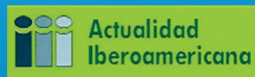




Universidad, Ciencia y Tecnología

Revista de la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre"

Vol. 23 N° 95 Diciembre 2019



CiteFactor
Academic Scientific Journals



UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA

Vol. 23 N° 95, Diciembre 2019

Revista electrónica Bimensual editada por la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre", UNEXPO, Vicerrectorado Puerto Ordaz.

INDIZADA EN:

- Actualidad Iberoamericana 
- Aluminium Industry Abstracts
- Corrosion Abstracts
- CSA Engineering Research Database
- CSA Materials Research Database with METADEX
- CSA Recent References Related to Technology
- CSA Technology Research Database
- Environment Abstracts
- LATINDEX 
- Mechanical & Transportation Engineering Abstracts
- METADEX
- REVENCYT 
- Colección Scielo (www.scielo.org.ve) 
- CiteFactor 
- MIAR 
- ERIHPLUS 

REGISTRADA EN:

- Ulrich's Internacional Periodicals Directory

"Para garantizar la originalidad de los documentos presentados debe llenar el formulario de compromiso de originalidad que se encuentra en este enlace: <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/formatos> Todos los artículos presentados deben ser inéditos y originales."

Nuestra portada:

Vol. 23 N° 95, Diciembre 2019



Diagramación y Diseño de Portada:

Br. Manuelis Salazar

Impresión:

Dirección de Investigación y Postgrado, UNEXPO Puerto Ordaz

Publicación Financiada por:

- Dirección de Investigación y Postgrado, UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz y UNEXPO (Rectorado y Vicerrectorado Puerto Ordaz)

Visualización de la Revista:

www.uctunexpo.autanaboks.com/index.php/uct
www.uct.unexpo.edu.ve

DIRECTORIO DE LA REVISTA UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Director: Dr. Luis Rosales

Editor: Dr. Sergio Velásquez

Co-Editoras: MSc. Franyelit Suárez ; Dr. Linda Gil

Comité Editorial:

Dr. Oscar Dam(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Ángel Custodio (Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Herman Fernández(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dra. Linda Gil(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Luis Rosales(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

PhD. Simón Caraballo(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Ovidio León(Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonino José de Sucre")

Dr. Alejandro Marcus(Universidad Nacional Experimental de Guayana)

PhD. Henry Izquierdo(Universidad Nacional Experimental de Guayana)

MSc. Franyelit Suárez (empresa AutanaBooks-Ecuador)

Dr. Janio Jadán (Universidad Tecnológica Indoamérica-Quito-Ecuador)

Dra. Hilda Márquez (Universidad Metropolitana de Quito-Ecuador)

Dr. Diego Bonilla (Universidad Estatal de Bolívar-Provincia de Bolívar- Ecuador)

Dr. David Parra (Universidad Israel-Quito- Ecuador)

Mgt. Alberto Haro (Empresa Enyde.ec- Ecuador)

Mgt. Gustavo Chango (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas- Ecuador)

Dra. Gloria Peña (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas- Ecuador)

Dra. Beatriz Maldonado (Pontificia Universidad Católica-Sede Esmeraldas- Ecuador)

Mgt. Karina Mendoza (Universidad UTE-Quito- Ecuador)

Mgt. Juan Segura (Universidad Tecnológica Indoamérica-Quito- Ecuador)

Dra. Neris Ortega (Universidad Metropolitana de Quito-Ecuador)

Dra. Elsa Zamora (Universidad Metropolitana de Quito-Ecuador)

Autoridades Nacionales de la UNEXPO

Rectora: Dra. Rita Añez

Vicerrectora Académica: Dra. Fraisa Codecido

Vicerrectora Administrativa: MSc. Mazra Morales

Secretaria: Ing. Magly de Peraza

Autoridades Regionales, Vicerrectorado Puerto Ordaz

Vicerrector: Dr. Luis Rosales

Director Académico: Lic. Richard Resplandor

Director Administrativo: Dr. Sergio Velásquez

Director de Investigación y Postgrado: Ing. Luisa Boet

Los artículos, opiniones y colaboraciones que se publican en esta revista no representan necesariamente la filosofía informativa ni institucional de la UNEXPO y podrán ser reproducidos previa autorización del Editor. En caso de reproducción se agradece citar la fuente y enviar ejemplares del medio utilizado a la UNEXPO, a la siguiente dirección: Dirección de Investigación y Postgrado, UNEXPO, Vicerrectorado Puerto Ordaz, Alta Vista Sur, Urb. Villa Asia, Final Calle China, Apdo. Postal 8050. Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela. Telf./fax (0286) 9625245-9611382. Email: uct-poz@unexpo.edu.ve

Contenido

SALUD Y SEGURIDAD

5

Neusa Guillermo, Alvear Rodrigo, Saraguro Ramiro y Freire Sergio, Manipulación de cargas por trabajadores de granjas avícolas en Ecuador: Análisis disergonómico.

13

Neusa Guillermo, Alvear Rodrigo, Saraguro Ramiro y Caballero Jonny, Exposición al material particulado PM¹⁰ y PM^{2.5} en galponeros de granjas avícolas en Ecuador.

BIENESTAR Y SALUD

25

Cordero Zumba Nancy Beatriz, Cárdenas Cordero Adrián Javier, Andrade Molina Marina Cecilia, Ramírez Coronel Andrés Alexis, Factores determinantes del Estado Nutricional en la Niñez en edad escolar .

33

María Clementina Gualpa Lema, Xavier Rodrigo Yambay Bautista, Andrés Alexis Ramírez Coronel, Andrés Leonardo Vázquez Cárdenas, Carga laboral y ansiedad en cuidadores de personas con discapacidad severa.

40

Aguirre Quezada María Alejandra, Estrella González María de los Ángeles, Romero Sacoto Lilia Azucena y González León Fanny Mercedes, Caracterización de la alimentación complementaria en la edad infantil de 1 a 3 años.

MEDICINA

45

Latacela Gloria Alexandra, Martínez Suárez Pedro Carlos, Angamarca Cuji Jessica Liduvina, Lozado Lojano Dalila Alejandra, Papanicolaou como medida preventiva del cáncer Cérvico-Uterino.

52

Loor Miryam, Figueroa Fátima, Quijije María, Intriago Karen , Contribuciones médicas para prevenir la Diabetes Mellitus tipo II .

EDUCACIÓN

59

Alcívar Castro Eddie, Zambrano Alcívar Katty, Párraga Zambrano Lenin, Mendoza García Karen y Zambrano Villegas Yenny, Software educativo geogebra. Propuesta de estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

TURISMO

66

Vera Calderón Tatiana Aracely, Castro Cedeño Diana Patricia, Delgado Morán Rocío Carolina, Salazar Olives, Gladys Germania y Anchundia Pazmiño, Juliana Carolina, Análisis estratégico para potenciar las ventajas competitivas del parque Ecoturístico Geendu Naraa .

ECONOMÍA Y FINANZAS

75

León Benjamín, Vélez Gladys, Castro Divar y De Izarra Justa, Sostenibilidad financiera de los grupos de ahorro y crédito en la Provincia de Santa Elena, Ecuador .

82

Castelo-Salazar Angel , Jiménez-Vargas Norma , Ríos-Sanipatin Emma., Cabezas-Paltan Gustavo , Modelo de gestión de recursos económicos como herramienta administrativa de pymes comerciales metalmecánicas.

Contenido

INGENIERÍA METALURGIA

90

Romero, Maguampi y Gómez, Leonir, Caracterización microestructural de Residuos de Fino Colector para su uso como refuerzo en materiales compuestos .

MATEMÁTICAS COMPUTACIONAL

95

Lorbes María, Metodología basada en algoritmos genéticos y optimización por enjambre de partículas para definir las matrices de peso del regulador lineal cuadrático .

INGENIERÍA ELÉCTRICA

103

Sandoval-Ruiz Cecilia E, Plataforma de Investigación de Redes Eléctricas Reconfigurables de Energías Renovables aplicando Modelos LFSR.

ADMINISTRACIÓN

116

Oyaque Mora Silvia Melida, Santamaria Freire Edwin Javier, López Miller Zoila Esperanza, Herramienta de Gestión-Cuadro de Mando Integral ajustado a las particularidades y singularidades de ONGS privadas- Caso Obra Social Sopeña Oscus.

DERECHO

125

Moreno Gavilanes William Fernando, Lozada Mera Franklin Mauricio, Lascano Cevallos Héctor Rolando, El Derecho a la igualdad de género y los criterios de meritocracia, paridad y equidad en el ingreso de cadetes a las Escuelas Superiores de FF. AA y Policía Nacional.

MANIPULACIÓN DE CARGAS POR TRABAJADORES DE GRANJAS AVÍCOLAS EN ECUADOR: ANÁLISIS DISERGONÓMICO

Neusa Guillermo¹, Alvear Rodrigo², Saraguro Ramiro³ y Freire Sergio⁴.

gneusa@utn.edu.ec¹, rralvear@utn.edu.ec², rvsarguro@utn.edu.ec³, sergioafreirec@outlook.com⁴.

Laboratorio de Investigación en Ergonomía e Higiene Ocupacional, Universidad Técnica del Norte, Carrera de ingeniería industrial, Ibarra, Ecuador

Recibido (08/10/19), Aceptado (05/11/19)

Resumen: La prevención a la salud en los trabajadores o galponeros de las granjas avícolas, conlleva a distintos retos y desafíos al momento de efectuar su labor durante la crianza de aves de engorde, sea en lo social, económico y en la salud y seguridad en el trabajo, la intersección del trabajo-hombre-ambiente, sobrelleva a diferentes esfuerzos físicos osteomusculares durante una jornada laboral, causando desorden musculoesquelético (DME). Sin embargo, en una investigación realizada a varias micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) del sector avícola en el Ecuador, los factores disergonómicos por exposición al levantamiento manual de cargas, constituye al movimiento osteomuscular, ocasionado en el galponero daños en la salud por el sobreesfuerzo físico, ocasionando lesiones musculoesqueléticas (LME) lumbar o cervical. Por lo tanto, al aplicar la Guía del INSHT, en base a la Norma ISO/TR 12295 en la identificación factor riesgo, se analizan las desviaciones y resultados como cumplimiento a la vigilancia epidemiología con énfasis en biometría postural, beneficiado el estado físico, metal y social del galponero.

Palabras Clave: Movimiento Manual de Cargas, Anatomía, Disergonomía, Biomecánica, Antropometría.

LOAD HANDLING BY POULTRY WORKERS IN ECUADOR: DYSERGONOMIC ANALYSIS

Abstract: The prevention of health in workers or sheds of poultry farms, leads to different challenges and challenges when carrying out their work during the raising of fattening birds, be it socially, economically and in health and safety at work; The intersection of work-man-environment, copes with different musculoskeletal physical efforts during a workday, causing musculoskeletal disorder (DME). However, in an investigation conducted to several micro, small and medium enterprises (MSMEs) of the poultry sector in Ecuador, the disergonomic factors due to exposure to manual lifting of loads, constitutes the musculoskeletal movement, caused in the shed by health damage caused by physical overexertion, causing lumbar or cervical musculoskeletal injury (SCI). Therefore, when applying the INSHT Guide, based on ISO / TR 12295 in the risk factor identification, the deviations and results are analyzed as compliance with epidemiology surveillance with emphasis on postural biometrics, benefiting physical state, metal and social of the shed

Keywords: Manual Movement of Loads, Anatomy, Disergonomy, Biomechanics, Anthropometry.

I. INTRODUCCIÓN

La ergonomía significa literalmente, el análisis y medida del trabajo por su exposición a distintos factores, en un espacio más amplio y de contexto y concepto científico, es entendida desde el punto de vista como el estudio entre el entorno de trabajo (área o estación de trabajo) y quien ejecuta el trabajo (trabajadores o galponeros), adquiriendo como objetivo, adaptar el trabajo en la capacidad y postura del trabajador, durante la tarea a realizar. No obstante, la disergonomía es una desviación de lo no aceptable como ergonómico o los elementos confortables, para el galponero en su labor, implica aquellos panoramas inadecuados sistema-hombre-máquina que aumentan la probabilidad de patologías y el incremento del nivel osteomuscular [1].

La ergonomía como ciencia, contribuye métodos analíticos de factores tanto de riesgo disergonómico como la exposición del galponero en cualquier área de la producción avícola. Sin embargo, en base al análisis analítico en un grupo de galponeros de diferentes MIPYMES del sector avícola, la exposición a factores de riesgos por biometría postural, el conocimiento, limitaciones y capacidades, se ven reflejados en diferentes actividades durante una jornada laboral. Es por ello, la investigación tiene como objetivo de investigación descriptiva y analítica, determinar las condiciones actuales de exposición en cada una de las actividades y tareas que efectúa el galponero por levantamiento manual de cargas. No obstante, al comparar los tiempos de exposición y conforme a la productividad de toda una granja, el 6% de 10 galponeros, sufren de lumbalgias por el levantamiento manual de cargas durante la jornada de trabajo.

Una de las principales causas de riesgo disergonómico, es el Trastorno Musculoesquelético (TME) lumbar y, padecimientos cervicales con enfermedad clínica ocupacional que directamente se relacionan a la excesiva carga física. En las áreas de trabajo se excede al volumen de actividades que pueden conducir a la exposición por biométrica postural, tolerando las consecuencias y exigencias durante la actividad o tarea. “La prevención de los TME, debe ser una prelación en todas las MIPYMES y grandes empresas, en las que el galponero tolera estas lesiones, los trastornos musculoesqueléticos afectan a gran número de trabajadores en la agricultura, la industria, la construcción y los servicios, tanto en trabajos pesados como sedentarios” [2].

El desorden musculoesquelético (DME) de origen laboral en muchas de las granjas, son relacionados al trabajo. Por lo tanto, una lesión en los tendones, músculos, nervios, ligamentos, cartílagos, articulaciones, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, la cabeza, el

cuello, las piernas o la espalda, se produce por la actividad y tarea como levantamiento manual de cargas. Pues, son el principio del crecimiento en la morbilidad por patología ocupacional en el galponero. Los incidentes, accidentes y enfermedades laborales, ocasionan incapacidad laboral sea a corto, mediano o largo plazo en las áreas de trabajo, estas patologías o por LME, originan sufrimiento o espasmo de la capacidad física y la baja del ritmo de trabajo, esto permite que en las granjas se disipe la actividad laboral con pérdidas tanto la producción como el tiempo de trabajo y las pérdidas económicas en las organizaciones. A pesar de, las prácticas físicas del galponero frente a los factores disergonómicos generan un deterioro a la salud por su exposición al levantamiento manual de cargas, movimiento empuje y tracción, fuerza o posturas forzadas.

II. METODOLOGÍA

Los factores disergonómicos en los galponeros por exposición entre sistemas-hombre-máquina y ambiente de trabajo, se ven inmersos en diferentes aspectos considerables, desde el diseño del área de trabajo, equipos y herramientas, los conocimientos, las condiciones ambientales e incluso, la habilidad y las características fisiológicas, como también, la interrelación del entorno laboral, que pueden producir malas posturas, sobrecarga física, movimientos repetitivos, entre otros, generando principios disergonómicos o desconformidad. Por consiguiente, cuando no existe una prevención a la salud en las granjas avícolas, el factor riesgo disergonómico alcanza a crear desviaciones psíquicas en el galponero, que sobrellevan a desvíos en los procesos de toda la organización avícola.

