciencias y en esos momentos la Geografía corre el riesgo de desaparecer, pues su objeto de estudio se fragmentó en varias disciplinas. El panorama de esta disciplina, lo daba el hecho que el cielo era estudiado por la astronomía, el subsuelo por la geología y la atmósfera por la climatología, los ríos eran de la hidrografía y las montañas de la orografía ¿Cuál era el objeto de estudio de la geografía? Recién en 1882, el Geógrafo Alemán Friederich Ratzel aportó la finalidad de la ciencia geográfica, cuando incorpora al estudio al hombre y sus actividades. La Geografía se convirtió de esta manera, en la única ciencia que aborda la relación entre el hombre y el medio, de esta manera perdura como Ciencia Humana.

Los años han transcurrido y la influencia de los medios tecnológicos condiciona la sociedad actual... “La metodología de la geografía se ha ampliado notablemente con la revolución informática y tecnológica y con la profunda inserción de la dimensión ambiental.

La cartografía asistida por computadora y la percepción remota (imágenes satelitales) permitieron obtener un conocimiento cada vez más detallado y exacto de la Tierra a la vez que abrieron nuevas incógnitas y desafíos.

Otra nueva vertiente geográfica de renovación tecnológica es la constituida por los Sistemas de Información Geográfica (SIG) al servicio de la comprensión de la complejidad del espacio geográfico y la resolución de problemas ambientales y territoriales.

Los SIG permiten a los geógrafos y a otros profesionales realizar complejos análisis mediante la recolección, organización, análisis y presentación de grandes volúmenes de datos espaciales.

Los SIG es parte de la geoinformática definida como la gran oferta computacional posible de ser utilizada en geografía (Buzai, 1992) y, por supuesto, en su enseñanza”...¹Duran, D. (2000) *Educación Geográfica Cambios y Continuidades* <http://geografia.ar.tripod.com/adrfoxzvp.htm> fecha consulta 25 de mayo de 2011. Fecha actualización sitio web: 2005

En la Argentina la enseñanza de la geografía comenzó entre los años 1994 y 2000 un complejo cambio de transformación curricular y educativa que se encuentra hasta hoy en permanente construcción.

..... “Enseñar geografía a los alumnos argentinos requiere que los docentes manejen conocimientos geográficos actualizados y apliquen múltiples perspectivas -ambientales, radicales, cuantitativas, tecnológicas, de la percepción, entre otras-, en el proceso de enseñanza aprendizaje”.....²Duran, D.(2000) *Educación Geográfica Cambios y Continuidades* <http://geografia.ar.tripod.com/adrfoxzvp.htm> fecha consulta 25 de mayo de 2011. Fecha actualización sitio web: 2005

Cabe señalar que el problema radica en que siempre existió y existe un abismo entre el acceso a las TIG, y la capacidad de los docentes para insertar los procesos geotecnológicos en el aula.

En este contexto, la transferencia de estas tecnologías a la educación fue y es lenta, pero no imposible; en donde la capacitación de los recursos humanos es el tema más candente de la actualidad, hecho que se vio reflejado en la nueva Ley de Educación Nacional sancionada en el año 2006, la cual estipula en su Art.31 “La Educación Secundaria”. Objetivos: Inciso “F”, “Desarrollar las capacidades necesarias para la comprensión y utilización inteligente y crítica de los nuevos lenguajes producidos en el campo de las tecnologías de la información”.

A nivel Nacional como antecedentes de capacitación, se puede mencionar el diseño y desarrollo del Programa 2mp (dos millones de niños con Percepción Remota), desarrollado por CONAE (Comisión Nacional Actividades Espaciales) y puesto en vigencia en el 2007 a través de talleres de capacitación docente en interpretación Digital de Imágenes Satelitales.

En el ámbito provincial, a partir de la incorporación de una Red WiFi provincial y gratuita, se desarrolla un plan de inclusión digital a 20 años, que tiene por finalidad la incorporación digital en diferentes ámbitos de la sociedad y especialmente en la comunidad Educativa, con la distribución gratuita de una computadora por niño en la Escuela Pública. Con este soporte, la provincia determina un plan de Capacitación docente en geotecnologías, que se desarrollo en el 2007-2008. Los pilares fundamentales de la capacitación fueron los Visualizadores SIG y los Sistemas de Posicionamiento Global.