Estas consecuencias disergonómicas consiguen efectos como “La habilidad y la calidad en la producción, tiendo relación directa a los resultados de productividad en cada una de los subprocesos en la granja”. Por lo tanto, la producción y la ergonomía aplicada, van de la mano con relación directa e indirecta a la competitividad de la granja, en base a la eficiencia y rentabilidad “costo beneficio”.

En la investigación (In-Situ) por levantamiento manual de cargas, se analiza desde lo cualitativo en base a la anatomía del galponero, identificando la exposición disergonómica durante el análisis en varios planteles productivos de pollos de engorde a nivel nacional en el Ecuador, se analiza con un diagnóstico inicial la población de galponeros y, conforme al cálculo de la muestra (finita) de 1000, tomado como base a 525, con un margen de error del 3,5%. Sin embargo, en la figura 1, instituye la muestra (finita-pequeña), por el número de galponeros expuestos. “la muestra se establece median-

te la fórmula- INSHT: NTP 283” [3].

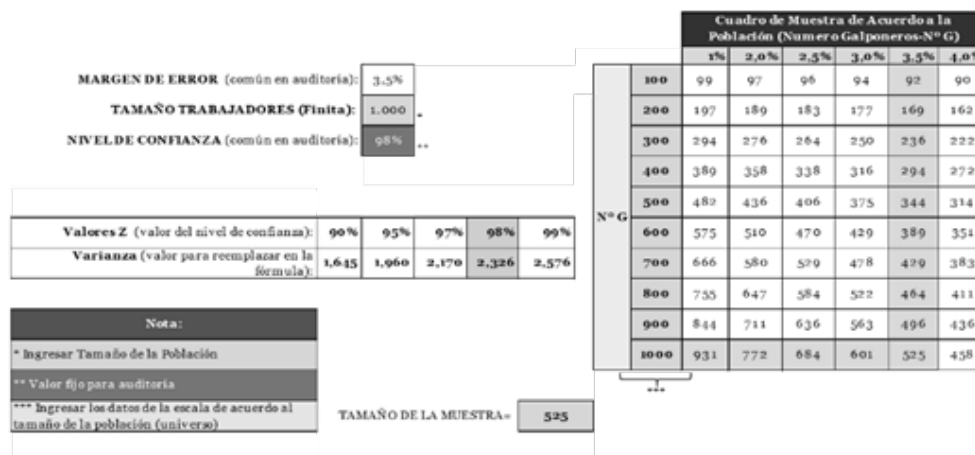


Fig. 1. Método tamaño muestra de galponeros a nivel nacional

Tabla estadística galponeros evaluados: Al comprobar la muestra poblacional de galponeros en varias granjas avícolas en el Ecuador, en la tabla 1, se identi-

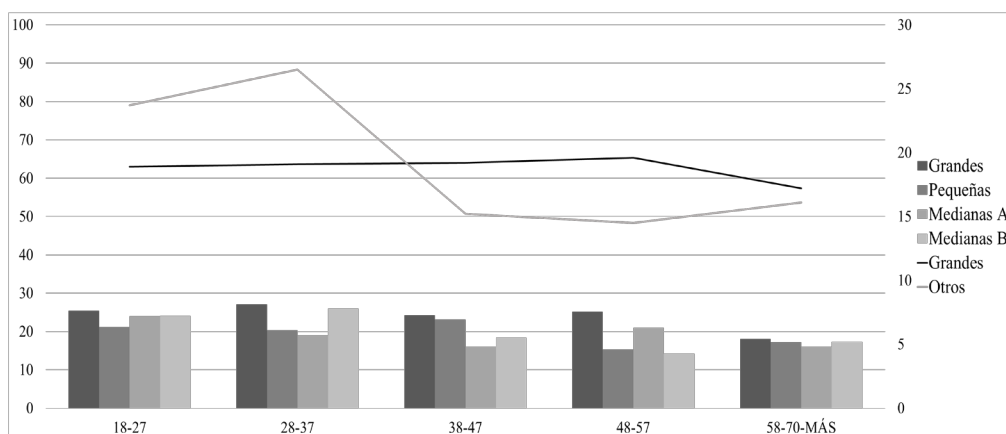
ca el promedio de edad, conforme al sector clasificado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos-INEC -2018.

Tabla I. Identificación de galponeros por edad

| Promedio edades galponeros a nivel nacional en Ecuador | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Método | 18-27 | 28-37 | 38-47 | 48-57 | 58-70-MÁS |
| Grandes | 25,31 | 26,78 | 24,07 | 25,06 | 18,00 |
| Pequeñas | 21,08 | 21,12 | 23,03 | 11,09 | 17,09 |
| Medianas A. | 24,05 | 21,36 | 19,04 | 12,01 | 16,04 |
| Medianas B. | 24,01 | 26,89 | 19,03 | 18,12 | 17,30 |
| Grandes | 17,13 | 18,71 | 19,01 | 20,03 | 17,09 |
| Otros | 23,12 | 26,91 | 15,13 | 16,35 | 16,01 |
| Promedio | 22,45 | 23,63 | 19,89 | 17,11 | 16,92 |

Conjeturando los resultados resumidos en las estaciones de trabajo, se observa las edades de los 28-37 años y, a medida de las edades 18-27, desarrolla el riesgo ergonómico en base al movimiento manual de

cargas, en estas edades aumenta el número de patologías crónicas por exposición osteomuscular, como se evidencia en la figura 2, la muestra de este comportamiento.



galponeros de las granjas avícolas, se utiliza con un análisis de valoración por el grado de exposición al levantar y transportar la carga. Por lo tanto, se evalúa el espacio y tiempos del movimiento biomecánico del cuerpo, determinando la biometría postural y el estado clínico osteomuscular, comprobando las lesiones más frecuentes como: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre lesiones musculoesqueléticas (LME). Sin embargo, al estudiar si el nivel de riesgo es tolerable o no al cumplir con las condiciones mínimas de prevención o de salud reconocidas, deben ser estudiadas por el especialista en ergonomía y el médico en salud ocupacional.

Al relacionar cada actividad por exposición osteomuscular, se debe tener en cuenta los procesos y subprocesos durante la jornada laboral de 8 horas, en la figura 3, se identifica el diagrama de procesos del galponero, en base la guía técnica Chile 2016-para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga [6].



Fig. 3. Procesos y subprocesos de gestión en las granjas de pollos de engorde

Tabla II Análisis, resultado por biometría postural en las actividades del galponero

| Actividades /Tareas | Levantamiento Manual | Movimiento Repetitivo | Postura Forzada (de pie, sentada, corvada) | Valoración |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|--|------------|
| Limpieza de galpones | Riesgo Medio | Riesgo Alto | Riesgo Medio | 8% |
| Recepción de cascarilla | Riesgo Medio | Riesgo Alto | Riesgo Bajo | 7% |
| Preparación de galpón | Riesgo Medio | Riesgo Medio | Riesgo Alto | 9% |
| Recepción de pollito BB | Riesgo Medio | Riesgo Bajo | Riesgo Bajo | 7% |
| Vacunación de los pollos | Riesgo Medio | Riesgo Medio | Riesgo Medio | 6% |
| Colación Alimentación | | | | 63% |
| | | | Promedio: | 100% |

En la recopilación de datos por proceso, se analiza tres (3) aspectos:

- Datos por manipulación
- Datos por exposición ergonómica
- Datos por galponero (individuales)

En la mayoría de las granjas avícolas del Ecuador, los procesos de crianza para pollos de engorde son diferentes, estos procesos hacen diferencia en la recepción de cascarilla en cada granja o en cada uno de los procesos productivos del galpón, pues, al utilizar diferentes herramientas (no ergonómicas) para cumplir con las tareas asignadas a cada galponero, el factor confort por exposición es disergonómico.

Al identificar el factor disergonómico por manipulación biomecánica de carga en el área del galpón o trabajo, se selecciona mediante un análisis en base al método Identificación Factores Riesgo por la Norma ISO/TR 12295. Sin embargo, al aplicar la designación del método, proporciona el resultado de acuerdo al proceso en cada jornada por tarea al levantamiento de la carga anatómica y biomecánica del cuerpo, tomando los tiempos de muestra por el cálculo de movimiento osteomuscular, conforme a la matriz de riesgos que permite evaluar, jerarquizar y priorizar el factor disergonómico. En la tabla II, define cada uno de los procesos y/o actividad, conforme a su exposición:

•Cálculo por el peso aceptable: al calcular un peso límite, permite la referencia del peso aceptable, comparando con el peso existente de la carga el ejecutar la evaluación.

•Evaluación por exposición: conforme a los datos recogidos y asumiendo en cuenta todos los panoramas de riesgo y el análisis como: peso, posición anatómica, desplazamiento vertical, tamaño y agarres de carga, transporte, giros e inclinación del tronco, con la frecuencia por: manipulación, fuerza empuje y tracción.

•Análisis y factor riesgo: al aplicar la metodología recoge 30 factores de riesgo para análisis, donde se estudian las posibles consecuencias en caso de que las actividades del proceso lleven a cabo en condiciones ideales, y se proporcionan indicaciones acerca de cuáles son los rangos o valores en los que se deben encontrar dichos factores, así como sugerencias acerca de las medidas preventivas que se puedan tomar para que no influyan negativamente.

Es importante, antes de llevar a cabo una evaluación

debe decidir, cuáles son las medidas correctivas más apropiadas, debe analizar los factores de análisis por su exposición de las condiciones favorables y desfavorables [7].

Peso biomecánico por carga: Un peso máximo recomendado, no debe sobrepasar de las condiciones por manipulación a los 25 kg, preservando así el 85% de los galponeros. Por lo tanto, los galponeros saludables y con formación anatómica apropiada, pueden manipular cargas de 20 a 30 kg. Sin embargo, al ejecutar la tarea de forma ocasional se debe tener en cuenta los entornos seguros. Aunque, al tomar los datos adecuados sobre la población de galponeros protegida con estos valores de carga, se evidencia el mayor esfuerzo en cada jornada.

En los pesos recomendados y las condiciones ideales, en la tabla III, define la combinación por peso y por el factor como; postura, posición de la carga, entre otros, que determinara el peso dentro de un rango tolerable o, al contrario, admitan un riesgo importante a la salud del Galponero.

Tabla III. Peso recomendado por cargas para condiciones correctas

| | Peso Máximo (kg) | Factor de corrección | % población protegida |
|---|------------------|----------------------|-----------------------|
| Mayor protección | 15 kg | 0,6 | 95 |
| En general | 25 kg | 1 | 85 |
| Trabajadores entrenados (situaciones aisladas) | 40 kg | 1,6 | n/d |

Biometría postural por carga: La posición biométrica, debe intervenir dos aspectos fundamentales: distancia horizontal (H) y distancia vertical (V). En H, la separación de la carga se toma como el centro de gravedad de la parte anatómica y biomecánica del cuerpo del galponero, ampliando la fuerza constrictiva que genera la columna vertebral. Por lo tanto, el peso teórico deberá sobrepasar en situación de la zona al manipular como de aprecia en la figura 4, que determina la posición anatómica:

| Exposición Anatómica | Kg. Cerca Cuerpo | Kg. Lejos Cuerpo |
|-----------------------|------------------|------------------|
| Altura de Vista | 13Kg. | 7Kg. |
| Encima del Codo | 19Kg. | 11Kg. |
| Debajo del Codo | 25Kg. | 13Kg. |
| Altura del Muslo | 20Kg. | 1Kg. |
| Altura de Pantorrilla | 14Kg. | 8Kg. |

Peso Recomendado

Fig. 4. Peso teórico en función anatómica zona de

manipulación

Es fundamental que el peso de la carga no supere los 25 kg. Por tanto, corresponde a una posición anatómica más favorable unida al cuerpo y a la altura, alcanzada entre los codos y nudillos. Al manipular una carga con más de una zona, mayor prevención se debe alcanzar por lo más desfavorable.

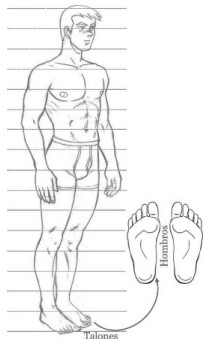
Antropometría vertical del cuerpo con carga: Lo ideal es el desplazamiento menor o igual a los 25 cm. Sin embargo, estos son aceptables en el alcance y al desplazar entre la altura (hombros y altura media pierna). No obstante, se debe manipular cargas que no superen por encima de los 175 cm. Ya que, el alcance tiene un límite para muchas personas, en la tabla 4 determina el factor antropométrico por traslado.

Tabla IV. Factor antropométrico traslado vertical

| Traslado Antropométrico vertical | Factor Corrección |
|----------------------------------|-------------------|
| Hasta 25 cm | 1 |
| Hasta 50 cm | 0,91 |
| Hasta 100 cm | 0,87 |
| Hasta 175 cm | 0,84 |
| Más de 175 cm | 0 |

Al desplazar la carga, es fundamental tener en cuenta la fuerza que se realice bajo los rangos permitidos. Asimismo, en las tareas de acopio en el galpón se deberá organizar conforme a la uniformidad del peso de cada quintal (45kg.). Por lo tanto, la altura y manipulación sea más favorable, apoyando las extremidades inferiores de forma aceptable y las extremidades superiores de forma coordinada al momento de la carga.

Giros biomecánicos del tronco – cuerpo: En los giros biomecánicos del tronco, pueden aumentar la fuerza compresiva de la zona lumbar. Al lograr estimar que el giro del tronco determina un ángulo que permite formar una línea biométrica en los talones y una línea biométrica de los hombros en el galponero, esto analiza aspectos que muestren factores de corrección por el giro en el tronco, en base a la figura 5 y en la tabla 5, apreciamos aspectos del movimiento biomecánico:

**Fig. 5. Movimiento biomecánico del tronco con apoyo del talón****Tabla V. Factor biomecánico postural por corrección al giro del tronco**

| Movimiento Biomecánico Giro del tronco | Factor Corrección |
|--|-------------------|
| Poco girado (hasta 30°) | 0,9 |
| Girado (hasta 60°) | 0,8 |
| Muy girado (hasta 90°) | 0,7 |

Factor riesgo disergonómico: Al determinar el fac-

tor de riesgo disergonómico en base al punto anterior, se identifica tres aspectos por exposición asociada a las actividades de carga por medio de una matriz como:

- Levantamiento biomecánico para el manual de carga.
- Movimiento osteomuscular y corporal repetitivo y,
- Posición anatómica forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)

III.RESULTADOS

Resultados por biometría postural: - El esfuerzo humano, tanto de forma indirecta (empuje, desplazamiento, tracción) o directa (colocación, levantamiento), es la clave en la manipulación manual de cargas. Por lo tanto, entender el valor del esfuerzo, por ejemplo, mantener o transportar la carga alzada se considera manipulación manual de cargas; la aplicación de la fuerza como el movimiento de una herramienta o una palanca, no se considera manipulación manual de carga [8]. Sin embargo; Si al determinar un alcance organizacional de la ergonomía en una empresa o compañía y prescribe una Macroergonomía, no basta en organizar aspectos metodológicos de aplicación, pues, estos deben enriquecer el conocimiento entre sistema-hombre-trabajo, con aspectos como; la formación cognitiva y organizacional, adiestramiento motivacional, y el suministro de equipos de protección individual-EPI [9].

Desde cualquier organización se debe priorizar un buen ambiente laboral para el galponero y, para ello, un estudio del área de trabajo y de ergonomía, nos ayuda a saber cómo alcanzar una prevención positiva. Para la importancia de la ergonomía en la salud ocupacional, lo primero, es tener en cuenta el bienestar físico, mental y social de cada galponero [10].

A la hora de un análisis por manipular manualmente una carga, es muy importante aspectos y el resultado por factor riesgo disergonómico y biometría postural, en base a la Norma ISO/TR 12295 y la Guía del INS-HT.; que concluye con énfasis en los tiempos de exposición en los subprocesos del galponero por actividad durante la jornada laboral como se aprecia en las tablas 6 y 7, y en la figura 6, que permite determinar el cálculo por exposición de los galponeros en cada una de las actividades, dando un resultado en los panoramas disergonómicos:

Tabla VI. Resultados por la Norma ISO/TR 12295

| Actividades | Levantamiento Manual | Estimación Por Exp. |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Limpieza galpón | 4 | 2 |
| Recepción cascarilla | 4 | 3 |
| Preparación galpón | 4 | 2 |
| Recepción pollito BB | 4 | 3 |
| Vacunación de pollos | 3 | 3 |
| Colación Alimentación | 5 | 4 |

Tabla VII. Resultados por el método Guía del INSHT

| Peso del Objeto Manipulado: 45 KG | |
|---|----------------|
| Población: | General (85%) |
| Desplazamiento Vertical de Carga Hasta: | hasta 175 cm |
| Giro del Tronco: | 0° |
| Distancia Recorrida con Carga: | 20,0 m |
| Peso Diario: | 450,0 kg |
| FRECUENCIA, N.º LEV/ MIN: | 0,20 |
| Frecuencia, Horas de Levantamiento: | <1 |
| Agarre: | Agarre Regular |

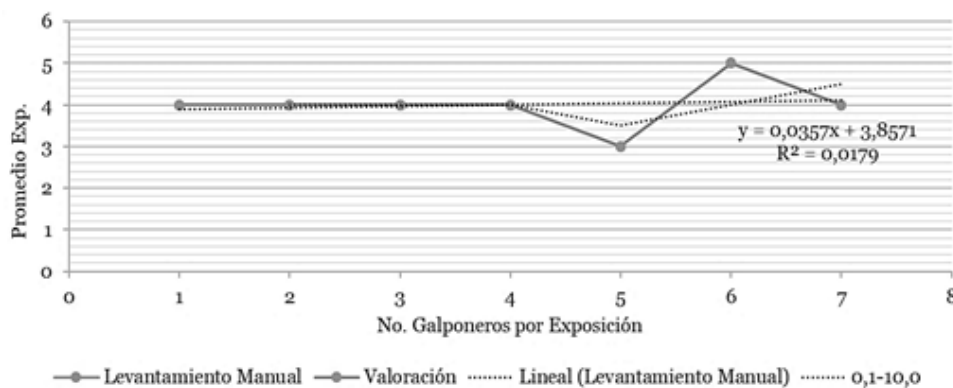


Fig. 6. Resultados por el número de galponeros expuestos

Al comparar los datos estadísticos por el número de galponeros en el Ecuador, y en base al cálculo de la muestra finita de 653 analizados, 7 de 10 galponeros presentan un cuadro clínico por lumbalgias en la colocación de alimento en los comederos de las aves de engorde (ver figura 7).



Fig. 7. Colocación alimento en los comederos de las aves

Condiciones disergonómicas: La prevención del factor riesgo disergonómico por TME, promueve hacia la investigación y aquellos riesgos no controlados. Por lo tanto, mediante el diagnóstico inicial, la identificación, medición, estimación y control en la fuente (o peligro), el riesgo puede asociarse con otra actividad o tarea. Sin embargo, al influir en aspectos de espacios y tiempos de movimiento por exposición, la posibilidad de desarrollar enfermedad profesional por TME:

-Una carga ancha, puede obligar a mantener una postura forzada en los brazos, mientras en las extremidades inferiores y el tronco, no va permitir un adecuado agarre de la misma. De esta manera, será permisible levantarla desde una superficie baja o piso, con una postura segura, manteniendo la espalda recta.

-Una carga difícil, aumentaría el recorrido horizontal, siendo mayor la fuerza constrictiva en la columna

vertebral.

-Una carga demasiado alta, podría entorpecer la visibilidad al riesgo de tropiezos con elementos u objetos en el camino.

Con relación a los análisis, en la figura 8, el panorama ergonómico por movimiento biomecánico en exposición de alto, mediano y bajo, de acuerdo con la tarea a realizar por el galponero:

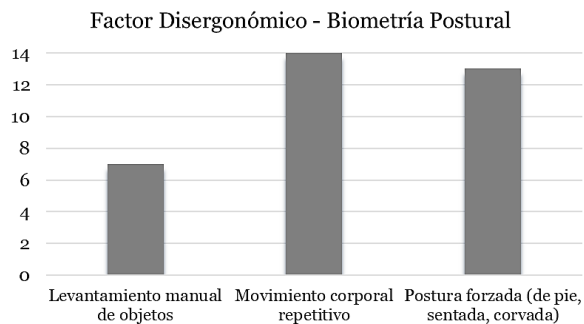


Fig. 8. Movimiento biomecánico por actividad.

Consecuencias patológicas: En las MIPYMES y grandes empresas del sector productivo avícola, gran parte de la población de galponeros continúa en el esfuerzo y sobre esfuerzo osteomuscular, por el levantamiento manual de cargas. Por lo tanto, en base al contexto anterior y aquellos riesgos disergonómicos por TME, conducen al desgaste metabólico o físico originando fatiga y el agotamiento físico y mental, ocasionando enfermedad profesional o accidente laboral.

IV. CONCLUSIONES

La atención ergonómica por biometría postural en los galponeros, “no es fácil como tampoco es difícil”, simplemente se requiere el interés de la dirección o las gerencias, con un compromiso y responsabilidad patronal, contribuyendo al bienestar de los galponeros.

Si se analiza que el diseño ergonómico de las estaciones de trabajo apunta al buen desempeño de las capacidades del galponero con respeto a las limitaciones, es primordial investigar los límites humanos de exposición biométrica, y realizar acciones correctivas de medicina ocupacional con énfasis en exámenes de columna.

Las medidas preventivas como normas internas dentro del organización, instituyen controles médicos ocupacionales, para evitar que el trabajo sobrepase las capacidades físicas, psíquicas y mentales del Galponero.

Por último, un sistema de trabajo y basado en resultados de estudio interdisciplinario previo en LME, debe ser por disposición de la alta dirección de toda organi-

zación, Sin embargo, los responsables de salud y seguridad en el trabajo, les corresponde establecer procesos ergonómicos aplicables en todas las áreas, con alineamientos organizacionales y multidisciplinarios en cada uno de los procesos macroergonómicos.

V. BIBLIOGRAFÍAS

- [1]S. Cervantes, «La Disergonomía,» 17 febrero 2017. [En línea]. Available: <https://steemit.com/cervantes/@gabob25/la-disergonomia>. [Último acceso: 18 septiembre 2019].
- [2]L. Barrero, «"Prevención de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo: revisión sistemática,» Archivos de prevención de riesgos laborales, vol. 14, n° 3, pp. 138-146, 2011.
- [3]M. O. d. Fruto, «NTP 283: Encuestas: metodología para su utilización,» Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España, 2011.
- [4]E. Rafael, «www.prevenblog.com,» 26 11 2014. [En línea]. Available: <https://prevenblog.com/nuevo-enfoque-de-la-evaluacion-ergonomica-isotr-122952014/>. [Último acceso: 20 septiembre 2019].
- [5]C. C. y León, Manipulación Manual de Cargas, Valladolid: Gráficas Santa María, C/Cromo 24, 47012 , 1997.
- [6]p. “. T. p. l. E. y. C. d. R. a. a. m. o. M. M. d. C.-. 1. d. f. d. 2018:, «<https://www.previsionsocial.gob.cl/>,» 10 febrero 2018. [En línea]. Available: <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/guia-tecnica-la-evaluacion-control-riesgos-asociados-al-manejo-manipulacion-manual-carga/>. [Último acceso: 23 septiembre 2019].
- [7]R. L. Ruiz, «Manipulación Manual de Cargas,» 14 12 2011. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320>. [Último acceso: 27 septiembre 2019].
- [8]Prevenionar, «www.prevenionar.com,» 23 junio 2019. [En línea]. Available: <https://prevenionar.com/2019/06/23/recomendaciones-para-la-manipulacion-manual-de-cargas/>. [Último acceso: 28 septiembre 2019].
- [9]P. E. Rodríguez Y, «Diagnóstico Macroergonómico de Organizaciones,» Ciencias de la Salud., vol. 14, n° 14, pp. 11-25, 2016.
- [10]LosRecursosHumanos.com, «<https://www.losrecursoshumanos.com/>,» 23 noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.losrecursoshumanos.com/importancia-de-la-ergonomia-en-la-salud-ocupacional/>. [Último acceso: 30 septiembre 2019].

EXPOSICIÓN AL MATERIAL PARTICULADO PM¹⁰ Y PM^{2.5} EN GALPONEROS DE GRANJAS AVÍCOLAS EN ECUADOR

Neusa Guillermo¹, Alvear Rodrigo², Saraguro Ramiro³ y Caballero Jonny⁴.

gneusa@utn.edu.ec¹, rralvear@utn.edu.ec², rvsarguro@utn.edu.ec³, jxcabelleroy@utn.edu.ec⁴.

Laboratorio de Investigación en Ergonomía e Higiene Ocupacional, Universidad Técnica del Norte, Carrera de ingeniería industrial, Ibarra, Ecuador

Recibido (17/10/19), Aceptado (25/11/19)

Resumen: Las condiciones ambientales ergonómicas de salud en trabajadores o galponeros de las granjas avícolas en Ecuador, se presentan por la exposición a distintos factores como la iluminación, temperatura, ruido, vibración y en mucho de los casos, por el material particulado MP-10 y MP-2; este último, se produce por la distribución de alimento, vientos externos que ingresan al galpón o por el plumón de las aves durante la crianza. Sin embargo, la exposición por la presencia de MP-10, genera en los trabajadores la "enfermedad del galponero", concibiendo molestias cardiorrespiratorias a corto y larga plazo. Objetivo, analizar las infecciones por inhalación de MP10, en cada uno de los procesos productivos de crianza de las aves, para determinar el ausentismo por enfermedad profesional en los galponeros de la producción avícola. Material y método: la investigación descriptiva y cuantitativa en diferentes granjas de producción de aves, se estudia desde las condiciones del ambiente en el aire y espacios de trabajo, conforme al cálculo de la muestra finita a 1000 galponeros, con un promedio de 525 de diferentes edades. Procedimientos: la identificación por patología, se toma desde el punto de vista específico y en base a las condiciones anteriores y concurrentes, por el tiempo y espacios de exposición disergonómica, con la aplicación de consultas de datos sobre síntomas presentes en la salud. Resultados: se analiza la revisión bibliográfica fundamentada. En esta revisión jerarquía de las precauciones ocupacionales por MP-10 y MP-2, el sistema cardiorrespiratorio y las patologías de cuadros clínicos, contribuye al control médico ocupacional y evitar las enfermedades profesionales.

Palabras Clave: Galponero, Patología, Ergonomía, Salud Ocupacional, Material Particulado.

EXPOSURE TO PARTICULATE MATTER PM-10 IN POULTRY FARMS IN ECUADOR

Abstract: Ergonomic environmental health conditions in workers or barns of poultry farms in Ecuador, are presented by exposure to different factors such as lighting, temperature, noise, vibration and in many cases, by the particulate material MP-10 y MP-2, the latter is produced by the distribution of food, external winds that enter the barn or by the feather of the birds during breeding. However, the exposure due to the presence of MP-10 y MP-2, generates in the workers the "disease of the storehouse", conceiving cardiorespiratory discomfort in the short and long term. The objective is to analyze MP-10 inhalation infections in each of the productive processes of poultry breeding in order to determine absenteeism due to occupational disease in poultry production sheds. Material and method: descriptive and quantitative research in different poultry production farms are studied from environmental conditions in the air and work spaces, according to the calculation of the finite sample of 1000 barns, with an average of 525 of different ages. Procedures: identification by pathology is taken from the specific point of view and based on previous and concurrent conditions, by time and spaces of dysergonomic exposure, with the application of consultations of data on symptoms present in health. Results: the literature review is analyzed. In this review, the hierarchy of occupational precautions by MP10, the cardiorespiratory system and pathologies of clinical pictures contribute to occupational medical control and avoid occupational diseases.

Keywords: Warehouse, Pathology, Ergonomics, Occupational Health, Particulate Material.

I.INTRODUCCIÓN

La ergonomía, “es la ciencia técnica y científica que estudia cómo ajustar la relación del ser humano y su entorno”, según la definición oficial que el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía [1]. Sin embargo, una de las ramas de la ergonomía, estudia las condiciones ambientales inapropiadas, llamándola así riesgo disergonómico. Son aquellos factores inadecuados del sistema hombre-máquina-ambiente, desde el punto de vista de diseño, construcción, operación, ubicación de maquinaria, los conocimientos, la habilidad, las condiciones y las características de los trabajadores y las interrelaciones con el medio ambiente de trabajo, tales como: monotonía, fatiga, malas posturas, movimientos repetitivos y sobrecarga física [2]. La Ergonomía Ambiental, concretamente significa el estudio de los ambientes de trabajo. La Ergonomía reconoce no solamente la exposición física del galponero durante la jornada laboral, sino también, los ambientes que día a día se enfrenta en cada actividad o tarea en los subprocesos productivos del galpón de aves. Pues el objetivo, es analizar la situación actual del trabajo, que permita y fomente el mejor uso de sus prácticas, garantizando el bienestar físico y social en su entorno de laboral, permitiendo una armonía con las condiciones óptimas para la ejecución de sus actividades.

El galponero es un ser humano, que puede ser flexible, adaptable y aprender perennemente el desarrollo de la crianza de aves, pero en mucho de los casos las discrepancias individuales pueden ser muy grandes al momento de tomar decisiones por su inestabilidad al ambiente laboral. Sin embargo, algunas disconformidades, tales como la constitución física o fuerza, son indudables, pero hay otras, como las disconformidades culturales, de estilos de vida o de destrezas que son más arduas de identificar. La Asociación Internacional de Ergonomía-AIE (1999), Definen la ergonomía: “como una disciplina técnica y científica, de orientación hacia la comprensión fundamental e interacción entre los seres humanos y los otros componentes. Pues es, un sistema de producción o de prestación de servicio. Su

principal contribución, es la elaboración de principios y teorías, con métodos de recolección de data adecuadas a la situación de trabajo estudiada”.