El Estado provincial conjuntamente con el Instituto de Formación Docente Continua de San Luis en el año 2009, frente a la necesidad de cubrir los espacios curriculares de Geografía (carrera que se había cerrado 11 años atrás), implementan la carrera de Profesorado de Enseñanza de la Geografía, incorporando desde el primer año el espacio curricular de Geoinformática, con docentes formados y en formación en el uso y aplicación de las geotecnologías.

Los docentes del sistema educativo provincial se encuentran en un doble desafío. Por un lado, incorporar el uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) y las TIG en particular, para generar un proceso de enseñanza-aprendizaje, y por otro la aceptación de los nativos digitales que tienen la ventaja de haber nacido con las nuevas tecnologías incorporadas en su cotidianeidad, y por lo tanto con mayor manejo informático que el docente.

Es evidente, se debe realizar un replanteo muy serio de cómo se transmiten los contenidos de los espacios curriculares que tienen datos de soporte geoespacial. De acuerdo

a lo desarrollado, es que este proyecto tiene como objetivo profundizar sobre la implementación de programas de enseñanza aprendizaje, mediante el uso del programa gvSIG (software libre para el tratamiento de la información geográfica) para ser usado como una herramienta pedagógica-didáctica en los espacios curriculares de geografía en la Provincia de San Luis.

2. Componentes del proyecto

El proyecto engloba el desarrollo e implementación de cuatro componentes que permitan la puesta en funcionamiento del plan de inclusión de las geotecnologías en la educación formal.

- a) Análisis de los contenidos curriculares Nacional y Provincial, perteneciente a las áreas tanto de Geografía como de Ciencias Sociales para el nivel secundario, y en los espacios curriculares de 1º y 2º año del Profesorado de Geografía (IFDC - San Luis).
- b) Desarrollo de una base de datos geoespacial en relación a los contenidos curriculares determinados anteriormente.
- c) Diseño e implementación de cursos de capacitación.
- d) Seguimiento de la incorporación de las nuevas herramientas y evaluación de los resultados.

El mismo se está llevando a cabo por un equipo multidisciplinario, perteneciente al Departamento de Geografía.

2.1. Análisis de los contenidos curriculares de la Provincia de San Luis del área de Ciencias Sociales.

El diseño curricular EGB 3 del Gobierno de la Provincia de San Luis, elaborado por el Ministerio de Gobierno y Educación - Subsecretaría de Cultura y Educación en el año 1998, bajo los lineamientos de la Ley Federal de Educación y la resolución N° 37/94, que define los Contenidos Básicos Comunes y las expectativas de logros para la Educación General Básica; es decir, el conjunto de saberes relevantes que deben integrar el proceso de enseñanza y los aprendizajes previstos para el Nivel. Establece los contenidos de enseñanza de la Geografía en el ciclo básico del nivel secundario en el Sistema Educativo Provincial, formado parte del espacio curricular de Ciencias Sociales, conjuntamente con los aportes de la Historia, la Economía, la Antropología y las Ciencias Políticas. La organización referida se organiza en tres ejes:

Eje 1: Las sociedades y los espacios geográficos: se propone desarrollar aquellos contenidos vinculados a la interacción entre las actividades humanas y el espacio geográfico.

Eje 2: Las sociedades a través del tiempo. Cambios, continuidades y diversidades culturales: dan cuenta de los modos en que las sociedades fueron transformadas a través del tiempo.

Eje 3: Las actividades humanas y la organización social: abarca contenidos que permiten a los alumnos comprender aspectos particulares y formas de comportamiento de diferentes grupos en el marco de la organización social.

Tabla 1, Contenidos Curriculares Ciencias Sociales – Geografía

Eje 1: Las sociedades y los espacios geográficos		
	2º año	3º año
	Contenidos Conceptuales	
	Las sociedades y el espacio americano en el contexto mundial.	Las sociedades y el espacio de la República Argentina en el contexto mundial.
Es pa cio ge og ráf ico	Paisaje. Lugar. Ambiente. Territorio. El espacio geográfico y crisis global planetaria. El espacio americano en el contexto mundial. Localización absoluta y relativa. Diversidad espacial americana. Representación cartográfica.	Paisaje. Lugar. Ambiente. Territorio. El espacio geográfico como sustento del hombre. El espacio de la República Argentina en el contexto americano y mundial. Localización absoluta y relativa. Manejo cartográfico.
A m bie nt e	El ambiente natural de América. Elementos y procesos climáticos, geomorfológicos e hidrológicos. Los conjuntos ambientales de América: Continentales y litorales. Los problemas ambientales y sus impactos en América. Costas y océanos en peligro. Deforestación. La selva Amazónica. Uso y manejo de cuencas hidrográficas. Deterioro en áreas montañosas. Desertización. Organismos, estrategias y alternativas para la preservación del medio ambiente: acuerdos, convenciones conferencias. Desarrollo sustentable. Derecho ambiental.	El medio natural: elementos, dinámica e interrelación entre los procesos geomorfológicos, climáticos, biogeográficos e hidrológicos. Distribución espacial. Naturaleza y recursos: apropiación humana. Uso del suelo, aptitudes y transformación. Problemas ambientales: lluvia ácida, efecto invernadero, la capa de ozono. Los problemas ambientales y sus impactos en la Argentina. Relación con los espacios provinciales. Deforestación, desertización, manejo de recursos hídricos y contaminación. Aprovechamiento y degradación, riesgos de orden natural y antrópico. Alternativas de prevención. Fuentes de energías y desarrollo sustentable. Estrategias y políticas de prevención.