Según los autores; Fernando A. Correa V. [3] el riesgo profesional es el suceso al que se encuentra expuesto el trabajador por la actividad que desarrolla en ejercicio de una relación de trabajo; Estos sucesos se pueden clasificar en dos tipos: Enfermedades y en accidentes. El manejo técnico de la salud ocupacional parte de la clasificación de los riesgos a los que está expuesto un trabajador, sea el área que sea en la que se desempeña este. [3]. No obstante, estos ambientes por exposición a polvos de origen inorgánico por MP-10 y MP-2, se ven frecuentes durante la crianza de aves cuando estas cambian de plumón durante las semanas de crecimiento o por el amónico producido por las heces de las aves, que al inhalar afecta al galponero la respiración al momento de presentarse vientos o al agitar las alas de las aves durante el proceso de crianza. Con este contexto dialógico, los trabajadores de las granjas avícolas, son la base fundamental todos los procesos de crianza, sea en las micro, pequeñas y medianas empresas (MYPMES) o grandes empresas, pues, en base al tamaño de muestra de la población, 7,0% de 10, conocen el desarrollo de las actividades en un galpón. Por lo tanto, la responsabilidad en cada uno de los procesos, conlleva diferentes aspectos durante toda la jornada laboral, si consideramos al mismo tiempo, se toman disposiciones a diario sobre la actividad o tarea, el deseo de un trabajador de granja es ver sus aves crecer, delimitando una dificultad ética a la hora de tener que practicar una actividad de alto riesgo ergonómico ambiental.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos 2018, el sector avícola en el Ecuador en los últimos cinco años aumentado el 17,2% entre las MIPYMES, a comparación de los años 2.000 al 2.013 del 6,7%. Sin embargo, el número de trabajadores por granja se estima con un promedio de 7 a 14 por granja avícola. En la tabla I, se definen los números de aves criadas en los planteles avícolas según especies:

Tabla I. Aves criadas en los planteles avícolas según especies por provincia y región en Ecuador

| Región y Provincia | TOTAL | AVES CRIADAS EN PLANTELES AVÍCOLAS | | | | |
|----------------------|------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|---------|------------|
| | | Gallinas Ponedoras | Gallinas Reproductoras | Pollitos, Pollitas, Pollos, Pollas | Pavos | Codornices |
| Total, Nacional | 37.282.213 | 7.589.624 | 2.169.552 | 27.277.910 | 183.900 | 61.227 |
| Región Sierra | 22.299.440 | 6.788.040 | 1.205.804 | 14.073.196 | 183.900 | 48.500 |
| Región Costa | 14.075.090 | 801.584 | 690.624 | 12.570.155 | | 12.727 |
| Región Amazónica | 797.783 | | 173.124 | 624.659 | | |
| Zonas no Delimitadas | 109.900 | | 100.000 | 9.900 | | |

En la actualidad, el análisis de riesgo en la sanidad del sector avícola, se basa en los lineamientos de investigación técnica y científica establecidos por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), dando lugar a un proceso de disposición documentado, el cual también está apoyado en el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), siendo el análisis de riesgo los procesos que comprende cuatro etapas (OMSA-2016) [4]:

- Identificación del peligro
- Evaluación del riesgo
- Evaluación de la introducción (difusión)
- Evaluación de la exposición
- Evaluación de las consecuencias
- Estimación del riesgo

Los análisis de riesgo, se debe tener en cuenta dos aspectos fundamentales, que esta establecen la medición del riesgo y sus metodologías de aplicación:

a.Cuantitativo, es decir, facilitarán una estimación matemática sobre las contingencias y la magnitud de consecuencias que podrían ocurrir por la exposición a MP-10 y MP-2, y

b.Cualitativo, que involucra un enfoque representativo. Sin embargo, las evaluaciones cuantitativas facilitan información más precisa a la hora de analizar los tipos de patologías, siempre y cuando se basen en los análisis metodológicos apropiados, que contemplen las etapas del proceso durante la crianza para el análisis de riesgo disergonómico.

Después de haberse realizado un estudio de Análisis de Sistemas de Medición–ASM, sobre las condiciones de trabajo en las granjas avícolas, para discutir las condiciones de los galponeros o trabajadores de granja a diferentes exposiciones, y crear una dinámica de prevención de los riesgos disergonómicos ambientales, se logra determinar cuales el objetivo de la ASM “es tener mejor conciencia de los panoramas de riesgo específico de la labor en los productores avícolas, con el fin de prevenir accidentes o enfermedades profesionales, mejorando su estado de salud y sanitario durante la jornada laboral.

En una investigación técnica y científica en las industrias avícolas en Colombia, y mediante la aplicación del: “Cuestionario Epidemiológico Estandarizado de Síntomas Respiratorios. ATS-DLD-78-A [5]”. Participaron 113 trabajadores del sector avícola comúnmente conocidos como galponeros, quienes son responsables

de alimentar y cuidar a las aves (pollos), además de veterinarios. La prevalencia general de síntomas respiratorios fue del 45,1% (n=50), siendo el síntoma de sibilancias, la manifestación más prevalente representando el 34,4% (n=39). Se encontró asociación significativa entre la manifestación clínica de sibilancias y género, siendo mayor la prevalencia en los hombres que en las mujeres (22,8% vs. 5,4%, p=0,008). En el síntoma respiratorio de tos se encontró asociado al género (p=0,012), siendo el género masculino el más afectado (29,8% vs. 10,7%) [5].

II.DESARROLLO

Galponero o trabajador de granja: Al microempresario de una granja avícola o trabajador que labore con aves, como en el caso de los pollos de engorde, ponedoras o granjas para la comercialización de huevo, se le denomina al trabajador “galponero”. Más resumidamente, son aquellos cualificados para trabajar en producción de aves, pues, elevan el estándar del rendimiento de las aves y hacen que la producción o el negocio tenga mayor éxito y crecimiento [6]. Un estudio demostró que “los galponeros más competentes, laboriosos, meticulosos, buenos observadores, y que poseen pasión por aprender, o la empatía y una buena actitud positiva, logran el éxito en la producción avícola. todas estas características están relacionadas tanto con la productividad como el bienestar de las aves y la misma salud del galponero [7].

Componentes disergonómicos y patológicos clínicos: Naturalmente, los galponeros al efectuar una labor que incluye la exposición a diferentes factores ambientales pueden experimentar niveles significativos de aflicción y/o intranquilidad.

Esto, se lleva a cabo un número considerable de análisis y estudios realizados sobre la reacción frente a la calidad de vida y las actividades en cada jornada. Por ende, estos estudios revelan reacciones de depresión, tristeza, enfado, miedo, culpa o en mucho de los casos la impotencia, que son causados por la falta de orientación medica ocupacional, frente a los riesgos asociados al trabajo. Toda patología por más insignificante que sea puede crear un cuadro clínico en los galponeros a corto, mediano o largo plazo.

El presente estudio se evaluó a 525 galponeros de diferentes MIPYMES y grandes empresas del sector avícola en el Ecuador; estos cuadros clínicos de síndromes cardiopulmonares contraen infecciones al corazón y los pulmones, por la exposición al MP10 que pueden causar cáncer u otros síntomas en la salud. Podemos decir qué, en general las patologías derivadas de riesgo qui-

mico por exposición a MP10 en actividades tipo avícola, han aumentado en los últimos años en el desarrollo productivo de las granjas en Ecuador.

Las medidas de protección en los galponeros, no son las suficientes para prevenir un cuadro clínico durante la ocupación en las actividades o tareas a realizar. No obstante, en la mayoría de los empleadores, pasan por alto estos riesgos que pueden generar deterioro a la salud del galponero.

Los factores tanto ambientales en el entorno de trabajo, y el sobreesfuerzo físico en cada proceso, tienen una relación directa con el riesgo químico. Según-Marisa, Ventura da Silva, [8] especifica que, las personas con poca o ninguna experiencia en la crianza de aves, pueden invertir en la producción avícola intensiva de pequeña escala o construir con pequeñas granjas para las gallinas ponedoras o en mucho de los casos, en los

Tabla II. Método aplicable del tamaño muestra de galponeros Ecuador

| ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN GALPONEROS | |
|--|------------|
| Total, de la población (N) | 7.589.624 |
| (Si la población es infinita, dejar la casilla en blanco) | 1000 |
| Nivel de confianza o seguridad (1- α) | 95% |
| Precisión (d) | 2% |
| Proporción (valor aproximado del parámetro que queremos medir) | 7% |
| TAMAÑO MUESTRA(n)(promedio) | 385 |
| MUESTRA REAL APLICABLE DE LA POBLACIÓN A GALPONEROS | |
| | 592 |

Al determinar las granjas con exposición al MP-10 y MP-2,5, se relaciona los galponeros por la edad en las diferentes MIPYMES. Según CONAVE (Corporación Nacional de Avicultores de Ecuador) y AMEVEA (Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura del Ecuador), el incremento poblacional de galponeros en el Ecuador y al desarrollo del sector avícola, asido complejo en los últimos años, ya que, en la mayoría son sexo masculino acorde al sector clasificado por el INEC [10].

Con los resultados temporales de los galpones y el número de galponeros evaluados, se analiza las por edad entre los 18-28 años y de los 29-40 años, como base para el análisis por la jornada de exposición por MP-10 y MP-2,5.

Procesos de actividades avícolas: Durante el proceso en los galpones, sea en granjas de gallinas ponedoras para la comercialización de huevo o pollos de engorde, la exposición en cada una de las actividades o tareas que realiza el galponero sobrelleva a distintos aspectos durante todo el proceso de crianza para pollos de engorde.

Método aplicable: Según estudios realizados [11], en el sector avícola en este momento se presentan obsesiones y falencias en las condiciones laborales para los

pollos de engorde, a menudo, se establecen cerca de asentamientos o barrios nuevos. En estas explotaciones pequeñas, el uso de antibióticos o productos químicos, con el que pretende compensar las malas consecuencias derivadas por la inexperiencia en los procesos de la gestión avícola, no son los adecuados.

III.MATERIALES Y MÉTODOS

En la investigación (In-Situ) por MP-10 y MP-2, se analiza lo cualitativo como base a exposición del galponero, identificando en varios planteles avícolas de pollos de engorde a nivel nacional en el Ecuador, un diagnóstico inicial de los galponeros y, al cálculo de la muestra (finita) de 1000, como base a 592, con una margen de error del 2,0%, en la tabla 2, se presenta la muestra (finita-pequeña), con el número de galponeros [9].

galponeros, que afectan la productividad o desarrollo productivo de una granja. Las MIPYMES del sector avícola, muestran un promedio de veintiséis patologías ocupacionales o laborales anuales en el último período, presentándose el 2017, siendo el de mayor crecimiento de enfermedades profesionales con cuarenta y dos casos.

Material Particulado- MP-10 y MP-2,5: Al denominar material particulado- MP-10 y MP-2,5. a una composición de partículas líquidas o sólidas, por sustancias orgánicas e inorgánicas, que se localizan en suspensión en el aire. El MP-10 y MP-2, forma fragmentos en la contaminación del aire. Su composición es muy cambiada que pueden encontrarse en sus principales componentes como; los nitratos, sulfatos, amoníaco, carbón, cloruro sódico, polvo producidos por el aserrín o en el cambio de plumón de las aves, cenizas metálicas o en el agua. Sin embargo, estas partículas pueden producir reacciones químicas en el ambiente del galpón y en el aire. Se pueden catalogar en función a un tamaño y, en al ámbito de calidad del aire, hablamos de PM 10, que existirían de mayor tamaño, cuyo diámetro aerodinámico teórico sería de 10 μ m (micrones de metro = milonésima parte del metro) y las partículas finas, conocidas

también como como PM 2.5 cuyo diámetro estaría de 2.5 μm .

El efecto en la salud de los galponeros por exposición a partículas se origina por los niveles de exposición normal, pues, en la mayoría se presentan dentro del galpón. Por lo tanto, No hay que realizar una actividad o tarea especial, o ni estar en un entorno específico. Las exposiciones crónicas, pueden aumentar un riesgo patológico como cardiovasculares, respiratorios o cáncer de pulmón. Sin embargo, últimamente, los estudios científicos han comenzado a centrar en investigaciones por los efectos de partículas ultrafinas.

Aunque estas contribuyen muy poco a la masa de PM-10 y PM-2.5, pues, éstas están presentes en gran cantidad. Algunos científicos han planteado, que las partículas sean estas ultra finas y especialmente tóxicas, ya tendrían más riesgo de penetrar e interactuar con las células más profundo en el pulmón a comparación de las más grandes. Por lo tanto, estas se mueven rápidamente a los tejidos exteriores de las vías respiratorias. Mientras que la partícula PM-10, permanecerían estáticas en las vías respiratorias, produciendo efectos patológicos a nivel del sistema respiratorio. No obstante, las partículas menores de PM 2.5 (ver figura 1), tienen la facilidad de ingresar al torrente sanguíneo, dañando cualquier órgano o sistema.



Fig. 1. Exposición al PM por el plumón de las aves.

Toma de muestras por PM-10 y PM-2.5: En base al cálculo o número de las granjas sean estas MIPY-MES, se toma el 47,8% de diferentes galpones, para los análisis de la investigación, por medio de equipos de medición (calibrados), como: El AEROCET 531S (ver figura 2) que simultáneamente mide 6 rangos de concentración de masa, así como tamaños de partículas acumuladas como (>0.3, 0.5, 1.0, 5.0, y 10.0 micrones) para una conversión de masa única.



Fig. 2. Equipo AEROCET 531S

La Bomba manual Dräger accuro (ver figura 3), posee tubos colorimétricos, que permite establecer un rango corto o largo los gases expuestos en el galpón.



Fig. 3. Bomba manual Dräger

Unidades para expresar concentración volumétrica para MP-10 y MP-2,5:

ppm: partes en volumen del gas o vapor (contaminante) en un millón de partes en volumen de aire.

Unidades para expresar concentración:

$\frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$ = miligramos del contaminante (sólido líquido o gaseoso) en metro cúbico de aire.

$\frac{\text{ug}}{\text{m}^3}$ = microgramos de contaminante por metro cúbico de aire. Con el estudio de sustancias cancerígenas, con límites de exposición muy bajos.

Otras unidades: Las MPPMC: millones de partículas por metro cúbico en el aire, se establecen de acuerdo con los tiempos de exposición durante la jornada [12]. Por lo tanto, si son de origen orgánico, las partículas obtenidas de un impactado deben ser contadas en fondo claro del microscopio, estas han sido parcialmente como reemplazo por el método gravimétrico, para una mejor ventaja en la toma de mg/m^3 .

Cálculo del valor límite umbral media ponderada en el tiempo: La ACGIH basa sus límites compilado en su libro "Documentation of TLV" que contiene resúmenes de efectos comprobados y su correspondiente bibliografía. Los límites deben aplicarse en conjunción de los métodos de muestreo y análisis que le dieron origen y que la conferencia remite a los que los solicitan. Los límites de la ACGIH son concentraciones admisibles para una jornada de trabajo, tales como:

Concentración Admisible (CA): concentración de un contaminante en el aire que se permite la exposición de la mayor parte de los trabajadores, sin efectos adversos.

Concentración admisible para la jornada laboral (CAL), en inglés TLV: concentración admisible para exposiciones diarias durante toda la vida laboral sin efectos adversos. No protege al 100%, los más susceptibles puede afectarse, por eso se deben detectarse por exámenes médicos y protegerse adecuadamente.

Concentración Admisible Promedio para la jornada laboral (CAP): es la CAL que se expresa como promedio ponderado en el tiempo para 8 horas diarias y 40 horas semanales. En la ecuación (1), se determina la Concentración Admisible Promedio (CAP) para la jornada laboral:

Ecuación 1:

$$\frac{T_1 \times C_1 + T_2 \times C_2 + \dots + T_n \times C_n}{Tt} \quad (1)$$

Este tiempo es especificado para ACGIH. EL NIOSH (National Institute For Occupational Health & Safety) ha emitido límites hasta 10 hr, 40 hr semanales (TWA en inglés).

Cálculo del valor límite de concentración media de amoníaco (NH₃) ponderada en el tiempo – Muestreo: Según la fundación MAPFRE, este muestreo se podrá llevar a cabo cuando el trabajo conlleve que el galponero quede expuesto a concentración que se repite periódicamente. Sin embargo, la jornada consiste en la repetición de una o varias actividades o tareas por ciclo de trabajo. Efectivamente, hacer una valoración por la exposición en base en los niveles de encontrados en varios periodos o ciclos. Cada medición debe alcanzar un ciclo, debido, por ejemplo: a la necesidad que el propio método de

muestreo y/o análisis muestren un tiempo mínimo, cada medición comprenderá un número entero por ciclos:

-La concentración media a la que queda expuesto el trabajador a lo largo de un ciclo de trabajos será: en la ecuación (2), la medición se toma por ciclos de trabajo conforme a su exposición:

Ecuación 2:

$$CC \cong \frac{C_1 + C_2 + C_n}{t_T} \quad (2)$$

Por tanto, en la ecuación (3), determina la exposición diaria, considerando un tiempo (T) por 8 horas:

Ecuación 3:

$$ED \cong CC * \frac{T}{8} \quad (3)$$

IV.RESULTADOS

En las mediciones del MP-2,5 μm y 10 μm en los galpones con crianza de pollos y gallinas ponedoras, en el análisis y estudio por MP-2,5 μm y 10 μm. Sin embargo, se analizan los galpones de crianza de gallinas ponedoras, tomando como base de muestra (ug/m³), el resultado se define por los tiempos de exposición durante la jornada laboral. Por lo tanto, el resultado de base, se multiplicará por el total para el Cálculo Concentración Admisible (CAP). Sin embargo, en las tablas 3 y 4, representa los resultados de la medición del MP de 2,5 μm en los galpones, con las actividades ya identificadas en cada uno de las tareas y los procesos, mientras que en la tabla 5, representa los resultados de la medición del MP de 10 μm en los galpones, con forme al CAP.

Tabla III. Medición del material particulado de 2,5 µm en galpones de pollos

| N° | Actividad | Galpón #1 Pollos | Galpón #2 Pollos |
|----------------------------------|--|---|---|
| | | Mediciones al galponero #1 (ug/m ³) | Mediciones al galponero #2 (ug/m ³) |
| Dato Base Cálculo Muestra | | | |
| 1 | Lavar y desinfectar los bebederos | 326,2 | 384,2 |
| 2 | Limpia las bandejas que suministran el alimento | 420,3 | 401,3 |
| 3 | Colocar alimento y agua a los pollos (Broilers) | 512,3 | 419,3 |
| 4 | Revisar los pollitos inactivos para tomar acciones (sacrificarlos) | 398,6 | 368,7 |
| 5 | Realizar la limpieza del galpón | 625,8 | 598,3 |
| 6 | Verificar el consumo de alimentos e inventarios | 352,3 | 340,7 |
| 7 | Descanso (Lunch) | 199,6 | 242,3 |
| Tiempos de Exposición | | | |
| 1 | Lavar y desinfectar los bebederos | 283,794 | 334,254 |
| 2 | Limpia las bandejas que suministran el alimento | 365,661 | 349,131 |
| 3 | Colocar alimento y agua a los pollos (Broilers) | 896,525 | 733,775 |
| 4 | Revisar los pollitos inactivos para tomar acciones (sacrificarlos) | 346,782 | 320,769 |
| 5 | Realizar la limpieza del galpón | 1095,15 | 1047,025 |
| 6 | Verificar el consumo de alimentos e inventarios | 306,501 | 296,409 |
| 7 | Descanso (Lunch) | 173,652 | 210,801 |
| TOTAL | | 3468,065 | 3292,164 |
| CAP | | 433,51 | 411,52 |

Tabla IV. Medición del material particulado de 2,5 µm en galpones granjas ponedoras

| N° | Actividad | Galpón #1 Pollos | Galpón #2 Pollos |
|----------------------------------|--|---|---|
| | | Mediciones al galponero #1 (ug/m ³) | Mediciones al galponero #2 (ug/m ³) |
| Dato Base Cálculo Muestra | | | |
| 1 | Colocar alimento a las gallinas | 425,6 | 415,6 |
| 2 | Limpia el galpón por dentro y fuera | 560,2 | 550,2 |
| 3 | Recolectar y clasificar la producción de huevos | 421,2 | 486,9 |
| 4 | Registrar el inventario de la producción de huevos | 358,9 | 366,6 |
| 5 | Descanso (Lunch) | 195,3 | 201,3 |
| Tiempos de Exposición | | | |
| 1 | Colocar alimento a las gallinas | 638,4 | 623,4 |
| 2 | Limpia el galpón por dentro y fuera | 840,3 | 825,3 |
| 3 | Recolectar y clasificar la producción de huevos | 1263,6 | 1460,7 |
| 4 | Registrar el inventario de la producción de huevos | 358,9 | 366,6 |
| 5 | Descanso (Lunch) | 195,3 | 201,3 |
| TOTAL | | 3296,5 | 3477,3 |
| CAP | | 412,06 | 434,66 |

Tabla V. Medición del material particulado de 10 µm en galpones de pollos

| N° | Actividad | Galpón #1 | Galpón #2 |
|----------------------------------|--|---|---|
| | | Pollos | Pollos |
| | | Mediciones al galponero #1 (ug/m ³) | Mediciones al galponero #2 (ug/m ³) |
| Dato Base Cálculo Muestra | | | |
| 1 | Lavar y desinfectar los bebederos | 3988,2 | 2857,3 |
| 2 | Limpiar las bandejas que suministran el alimento | 4072,5 | 3211,1 |
| 3 | Colocar alimento y agua a los pollos (Broilers) | 9983,1 | 9473,5 |
| 4 | Revisar los pollitos inactivos para tomar acciones (sacrificarlos) | 9066 | 7939,5 |
| 5 | Realizar la limpieza del galpón | 13727,4 | 15555,4 |
| 6 | Verificar el consumo de alimentos e inventarios | 6421,6 | 8695,4 |
| 7 | Descanso (Lunch) | 1488,1 | 1842,6 |
| Tiempos de Exposición | | | |
| 1 | Lavar y desinfectar los bebederos | 3469,734 | 2485,851 |
| 2 | Limpiar las bandejas que suministran el alimento | 3543,075 | 2793,657 |
| 3 | Colocar alimento y agua a los pollos (Broilers) | 17470,425 | 16578,625 |
| 4 | Revisar los pollitos inactivos para tomar acciones (sacrificarlos) | 7887,42 | 6907,365 |
| 5 | Realizar la limpieza del galpón | 24022,95 | 27221,95 |
| 6 | Verificar el consumo de alimentos e inventarios | 5586,792 | 7564,998 |
| 7 | Descanso (Lunch) | 1294,647 | 1603,062 |
| TOTAL | | 63275,043 | 65155,508 |
| CAP | | 7909,38 | 8144,44 |

Con estos datos de Análisis del MP-2,5 CAP, por jornada laboral en galpones de gallinas ponedoras, arrojados en las mediciones de MP-2,5 a cada una de las actividades y con sus tiempos respectivos de duración, se procede a realizar el cálculo de la CAP (conforme a la formula) para la jornada laboral.

Fórmula en el Galpón#1, gallinas ponedoras se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP=412,06 \text{ ug/m}^3$$

Formula en el Galpón #2, gallinas ponedoras se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP= 434,66 \text{ ug/m}^3$$

Fórmula en el Galpón #1, en el área de crianza de pollos, se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP= 433,51 \text{ ug/m}^3$$

Fórmula en el Galpón #2, en el área de crianza de pollos, se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP= 411,52 \text{ ug/m}^3$$

Datos Análisis del MP-2,5 CAP, por jornada laboral en galpones de crianza de pollos: Con los datos arro-

jados en las mediciones de material particulado a cada una de las actividades y con sus tiempos respectivos de duración, se procede a realizar el cálculo de la concentración admisible para la jornada laboral, tomado en cuenta la ecuación (4), determina el CAP para la jornada laboral:

$$CAP = \frac{T1 \times C1 + T2 \times C2 + \dots + Tn \times Cn}{Tt} \quad (5)$$

Formula en el Galpón #1, en el área de crianza de pollos, se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP= 7909,38 \text{ ug/m}^3$$

Formula en el Galpón #2, en el área de crianza de pollos, se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP= 8144,44 \text{ ug/m}^3$$

Datos Análisis del MP-10 CAP, por jornada laboral en galpones de gallinas ponedoras: Las actividades identificadas en los estudios, se especifica las mediciones de material particulado para cada actividad que los galponeros que realizan en sus respectivos galpones, sean estos en galpones de crianza, como en galpones de gallinas ponedoras. Con los datos arrojados en las mediciones de material particulado a cada una de las

actividades y con sus tiempos respectivos de duración, se procede a realizar el cálculo de la concentración admisible para la jornada laboral en la siguiente ecuación (5), corresponde al CAP para la jornada laboral:

$$CAP = \frac{T1 \times C1 + T2 \times C2 + \dots + Tn \times Cn}{Tt} \quad (6)$$

En el Galpón #1, de gallinas ponedoras se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP = 9798.40 \text{ ug/m}^3$$

En el Galpón #2, de gallinas ponedoras se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP = 9220.99 \text{ ug/m}^3$$

Datos Análisis del MP-10 CAP, por jornada laboral en galpones de crianza de pollos: Con los datos arrojados en las mediciones de MP-10 a cada una de las actividades y con sus tiempos respectivos de duración, se procede a realizar el cálculo de la concentración admisible para la jornada laboral, en la ecuación (6), se comprueba el CAP para la jornada laboral:

$$CAP = \frac{T1 \times C1 + T2 \times C2 + \dots + Tn \times Cn}{Tt} \quad (7)$$

Aplicando la formula en el Galpón #1, en el área de crianza de pollos, se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP = 7909,38 \text{ ug/m}^3$$

Aplicando la formula en el Galpón #2, en el área de crianza de pollos, se obtiene el siguiente resultado:

$$CAP = 8144,44 \text{ ug/m}^3$$

En la medición del Nivel de Amoniac (NH₃), en galpones de crianza de pollos y galpones de crianza de gallinas ponedoras, el estudio para el nivel de NH₃, se ejecuta en galpones de crianza de pollos y galpones de gallinas ponedoras, como se muestra a continuación.

Análisis de la Concentración de NH₃, en los galpones de crianza de pollos vs ponedoras: Cada galpón seleccionado fue dividido en cuadrantes de ocho para las mediciones, tomando el punto central del cuadrante como referencia cuadrangular, en intervalos de 10 minutos a 15 minutos, durante toda la actividad y jornada en el galponero. Por lo tanto, en la tabla 6, se obtuvo un promedio de flujos de emisión conforme a la muestra:

Tabla VI. Niveles de concentración de NH₃ en granjas de crianza y ponedoras

| Medición NH ₃ - Galpones Crianza de Pollos | | | Medición NH ₃ Galpones Gallinas Ponedoras | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Nº de Mediciones | Niveles NH ₃ Galpón 1 (ppm) | Niveles NH ₃ Galpón 2 (ppm) | Nº de Mediciones | Niveles NH ₃ Galpón 1 (ppm) | Niveles NH ₃ Galpón 2 (ppm) |
| 1 | 32 | 39 | 1 | 39 | 34 |
| 2 | 28 | 35 | 2 | 32 | 38 |
| 3 | 34 | 29 | 3 | 39 | 34 |
| 4 | 46 | 42 | 4 | 41 | 47 |
| 5 | 45 | 41 | 5 | 46 | 42 |
| 6 | 40 | 44 | 6 | 44 | 40 |
| 7 | 35 | 39 | 7 | 39 | 35 |
| 8 | 39 | 34 | 8 | 31 | 36 |

b) CAP Promedio NH₃, para jornada laboral galpones gallinas ponedoras: Con los datos arrojados de los equipos o mediciones del material particulado por NH₃, en cada uno de los subprocesos y actividades, y con los tiempos relativos de duración y exposición, se analiza el cálculo de concentración admisible por jornada laboral con la ecuación (7): el CAP para galpones de gallinas ponedoras para la jornada laboral:

$$CAP = \frac{T1 \times C1 + T2 \times C2 + \dots + Tn \times Cn}{Tt} \quad (7)$$

$$CAP = 9798.40 \text{ ug/m}^3$$

CAP Promedio NH₃, para jornada laboral en galpones de ponedoras: Cada galpón seleccionado fue dividido en cuadrante como en las granjas ponedoras, tomado los tiempos de 15 16 mm, de ocho partes durante toda

la jornada laboral del galponero, de esta manera se obtuvo promedios de flujo de emisión el cual se muestra a continuación:

$$CAP= 9220.99 \text{ ug/m}^3$$

Aplicando, formula del galpón crianza de pollos, se obtiene el siguiente resultado:

Al establecer los análisis de aspectos estadísticos (ver Figuras 4 y 5), por promedio de exposición durante las jornadas laborales, en cada una de las granjas (pollos y ponedoras) se aprecia la curva de exposición por jornada:

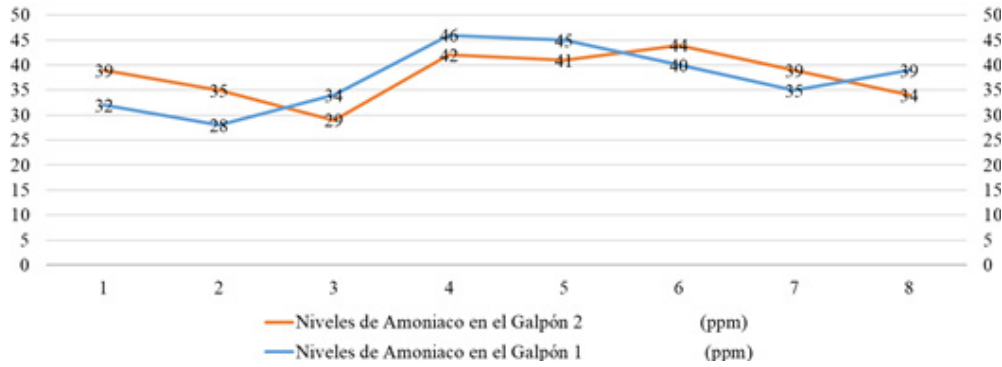


Fig. 4. Nivel NH3 en galpones crianza de pollos

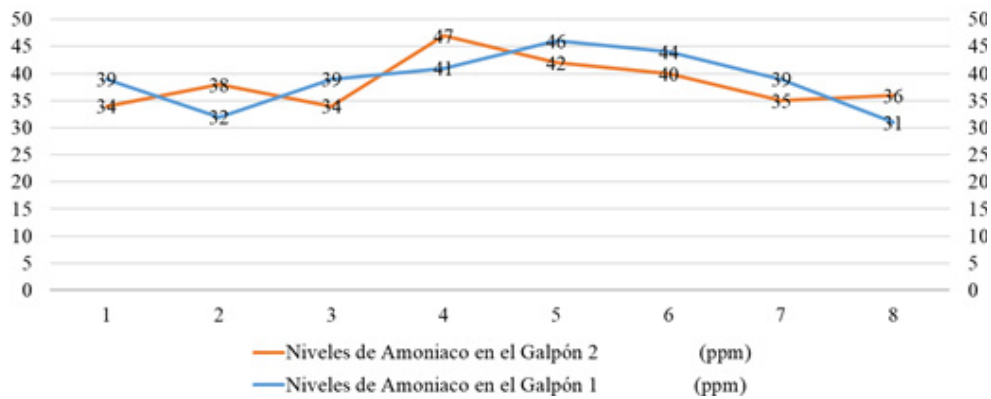


Fig. 5. Nivel NH3 en galpones gallinas ponedoras

d)Cálculo del valor límite de concentración media de NH3, ponderada en el tiempo en galpones de crianza de pollos: Con los datos de las mediciones obtenidas, el valor límite de concentración media por NH3 para cada uno de los galpones de crianza de pollos, se muestra con fórmula para realizar el cálculo, por lo tanto, en la ecuación (8), el Valor Límite de Concentración Media (VLCM) de NH3 se formula en:

$$CC \cong \frac{C_1 + C_2 + C_n}{t_T} \tag{8}$$

Donde:

C1,C2 : Concentración de Amoniaco

tT : Tiempo Total

Según: FUNDACIÓN-MAPFRE, (1995).