<p>Po bl aci ón y or ga niz aci ón del Es pa cio</p>	<p>La población en América. Desigualdades poblacionales entre América Anglosajona y Latina, Distribución. Factores de distribución. Estructura y composición de la población. Migraciones. Calidad de vida. Las actividades económicas y los problemas vinculados al trabajo. Desocupación. Subocupación. Asentamientos urbanos en América: metrópolis, aglomeraciones, ciudades millonarias, megalópolis. Modelos urbanos. Estructura urbana. La ciudad norteamericana, sus funciones. El espacio urbano de la ciudad latinoamericana. Problemas ambientales y condiciones de vida. Asentamientos rurales en América y vida rural. Reformas agrarias. Problemas rurales.</p>	<p>La población en el espacio Argentino. Indicadores demográficos. Composición, distribución y crecimiento de la población, Migraciones. Evolución urbana. Crecimiento urbano y urbanización. Tipos de ciudades: tamaños y funciones. Sistema urbano: la ciudad y su área de influencia. Las redes urbanas. Formas, jerarquías y movimiento. Uso del suelo urbano. Problemas urbanos y condiciones de vida. Espacio rural: asentamiento a través del tiempo. Tenencia de la tierra. Uso del suelo y condiciones de vida. Problemas rurales. San Luis en el contexto urbano y rural.</p>
<p>Ac tiv id ad es ec on ó mi ca s y or ga niz aci ón del Es pa cio</p>	<p>Paisajes económicos americanos. Sectores económicos. Recursos naturales. Sistemas agropecuarios. Plantaciones. Agriculturas informatizadas. Biotecnología. Piscifactorías. Agribussines. Recursos estratégicos: la minería. Fuentes de energía: contrastes energéticos en América. Energías alternativas. Sistema industrial. Factores de localización. Procesos de industrialización. Situación actual de la industria en América Latina. Los cambios en la producción industrial en América Anglosajona. Turismo y efecto multiplicador. El transporte: autopistas transcontinentales. Ferrocarriles. Puertos. Las multinacionales.</p>	<p>Actividades económicas y factores de localización en la Argentina. Circuitos de producción. Tecnología. Distribución y consumo de la producción. Sistema integrado de la producción. Actores sociales. Agentes económicos y comercialización. Localización y distribución en el espacio de distintos circuitos de producción. Distribución en la Argentina; y San Luis de los espacios agrarios e industrial. Fuentes de energía en la Argentina. Localización y distribución.</p>

Or ga niz aci ón po líti ca del Es pa cio	Los Estados americanos como unidades geográficas. Estados y territorios dependientes. Grandes y pequeños Estados americanos. Fronteras: áreas de conflicto. Organizaciones de cooperación e integración: OEA, ALCAC, CARICOM, NAFTA. MERCOSUR: los países integrantes en sus distintas variedades geográficas. Similitudes y diferencias en el territorio del Mercosur. Soberanía marítima: Ártico y Antártico, espacios internacionales.	Evolución poblacional y conformación político - territorial de la Argentina. División política. Espacio marítimo. Espacio aéreo. Periferia del territorio Argentino. Conflictos de definición territorial. Reestructuración y estrategias de cooperación e integración en América y Argentina. La Argentina en el Mercosur.
--	---	--

A partir de su análisis se determinan las variables para generar la base de datos.

2.2. Diseño de la base de datos geoespacial

En función del análisis de requerimientos que debería conformar la geodatabase, en relación a los contenidos curriculares a cubrir, que respondan a la demanda operacional de los futuros usuarios o sea los alumnos de segundo y tercer año del ciclo secundario, se establecieron las variables graficas y alfanuméricas que debe contener la plataforma gvSIG.