Reemplazando los valores para el galpón número 1 se obtuvo lo siguiente:

$$CC \cong 37,38 \text{ ppm}$$

En el reemplazando los valores para el galpón número 2 se obtuvo lo siguiente:

$$CC \cong 37,88 \text{ ppm}$$

-Los datos mostrados anteriormente, en donde se establece el nivel máximo de exposición normal al NH3, es por 20 ppm. No obstante, los niveles existentes en las mediciones realizadas en las granjas, se hallan elevados sobre los valores ambientales límites.

e)Análisis de concentración de NH3 por galpones de crianza de pollos: De la misma manera cada galpón se selecciona en una cuadrícula de ocho partes, con mediciones en cada uno de los centros de forma cuadrícula, con intervalos de 15 - 16 minutos durante toda la actividad desarrollada por el galponero, alcanzando un promedio de flujos de emisión por muestra, con forme a

la tabla VII, del promedio de cálculo por Nivel NH₃ en galpones gallinas ponedoras.

f) Cálculo del valor límite de concentración media de amoníaco (NH₃) ponderada en galpones de ponedoras: Con referencia a los datos y al análisis realizado en varios galpones de crianza, se establece un cálculo por el valor límite de concentración media, el NH₃ en la mayoría de los galpones de crianza de pollos, son considerables, conforme a la muestra y fórmula como se aprecia en la ecuación (9) para realizar su cálculo, se analizan algunos aspectos como:

Valor Límite de Concentración Media de Amoníaco

$$CC \cong \frac{C_1 + C_2 + C_n}{t_T} \quad (9)$$

Donde:

C1, C2: Concentración de Amoníaco

t_T: Tiempo Total

Considerando los valores por los galpones, se obtuvo lo siguiente:

$$CC \cong (32+28+34+46+45+40+35+39)/8h$$

$$CC \cong 37,38 \text{ ppm}$$

Por lo tanto, en la ecuación (10) a la hora de reemplazar estos valores por galpón, se obtuvo conforme a:

$$CC \cong \frac{39+32++39+41+46+44+39+31}{8h} \quad (10)$$

$$CC \cong 38,88 \text{ ppm}$$

A al delegar los valores para el galpón, se alcanzó en el resultado conforme a la ecuación (11) que determina:

$$CC \cong \frac{34+38+34+47+42+40+35+36}{8h} \quad (11)$$

$$CC \cong 38,25 \text{ ppm}$$

Todos los datos realizados anteriormente, determina el nivel máximo por exposición normal, al NH₃ por 20 ppm. Por lo tanto, los niveles actuales presentados en las granjas de pollos de ponedoras, mediciones realizadas por la empresa se encuentran elevados sobre los valores ambientales límites.

V. CONCLUSIONES

En este sumario se analizan cinco síndromes cardiopulmonares de condiciones disergonómicas ambientales conforme a la investigación, que pueden generar estados de salud desfavorables para los galponeros por

MP-10, o 2,5 y NH₃, estos pueden producir por exposición a contaminantes peligrosos, ocasionado cáncer pulmonar:

a. Por tos crónica: La exposición puede durar entre diez semanas y al más. Sin embargo, puede presentar con cuadro de síntomas o clínico ocupacional, como secreción o congestión nasal por la acumulación de MP, más la mucosidad en la parte posterior nasal y la garganta, con inconveniente respiratorio agudo por la falta de oxigenación del aire, pueden presentarse causando también, asma, sinusitis, alergias, enfermedad por el reflujo gastroesofágico (ERGE) u otros afectos a la salud.

b. Por derrame pleural maligno: En esta patología ocupacional el cáncer puede recoger en el conjunto inconcebible de líquido, al introducirse a las capas finas del tejido (pleura) recubriendo del exterior pulmonar, asimismo, entre las paredes de la cavidad torácica. El cáncer pulmonar, producen casi siempre derrames pleurales malignos.

c. Por derrame neoplásico pericárdico: Estas afecciones clínicas ocupacionales, se acumulan en exceso de líquido al interior de la bolsa al rodear el corazón. Estos excesos líquidos pueden producir presión en el órgano, impidiendo bombear sangre normalmente. No obstante, los vasos linfáticos obtienen a estar bloqueados y originar infecciones pulmonares. Estos principios frecuentes de derrames neoplásicos pericárdicos, desarrolla una patología ocupacional en los galponeros.

d. Por síndrome de la vena cava superior: Otros de los efectos de producirse un cáncer pulmonar, es la obstrucción de la vena cava superior; esta vena grande, transporta la sangre de regreso al corazón.

Otros factores disergonómicos en diferentes granjas y galpones de pollos de engorde y ponedoras, los galpones estudiados con material particulado PM 2,5; la dosis total de exposición diaria no excede el VLA de los 3 mg/m³; Por lo tanto, lo que determina una dosis tolerable para los galponeros. Sin embargo, esto no quiere decir que el galponero deba trabajar toda su jornada laboral sin el uso de una mascarilla protectora para las vías respiratorias. Ya que, en el estudio PM 10-2,5, arrojó resultados que demuestran altos niveles de concentración en los galpones de gallinas ponedoras como en los galpones de pollos de engorde; Pues, las dosis muy altas de partículas con PM-10-2,5, existiendo así un riesgo alto para la salud de los galponeros dentro de las granjas.

Estos niveles de dosis pueden llegar a los pulmones de los galponeros ocasionando así la enfermedad neumonitis por hipersensibilidad también denominada enfermedad del “pulmón del granjero”:

- El riesgo químico de amoníaco (NH₃) existente en el área de crianza de pollos como en los galpones de gallinas ponedoras es intolerable, ya que supera el Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria (VLA-ED).

- El amoníaco-NH₃ es una sustancia corrosiva y los efectos principales de la exposición al NH₃, ocurren en el sitio de contacto directo, por ejemplo, la piel se irrita, los ojos comienzan a lagrimear, la boca comienza a toser, y los sistemas respiratorio y digestivo.

Por último; el amoníaco tiene un olor muy fuerte cuando se encuentra expuesta una gran cantidad de este gas (35-50 partes por millón). Por consiguiente, el olor a amoníaco alerta al galponero, Pues, ante la exposición a cierta cantidad puede dañar a individuos asmáticos o sensibles, que puede originar neumonía atípica (infección en los pulmones por bacterias), tuberculosis aviar y alveolitis alérgica (inflamación del pulmón). Sin embargo, en las labores del galponero y durante la crianza de aves o ponedoras, pueden estar expuestos al amoníaco procedente por estiércol en descomposición. Por lo tanto, al establecer un programa de salud ocupacional de Vigilancia Epidemiológica en el Trabajo (VET), con énfasis en patologías cardiorrespiratorias para el control de zoonosis, asma laboral, silicosis, entre otros., que pueden también ser transmitir a las aves. Estos controles medios ocupacionales, deben efectuarse cada seis meses como exámenes específicos.

REFERENCIAS

[1]M. J. Delgado-Carrillo, «Algunas especificidades acerca de la Ergonomía y los factores de riesgo en salud ocupacional,» Ciencias de la educación, vol. 2, n° 5, pp. 1220-1229, 2017.

[2]R.-S.-T, S.E.H.Ocupacional, «<https://www.rimac.com.pe/>,» Riesgos disergonómicos, 27 agosto 2018. [En línea]. Available: http://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf. [Último acceso: 30 septiembre 2019].

[3]C.V.Fernando.A., «<https://www.engormix.com/>,» 10 6 2008. [En línea]. Available: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/salud-ocupacional-industria-avicola-t27609.htm>. [Último acceso: 30 septiembre 2019].

[4]H. Assad, «Uso del análisis de riesgo en la evaluación de la bioseguridad avícola,» XXV Congreso Latinoamericano de Avicultura 2017, vol. 25, n° 18, pp. 1-137, 2018.

[5]C. Rojas-Silva, «Prevalencia de síntomas respiratorios en avicultores de una empresa de Bogotá,» Universidad del Rosario, 08 agosto 2014. [En línea]. Available: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/8843>. [Último acceso: 30 septiembre 2019].

[6]S. A., Pule Reina, «<http://repositorio.utn.edu.ec/>,» Universidad Técnica del Norte, 28 marzo 2017. [En línea]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6477>. [Último acceso: 30 septiembre 2019].

[7]C. Argoti, «Original Article: Ergonomic Work Pathologies in Some Poultry Farms in Ecuador,» libro COMPAS, vol. 9, n° 3, pp. 684-688, 2018.

[8]V. d. S. Marisa, «Aves de corral y productos avícolas: riesgos para la salud humana,» Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, 2008.

[9]O. d. F. Margarita, «https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_283.pdf/305322a8-b6c7-47f1-af4d-3ad948a48440,» Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, 13 agosto 2011. [En línea]. Available: https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_283.pdf/305322a8-b6c7-47f1-af4d-3ad948a48440. [Último acceso: 01 octubre 2019].

[10]INEC-2018, «<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>,» 13 junio 2018. [En línea]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>. [Último acceso: 03 octubre 2019].

[11]L. & A. N. Peláez, Evaluación del programa de salud ocupacional para la comercializadora avícola “Max Pollo Ltda.” de la Tebaida Quindío., Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2018.

[12] P. C. Marcelo, Higiene y seguridad en el trabajo, Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 2001.

FACTORES DETERMINANTES DEL ESTADO NUTRICIONAL EN LA NIÑEZ EN EDAD ESCOLAR

Cordero Zumba Nancy Beatriz¹, Cárdenas Cordero Adrián Javier², Andrade Molina Marina Cecilia³,
Ramírez Coronel Andrés Alexis⁴.

nbcorderoz@ucacue.edu.ec¹, ajcc_1991@hotmail.com², mcandradem@ucacue.edu.ec³, andres.ramirez@ucacue.edu.ec⁴

<https://orcid.org/0000-0002-5107-8129>¹, <https://orcid.org/0000-0001-7285-9189>², <https://orcid.org/0000-0001-5330-8744>³, <https://orcid.org/0000-0002-6996-0443>⁴

^{1,2,3,4}Carrera de Enfermería de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues.

⁴Laboratorio de Psicometría y Neurociencias Cognitivas de la Universidad Católica de Cuenca.

Recibido (10/10/19), Aceptado (25/11/19)

Resumen: Un adecuado estado nutricional en la infancia garantiza la calidad de vida futura. El presente estudio transversal, descriptivo evaluó el estado nutricional de una muestra por conveniencia de 91 preescolares del Centro Infantil del Buen Vivir "Cesar Molina" de Azogues, para ello utilizó el índice de masa corporal para la edad y el tipo de alimentación láctea del primer año de vida y los datos dietéticos de la familia obtenidos a través de una encuesta dietética aplicada a tutores de preescolares. Los principales resultados señalan que 46% presenta riesgo de sobrepeso y sobrepeso, dentro del grupo de 1 año, 50% tiene bajo peso y 48% presenta riesgo de sobrepeso, en el grupo de 2 años, 53% padece sobrepeso, 98% recibió lactancia materna exclusiva, de los cuales 86% tiene sobrepeso, 50% de los que recibieron lactancia hasta 9 meses tiene bajo peso y 33% exceso de peso, 10% de los que lactaron hasta 1 año presenta exceso de peso, 84% de lo que toman lactancia artificial tiene exceso de peso, el patrón alimentario familiar es poco saludable.

Palabras Clave: Preescolar; nutrición; patrón alimentario.

DETERMINING FACTORS OF THE NUTRITIONAL STATUS IN CHILDREN OF SCHOOL AGE

Abstract: An adequate nutritional status in childhood guarantees the quality of future life. The present cross-sectional, descriptive study evaluated the nutritional status of a sample for the convenience of 91 preschoolers of the Children's Center of Good Living "Cesar Molina" of Azogues, for this purpose used the body mass index for age and type of milk feeding of the first year of life and family dietary data obtained through a dietary survey applied to preschool tutors. The main results indicate that 46% are at risk of being overweight and overweight, within the 1-year group, 50% are underweight and 48% are at risk of being overweight, in the 2-year group, 53% are overweight, 98% received exclusive maternal activity, of which 86% are overweight, 50% of those who received breastfeeding up to 9 months are underweight and 33% overweight, 10% of those who breastfeed up to 1 year are overweight, 84% of those who take breastfeeding are overweight, the family food pattern is unhealthy.

Keywords: Preschool; nutrition; food pattern

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los estilos de vida han modificado la alimentación generando desequilibrio nutricional; además las frecuentes dificultades de la alimentación durante la primera infancia y en la edad preescolar suelen ser más preocupantes en etapas posteriores de la infancia, las mismas que al persistir generan consecuencias de diversa gravedad, que van desde alterar el crecimiento y desarrollo del niño, en algunos casos produce mayor morbilidad o mortalidad, en otros afecta la autoimagen, autoestima y la conducta adaptativa del mismo [1]. La desnutrición es impedimento al desarrollo de una población la malnutrición por exceso acarrea grandes problemas sociales y económicos en todos los países, la obesidad se ha convertido en la epidemia del siglo XXI.

Toda esta problemática alimentaria y nutricional deriva en manifestaciones clínicas tempranas de enfermedades metabólicas, lo que genera disminución de la expectativa de vida, alto costo social y económico para la familia, comunidad y estado producto del carácter discapacitante de estas enfermedades, además trastorno psicológico infantil, deserción escolar y por consiguiente la posibilidad de mejor futuro, generando aumento de tasas de pobreza y morbimortalidad infantil y juvenil [2].

La etapa de crecimiento infantil abarca una serie de eventos biológicos, fisiológicos y sociales irrepetibles que en su proceso de crecimiento y desarrollo interactúan con su medio y con los proveedores de cuidado alimenticio y de salud, por lo que constituyen un grupo etario de gran vulnerabilidad nutricional. Aun así, en muchos lugares del mundo y especialmente en los países con menor desarrollo, el niño ha sido relegado a un segundo plano [2].

Es indiscutible que la herencia y el ambiente poseen una gran influencia en la configuración corporal y en la estructuración de la personalidad del niño, sin entrar a asignar un porcentaje de influencia a la acción de una u otra en un niño determinado o en los niños en general, pero es fundamental valorar la interacción permanente de estos factores y su resultado en un ser humano concreto, ya que establece relaciones específicas consigo mismo, con los demás y el mundo que lo rodea [3], [4].

Las cuatro regiones geográficas principales del país presentan tasas muy diferentes de malnutrición; los niños que viven en la Sierra, registran mayor índice de desnutrición crónica (31,9%) que los niños de la Costa (15,6%), a nivel provincial, Chimborazo (40.3%), Cotopaxi (34.2%), Bolívar (31.7%), Imbabura (29.9%), tienen tasas de desnutrición crónica superiores al promedio nacional, la desnutrición crónica es mayor en niños que en niñas (24% versus 22,1%) (5). UNICEF-2012

- Ecuador, informa que 1 de cada 5 niños menores de cinco años tiene baja talla para la edad (desnutrición crónica), 12% presenta desnutrición global (bajo peso para la edad) y 16% nace con bajo peso.

La desnutrición crónica que es la más grave, según ENSANUT- 2012, un total de 26% de la población infantil ecuatoriana tiene desnutrición crónica, 14,7% desnutrición global, la prevalencia de desnutrición crónica en niños menores de 5 años en Ecuador en el sector urbano es de 371.856 y en el sector rural corresponde a 164.899, las tres provincias de mayor incidencia son Chimborazo con 52,6%, Bolívar con 47,9% y Cotopaxi con 43,3% pertenecientes a la Región Sierra [5].

En el mismo grupo etario según ENSANUT- 2012, Ecuador registra 8,6% con exceso de peso, conforme a la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el mundo más de 2 millones de menores de cinco años son obesos o padecen sobrepeso; de ellos más de 17 millones viven en países en desarrollo [5].

Actualmente, la mujer está cada vez más inmersa en el mundo laboral, lo que obliga a delegar a terceros el cuidado físico y nutricional de los hijos, en especial de lactantes menores y preescolares, ante esto, las guarderías se convierten en un espacio óptimo para la aplicación del sistema de vigilancia alimentaria y nutricional.

Normalmente los niños pasan de 8 a 9 horas en la guardería, reciben 3 comidas: almuerzo y colaciones matutina y vespertina, durante cinco días de la semana, otras incluyen el desayuno, lo que representa entre el 60 y 75% de las calorías totales diarias, actividad que generalmente es realizada por personas sin capacidad técnica y profesional en el área, lo que pone en riesgo de malnutrición a los menores, la cual es un fuerte factor de riesgo de padecer enfermedades metabólicas en edades temprana [6].

II. DESARROLLO

El desarrollo de cada niño varía en lo que respecta a sus características individuales de talla, peso y madurez, factor a tomar en cuenta al momento de pautar la alimentación, además el ambiente ejerce influencia, puesto que presenta variaciones complejas aún más que las genéticas, derivadas del entorno familiar, cultural, climático, alimentario y muchos otros elementos, que imposibilita a que dos individuos tengan un ambiente igual [7].

El retardo de la talla o desnutrición crónica de la población preescolar ecuatoriana ha disminuido de 40,2 en el año 1986 a 25,3% en el 2012. Paralelamente, la obesidad es un problema creciente, según ENSANUT 2011-2013, refiere que la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado de 4,2% en 1986 a 8,6% en el

2012, es decir, que en un período de 26 años se ha duplicado la proporción de niños con sobrepeso [8].

Según la Encuesta Demográfica y de Salud Materna e Infantil [9], el índice de desnutrición crónica de menores de 5 años pasó de 28,9% a 25,3% en el año 2012 y conforme a la sexta ronda de la ECV-2013-2014, el índice bajó a 23,9%. El área rural es la más afectada por la desnutrición crónica, ostenta la cifra de 31,9%, en comparación con 19,7% del área urbana, lo que se debe al entorno en que se desarrollan los y las preescolares, además del déficit de necesidades básicas. Es indiscutible que la pobreza acompaña a la desnutrición [9], [10].

La desnutrición es de etiología multifactorial, pero el factor más incidente es el de las prácticas culturales, las cuales son educables, lamentablemente las políticas nutricionales encaminadas a mejorar este ámbito no han tenido buen impacto [11], [17], [18], [19].

Ecuador es un país multiétnico, con gran diversidad de prácticas culturales, las cuales son complejas y dinámicas, lo que impide cumplir el tratamiento integral adecuado de la desnutrición crónica, situación evidenciada en los índices de los distintos grupos étnicos [20], [21].

La desnutrición crónica en preescolares que asisten a los centros de desarrollo infantil integral es grave debido a que carecen de nutricionistas, por consiguiente no cumplen con protocolos de evaluación del estado nutricional, menús adecuados nutricionalmente y programas de educación alimentaria dirigida a padres de familia y personal del servicio de alimentación, lo que genera estados de malnutrición, en especial en los centros públicos que atienden a la población más pobre y vulnerable, el índice en estos centros es de 37,5%, cifra superior al promedio nacional, lo que se aprecia en el figura 1 [10], [11], [12].

Todas las formas de desnutrición socavan el retraso en el crecimiento y las posibilidades de supervivencia de los niños, al tiempo que dificultan la salud y el crecimiento óptimos. Además, se vincula con desarrollo inadecuado del cerebro, cuya consecuencia es pernicioso y perdurable para la capacidad cognitiva, el rendimiento escolar y la remuneración futura, lo que, a su vez, afecta la capacidad de desarrollo de los países [13], [14].

Los niños y niñas que padecen retraso en el crecimiento tienen mayor propensión en la adultez a padecer obesidad y enfermedades crónicas, que, junto con el incremento de la urbanización, cambios en el régimen alimentario y el estilo de vida ha generado una epidemia creciente de estas afecciones en muchos países de ingresos medianos y bajos, lo que ha originado nuevos desafíos en el orden económico y social, en especial entre los grupos vulnerables. El objetivo general es valo-

rar el estado nutricional de los preescolares de la guardería Cesar Molina de la ciudad de Azogues.

III. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación es descriptivo, de corte transversal. Todos los niños y niñas atendidos en el Centro “Cesar Molina” de la ciudad de Azogues durante el año 2016, cuya totalidad es de 91 niños y niñas. Los criterios de inclusión son los siguientes: que estén matriculados en el Centro “Cesar Molina” durante el periodo del primer semestre del año 2016, lue asistan regularmente a recibir los beneficios de la guardería y que sus representantes firmen el consentimiento informado

El procedimiento se realizó de la siguiente manera: elaborar la encuesta y someterla a prueba de ensayo para medir su confiabilidad, objetividad y validez, a través de la aplicación a 10 madres de familia de una guardería del estado, recolectar durante una semana los datos antropométricos de los niños y niñas de la muestra considerando las normas técnicas de medición de la OMS, aplicar la encuesta a las madres, para lo cual se los/as convocó a una reunión en la escuela, los/las representantes que no asistieron en la fecha programada, se les envió la encuesta a casa para que procedan a llenarla con el objeto de cumplir con los requisitos de toda la muestra. analizar los datos con el uso de programa SPSS versión 23, basados en la estadística descriptiva, que utilizó tablas y gráficos de valores relativos y porcentuales para el análisis univariado y la prueba de chi-cuadrado para las tablas de contingencia.

IV. RESULTADOS

La estratificación por género facilita identificar grupos vulnerables y predominantes, la población de la muestra de estudio está constituida de manera casi equitativa para ambos sexos, puesto que 55% son varones y 45% son mujeres. La edad es un punto de referencia para identificar los grupos de mayor vulnerabilidad nutricional y por consiguiente de padecer diversas enfermedades; conforme a los resultados, predominan preescolares de 2 años, le siguen los de 1 año con 40% y los de 3 años con 10%.

El IMC para la edad se asocia de manera directa a problemas de malnutrición por exceso o déficit. En la muestra de estudio, 52% de preescolares se encuentran peso normal, 46% están en el canal de exceso, distribuidos en 23% para riesgo de sobrepeso y otros 23% para sobrepeso, a diferencia del 2% que está en bajo peso. En definitiva, el riesgo de malnutrición por exceso es elevado. IMC/edad/edad determina de manera más precisa los grupos etarios de mayor riesgo nutricional, conforme a los resultados, el bajo peso se distribuye por

igual con 50% para las edades de 1 y 2 años, situación que puede deberse a que se encuentran en la fase de adaptación total a la dieta familiar, el rango de peso normas, es liderado por preescolares de 2 años con 52%, seguido de los de 1 año con 40% a diferencia de los de 3 años, que solo 9% se encuentran en la normalidad, con respecto a riesgo de sobrepeso, 48% del grupo de 1 año lo manifiesta, 43% del grupo de 2 años y 9% de los de 3 años, en cuanto al sobrepeso, 53% del grupo de 2 años lo presenta, 33% de niños/as de 1 año y 14% de los de 3 años (Figura 2). En definitiva, el grupo de 2 años se caracteriza por liderar el exceso y bajo peso mientras que en el grupo de 3 años predomina el sobrepeso, lo que puede deberse a que ellos ya tienen mayor autonomía dietética.

La lactancia materna es la primera y única opción que debe recibir el niño en su primer año de vida, puesto que determina el potencial biológico del individuo, tiene sustancias que están íntimamente relacionadas con el

desarrollo neurológico, de la retina, además actúa como vacuna natural previniendo enfermedades metabólicas, entre ellas, la obesidad. Conforme a los resultados, en el grupo de normopeso, 98% recibió lactancia materna de manera exclusiva, en el grupo de niños/as con sobrepeso, 86% si recibió La lactancia a través de sucedáneos de leche implica la utilización de biberones, la cual no garantiza la adecuación nutricional que guarda la leche materna, la inocuidad total del preparado lácteo debido a una serie de factores condicionados por la madre o persona responsable de la alimentación del niño/a, además que se prolonga generalmente el tiempo de lactancia artificial, situaciones que afectan el estado nutricional del niño/a. Conforme a los resultados, 55% de la muestra en estado normopeso toma leche en biberón, en el grupo de riesgo de sobrepeso, 86% toma leche en biberón y en el de sobrepeso 81% también toma la leche en biberón. En definitiva 84% de los niños/as que ingieren leche en biberón tienen exceso de peso.

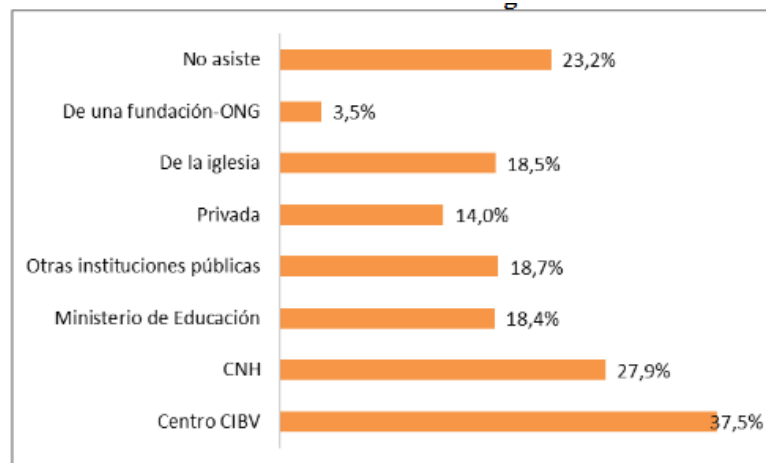


Figura 1. Incidencia de desnutrición crónica según asistencia a servicios de desarrollo infantil integral [9].

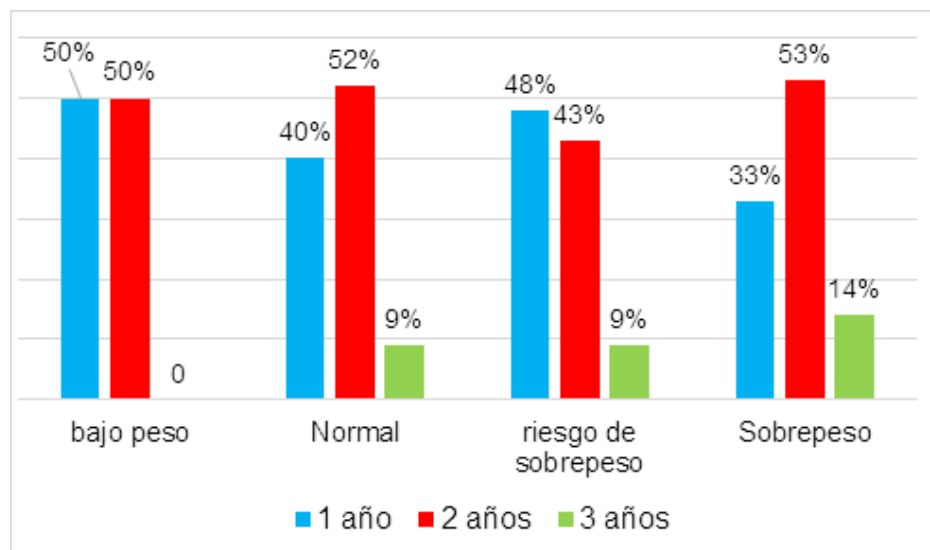


Figura 2. Distribución porcentual de la muestra según relación edad/IMC para la edad.

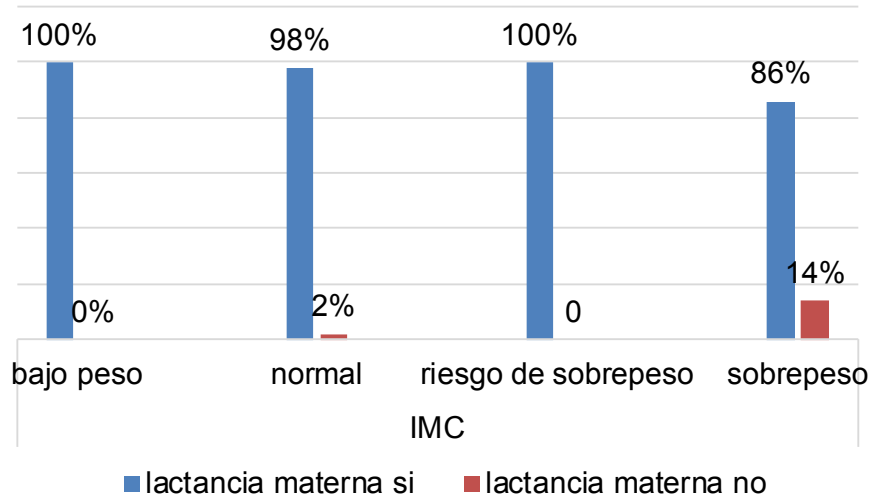


Figura 3. Distribución de la muestra según relación provisión de lactancia materna/IMC para la edad.