Tabla 2, Variables Graficas de la geodatabase.

Tabla 2: Variables Graficas			
ID	VARIABLES GRAFICAS	TIPO	AMBITO
1	unidades de paisaje	poly	am-arg-sl
2	eco regiones	poly	am-arg-sl
3	clima	poly	am-arg-sl
4	geomorfología	poly	am-arg-sl
5	forestal	poly	am-arg-sl
6	hidrología superficial	poly	am-arg-sl
7	desertización	poly	am-arg-sl
8	programas ambientales	poly	am-arg-sl
9	biogeografía	poly	am-arg-sl
10	riesgos ambientales	poly	am-arg-sl
11	energía	point	am-arg-sl
12	uso del suelo	poly	am-arg-sl
13	minería	point	am-arg-sl
14	capacidad de uso de la tierra	poly	am-arg-sl
15	áreas bajo riego	poly	am-arg-sl
16	mosaico satelital	raster	am-arg-sl

17	imagen satelitales	raster	am-arg-sl
18	acuíferos subterráneos	poly	am-arg-sl
19	actividades económicas	poly	am-arg-sl
20	recursos naturales	poly	am-arg-sl
21	unidades censales	poly	arg-sl
22	infraestructura	poly	arg-sl
23	aptitud de suelos	poly	arg-sl
24	problemas ambientales	point	arg-sl
25	forestal	poly	arg-sl
26	suelo	poly	arg-sl
27	división administrativa	poly	glo
28	población	point	glo
29	sismos	point	glo
30	terremotos	pint	glo
31	volcanes	point	glo
32	regiones naturales	poly	glo
33	suelos	poly	glo
34	red vial	line	glo
35	incendios	point	glo
36	huracanes	point	glo
37	tornados	point	glo
38	hidrología subterránea	poly	sl
39	hidrología superficial	poly	sl
40	hidrología subterránea	poly	sl
41	suelos	poly	sl
42	clima	poly	sl
43	vegetación	poly	sl
44	erosión	poly	sl
45	geomorfología	poly	sl
46	regiones naturales	poly	sl
47	infraestructura vial	line	sl
48	incendios forestales	point	sl
49	unidades censales agropecuarias	poly	sl
50	geología detallada	poly	sl
51	minería detallada	poly	sl
52	áreas naturales protegidas detallada	poly	sl
53	turístico	poly	sl
54	áreas inundables	poly	sl
55	mosaico fotografías aéreas ciudades	raster	sl
56	fotografías aéreas ciudades	raster	sl

En cuanto a las tablas que conforman las variables alfanuméricas, por su extensión y complejidad no son explicitadas en este escrito. Asimismo, el grado de avance en estas tareas es de tipo incipiente, pues se están estableciendo la definición definitiva y sus interrelaciones.

Se están diseñando los aplicativos para una operación amigable con los alumnos y usuarios en general, como también llevarlo a un Geoportel educativo institucional.

2.3. Diseño e implementación de cursos de capacitación

Para transmitir y enseñar los diferentes aplicativos de la plataforma gvSIG en el Sistema Educativo Provincial, se tienen en cuenta los siguientes destinatarios:

- Docentes del Instituto
- Docentes tanto en ejercicio como en formación del ámbito provincial.
- Alumnos del Sistema Educativo Provincial.
- Usuarios en general

El proceso de capacitación docente tiene al momento dos modalidades:

- a) De tipo presencial: con cupos de 20 personas (uno por máquina). La temática responde a los contenidos curriculares provinciales y se utilizan recursos didácticos disponibles en la web. En esta capacitación se utilizan recursos diversos, entre los que se cuentan el Google Earth, Arc-Explorer. Una vez conformada la plataforma GVSIG, será el recurso utilizado en estas capacitaciones.
- b) De tipo combinado- presencial, aula educativa virtual: ya se inicio esta modalidad, en la cual son cursos más extendidos en el tiempo, y en la que se utiliza la plataforma educativa tipo Moodle del IFDC San Luis, bajo la modalidad de enseñanza “aprender haciendo”.

Las actividades son diseñadas por los docentes responsables de cada espacio curricular, de manera tal que los alumnos pueden acceder a ellas a través del Portal Educativo perteneciente al Espacio Curricular de Geoinformática y Estadística.

En definitiva, la plataforma gvSIG tendrá (entre otros) como destinatario y usuario final a los alumnos y docentes de segundo y tercer año del secundario, del Sistema Educativo Provincial, para abordar el estudio de la dinámica relación del hombre con el medio.

2.4. Seguimiento y evaluación de los resultados

Se está monitoreando por medio de encuestas y foros-debates, como también en la recepción que está teniendo la oferta educativa del IFDC San Luis en los cursos bajo estas modalidades.

3. Estado Actual del Proyecto

La etapa de planificación, selección y análisis de los contenidos curriculares tiene un grado de avance significativo. El cuerpo docente del Departamento del IFDC está revisando

los contenidos de sus Espacios Curriculares del cual son responsables y aportando algunas modificaciones.

En relación a la plataforma gvSIG, el grado de avance se estima en un 60%, faltando definir el diseño e implementación de aplicativos, y la manera de implementación de una red de comunicación de alcance provincial.

En cuanto al diseño e implementación de cursos de capacitación, se comenta brevemente la experimentación y aplicaciones de esta modalidad de enseñanza, que seguramente tendrá continuidad en el tiempo:

- a) En el dictado de las materias regulares del Profesorado de Geografía del IFDC San Luis, en los espacios curriculares de Introducción a la Geografía, Geografía de los Sistemas Naturales, Geografía de la Población y Geoestadística-Geoinformática, se usa esta modalidad de enseñanza con la utilización de tecnología SIG.
- b) En cursos de capacitación docente, dirigida a Docentes del ámbito provincial, se dictaron dos cursos:
 - a. “Una Propuesta didáctica innovadora para las prácticas áulica a través del uso de Nuevas tecnologías”: en la cual los docentes interactuaron con Google Earth y Arc Explorer, destacando que los docentes, en su primera incursión con TIG, trabajaron con las herramientas del visualizador.
 - b. “Problemáticas ambientales urbanas a través de las TIG”: Donde se ha establecido la modalidad de clases presenciales y uso de plataforma educativa tipo Moodle del IFDC San Luis, con la metodología “aprender haciendo”.
- c) A los alumnos ingresantes a la Carrera de Profesorado en Geografía, se les dio una clase práctica demostrativa utilizando tecnología SIG. La concurrencia del alumnado fue de 40 participantes.
- d) Como prueba piloto se dictó una clase a alumnos de tercer año del secundario a manera de introducirlos en las TIG y específicamente en los visualizadores SIG.

4. Resultados y conclusiones

Los primeros resultados obtenidos hasta la fecha en la incorporación de la Geoinformática al Sistema Educativo de la Provincia de San Luis, tuvieron como Indicadores Positivos:

- El interés de los docentes en los cursos de capacitación, traducido en que la oferta de los dos cursos ofrecidos por el IFDC San Luis, los cupos ampliamente superados, por lo tanto se considera como un indicador positivo de interés en el tema.
- La prueba piloto fue un éxito, ya que lo desconocido generó motivación en el adolescente e inquietud por incorporar más aplicativos de los SIG.
- La selección y definición de las variables (graficas y alfanuméricas), en relación a la caja curricular de la geografía y de las ciencias Sociales.
- Contar con una Red WiFi gratuita en todo el ámbito provincial, implementada a través de la Autopista de Información.
- Como política del Gobierno Provincial, a través del Ministerio de Educación y la Universidad Provincial de La Punta, se promueve y ha llegado a un grado

importante de cumplimiento, que cada alumno y docente tenga una computadora tipo netbook. En particular, en localidades del interior provincial, este objetivo tiene un alto grado de cumplimiento.

- La política institucional del IFDC San Luis de promover el uso y aplicación de las TIG, como también con contar con un Departamento informático, con dos salas y equipamiento para 50 alumnos aproximadamente, es un indicador altamente favorable.

Es importante destacar que la capacitación docente en el uso de las nuevas herramientas de soporte digital, lleva más tiempo de aprehensión y por lo tanto de asimilación que en los alumnos. El alumno demanda más uso y aplicación de los SIG que el docente. Esto demuestra que tanto las TIG (SIG, Sensores Remotos y GPS principalmente), son consideradas por los docentes como herramientas didácticas, por lo tanto el proceso de incorporación de la geoinformática a la enseñanza de la geografía depende en gran medida de la formación de recursos humanos.

Asimismo, al considerar los primeros resultados se observa que los docentes están en la etapa del descubrimiento de las diferentes aplicaciones de las “nuevas herramientas didácticas”, hecho que determina un desafío para los integrantes del proyecto, ya que el proceso de inclusión de las TIG si bien es lento, debe tener una dinámica continua y escalable.