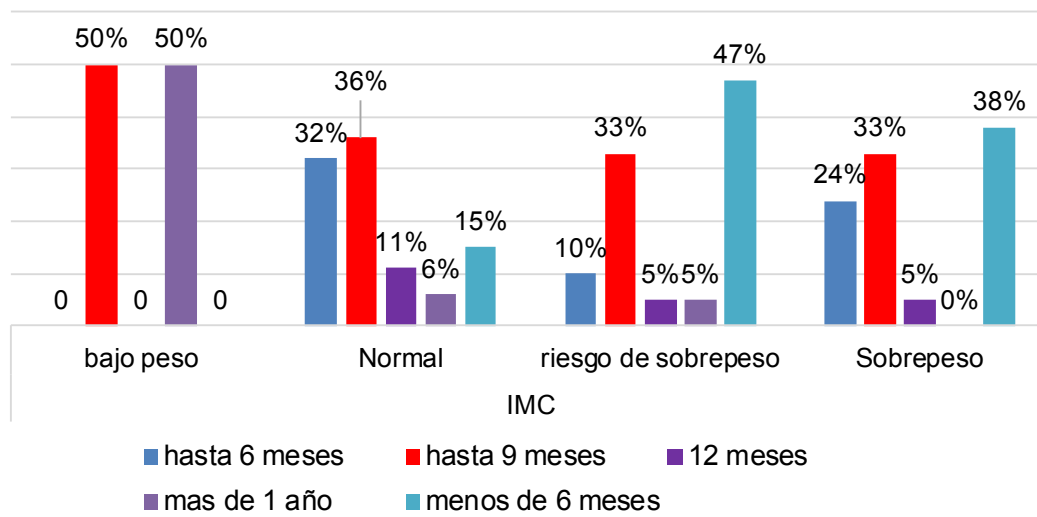


Figura 4. Distribución porcentual de la muestra según alimentación por formula /IMC/para la edad.

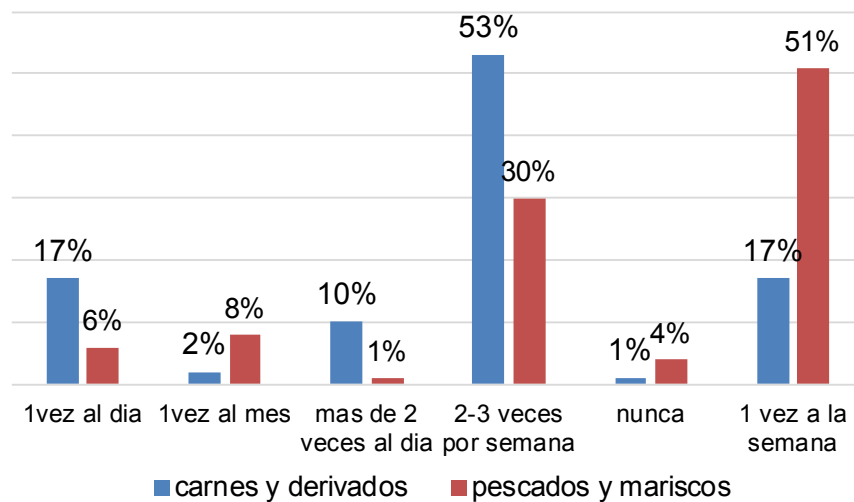


Figura 5. Distribución porcentual del consumo de cárnicos y mariscos en la población de estudio.

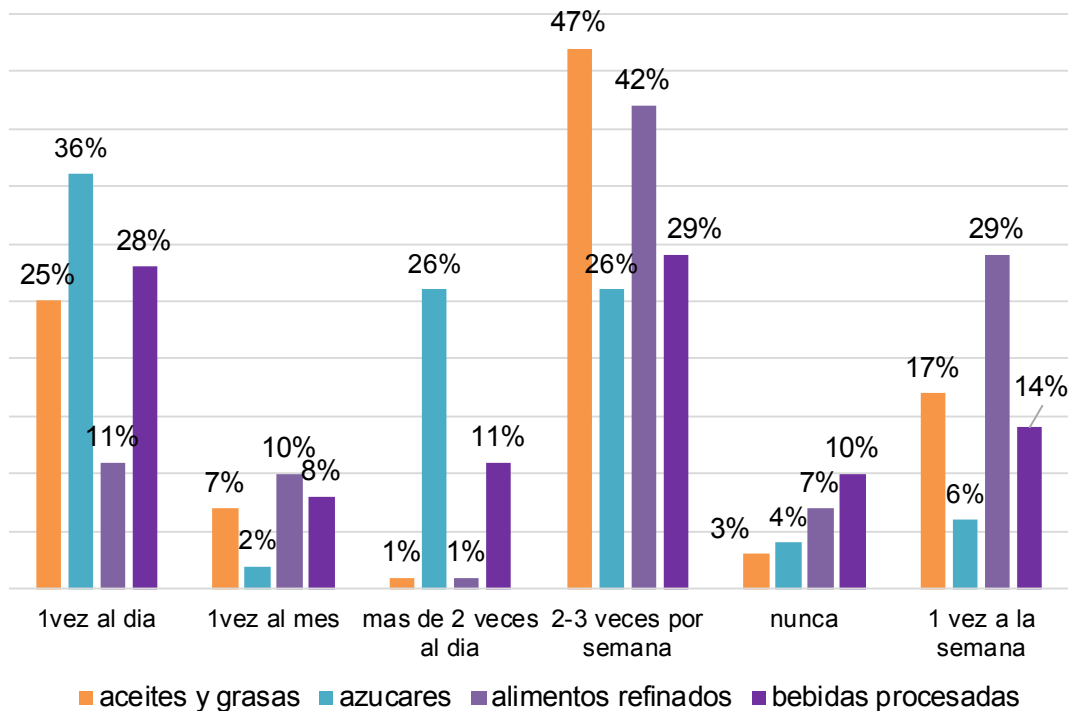


Figura 6. Distribución porcentual del consumo de grasas y misceláneos en la población de estudio.

Es indiscutible que la calidad de los servicios básicos influye en el estado de salud de la población, conforme a los resultados, el 97% vive en casas de cemento, 69% tiene cocina con ambiente separado, 98% utiliza agua potable. En definitiva, un promedio de 88% de la población investigada goza de servicios básicos elementales.

La educación materna es un factor a tomar en cuenta, ya que es un punto de dirección en los conocimientos que tiene la madre sobre cómo debe ser la alimentación y el cuidado del infante, en un 45% las madres tienen un nivel educativo de bachillerato y en un 43% una instrucción universitaria, solo en un 20% existe una instrucción básica y en 1% ninguna.

Los lácteos son los alimentos de mayor consumo diario con 29% en comparación con los huevos que es de 16%; dentro de la frecuencia de consumo semanal, que es de dos a tres veces por semana, para los lácteos es de 39% y los huevos con 59%. En relación al consumo diario, destaca la ingesta de una vez al día de lácteos en 29% de la muestra y 16% para los huevos. Tanto los lácteos como el huevo proveen proteína de excelente calidad, por lo que se sugiere el consumo diario de lácteos, y es preocupante que 8% de la muestra solo lo consuma una vez a la semana.

Las carnes proveen proteína de alto valor biológico, además de calcio, hierro, zinc, yodo y vitaminas A, B9 que son nutrientes críticos en la pre escolaridad, según los resultados, el consumo de 2 a 3 veces por semana

es el más relevante para la carne puesto que 53% de la muestra la consume y 51% come mariscos 1 vez a la semana, en cuanto a la frecuencia de consumo diario, 17% consume carne una vez al día y 10% más de 2 veces al día. En resumen, no existe un adecuado consumo de carnes (Figura 5).

En lo que respecta a la ingesta de frutas y verduras, se observó que, en la frecuencia de consumo de una vez al día, 36% prefiere la fruta a diferencia del 15% que opta por verduras, el mismo patrón se repite en el consumo de más de dos veces a la semana, puesto que 23% elige las frutas en detrimento al 6% que prefiere las verduras, en cuanto a la frecuencia semanal, 64% come verduras de 2 a 3 veces a diferencia del 25% que escoge a las frutas. En resumen, las frutas y verduras no son consumidas en cantidad y frecuencia diaria recomendada por la OMS. Los tubérculos, cereales y sus derivados son los grupos alimentarios aportantes de la mayor cantidad de energía de la dieta, son ricos en carbohidratos, vitaminas, minerales y fibra. Conforme a los resultados, en la frecuencia semanal, 64% elige a los tubérculos de 2 a 3 veces por semana y 44% prefiere a los cereales, en lo que respecta al consumo diario, 13% opta por los cereales una vez al día y 11% por los tubérculos, en el consumo de más de 2 veces diarias, 9% prefiere a los cereales. En definitiva, tanto los cereales como los tubérculos no están siendo consumidos en la frecuencia recomendada. En el consumo de grasas,

azúcares y misceláneos se observa que existe una gran aceptación, en cuanto a la frecuencia diaria, 36% toma azúcar una vez al día, 28% opta por bebidas refinadas y 25% aceites y grasas. En el caso del consumo de más de dos veces al día, 26% corresponde para azúcares y 11% para bebidas refinadas. En la frecuencia semanal, 47% de la muestra consume aceites y grasas más de 2 veces al día, 42% elige los alimentos refinados, 29% opta por las bebidas procesadas y 26% escoge los azúcares. Hay que recalcar que en el consumo de una vez a la semana se mantiene el consumo de todos estos alimentos y con mayor presencia, 29% es para los alimentos refinados (Figura 6).

En el análisis correlacional del IMC/edad en la muestra de estudio, en la que se observó que dichas variables no interfieren entre sí, por lo tanto, no hay correlación en ambas. Se tomó para la correlación la variable de IMC/edad con grupo alimentario de cárnicos, ya que es el más constante en el grupo de ingestas, en la cual se observó que no se evidencia asociación en ambas variables, por lo tanto, la correlación es nula. Otra correlación de IMC/edad con alimentos es con el consumo de grasas, ya que su consumo es un poco elevado en la muestra de estudio, aun así, se observa que estas variables no interfieren entre sí.

V. CONCLUSIONES

Un estudio realizado en el año 2007, en 170 preescolares de ciudad de León en México, demostró que conforme al indicador peso/talla, 55% de los niños están normopeso, 21% tienen exceso de peso y 24% algún grado de desnutrición, cifras diferentes a las obtenidas en preescolares de Azogues, puesto que solo 2% están con bajo-peso y 46% con exceso de peso, por lo tanto, la muestra ecuatoriana presenta mayor riesgo de malnutrición por exceso [6].

En el nivel educativo de padres/madres de la muestra mexicana, mostró que más de 50% de niños con desnutrición moderada tenían padres con educación básica incompleta, al relacionarla con la muestra de estudio que 65% tiene nivel educativo medio completo y 34% nivel educativo superior, lo que indica que algunos padres saben lo que es saludable para sus hijos, pero no lo ponen en práctica [7].

Tomando datos nacionales, un estudio realizado en el año 2012, en una muestra de 45 menores de cinco años que asisten al Centro Infantil del Buen Vivir "Niño de Isinche" del Cantón Pujilí, reveló que conforme al IMC/edad, 36% tiene desnutrición, 49% esta normopeso y 15% padece sobrepeso, en comparación con los niños de Azogues que 52% se encuentran en el rango de normopeso, 46% están en el canal de exceso y 2%

que está en bajo peso [8]. Lo que es indicativo que la muestra de Azogues tiene mayor riesgo de malnutrición por exceso [9].

En nivel educativo se asocia con el tipo de cuidado nutricional otorgado a los hijos/as, en el estudio de Pujilí, 42% de las madres es analfabeta, 38% tiene nivel inicial y 22% nivel medio, a diferencia de las madres de Azogues que 65% tiene nivel secundario y 34% nivel superior; lo que es indicativo de mejor estado nutricional, situación que no ocurre con las madres de Azogues puesto que a pesar de tener mayor nivel académico sus hijos tienen mayor prevalencia de obesidad.

En cuanto al patrón alimentario, en la muestra de Pujilí, 96% come frecuentemente harinas y fideos, 80% opta por leguminosas y 100% elige tubérculos y cereales, 58% prefiere las verduras. Al comparar con la muestra de Azogues que 53% consume cárnicos, 64% elige los tubérculos, 44% prefiere los cereales, 36% la fruta, por lo tanto, el patrón alimentario de preescolares de Azogues es más variado, incluye mayor contenido de proteína animal y fruta, pero es más deficiente en verduras, por lo que su alimentación no guarda las indicaciones de las leyes de alimentación. [9]. Estos datos se reflejan en la mayor prevalencia de malnutrición por exceso.

Otro estudio tomado para análisis de discusión realizado en el año 2016, en Samborondón con preescolares, demostró que 50% tiene IMC normal, 13% bajo peso, 29% riesgo de sobrepeso, 8% sobrepeso, a diferencia de la muestra de Azogues, que 2% tiene bajo peso y 46% mantiene problemas de exceso de peso, en la relación IMC/edad/grupos etarios, 69% de los niños de 2 años presenta IMC normal, 31% muestra bajo peso, 29% de niños de 3 años tiene IMC normal, 50% con riesgo de sobrepeso y 21% con sobrepeso; en el caso de la muestra de Azogues, el bajo peso se distribuye por igual con 50% para las edades de 1 y 2 años, el normopeso, es liderado por preescolares de 2 años con 52%, seguido de los de 1 año con 40% a diferencia de los de 3 años, solo 9% se encuentran en la normalidad, con respecto a riesgo de sobrepeso, 48% del grupo de 1 año lo manifiesta, 43% del grupo de 2 años y 9% de los de 3 años, en cuanto al sobrepeso, 53% del grupo de 2 años lo presenta, al igual que el 33% de niños/as de 1 año y 14% de los de 3 años. En definitiva, el grupo de 2 años se caracteriza por liderar el exceso de peso y el bajo peso.

Al analizar el patrón alimentario de la muestra de Samborondón, 41% consume lácteos, 82% huevos, 29% ingiere carne, 26% pollo, 46% prefiere embutido, 42% cerdo y 31% consume vísceras. En la muestra de estudio el consumo de lácteos es de 39%, 59% para huevos, 53% para carne y derivados. Por lo tanto, en

la muestra de Azogues, menor cantidad de preescolares consume proteína en general y menos aún proteína animal, lo que es indicativo de menor riesgo de exceso de peso por cuanto la proteína animal se acompaña de una cantidad considerable de grasa [13].

En el caso de las verduras, 22% de los niños de Samborondón las incluyen en su ingesta diaria; 32% opta por tubérculos y 26% por legumbres, a diferencia de la muestra de Azogues que 44% opta por tubérculos, 15% elige verduras y 36% prefiere la fruta. En definitiva, ambos grupos tienen dieta poco variada y poco porcentaje de ellos consumen de todos los grupos alimentarios, con la salvedad de la muestra de Azogues que sí incluye a la fruta [18].

Agradecimientos

Centro “Cesar Molina” de la ciudad de Azogues – Ecuador.

REFERENCIAS

- [1] M. Immink, Factores Determinantes del Éxito de los Programas de Alimentación y Nutrición Comunitarios. Roma: FAO, 2005.
- [2] D.F. Pedraza, “Obesidad y Pobreza: marco conceptual para su análisis en Latinoamérica,” *Saúde Soc*, vol. 18, no. 1, pp. 103-117, 2009.
- [3] R. Caicedo, Normas de nutrición para la prevención secundaria y el control del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes, Quito: Ministerio de Salud Pública, 2011.
- [4] A. Díaz, J. Gómez, and H. Ramírez, *El niño sano*. Bogotá: Panamericana, 2005.
- [5] M. Blasco-Elorriaga, M. Campo, M. J. Steve, R. Farris, M. Fernández, “Nutrición básica humana,” Valencia: PUV, 2006.
- [6] E. Casanueva, M. Kaufer-horwitz, A. Perez-Lizaur, and P. Arroyo, *Nutriología Médica*. México: Panamericana, 2008.
- [7] E. Rodríguez, and E. Simón-Magro, *Bases de Alimentación Humana*. España: Netbiblo, 2008.
- [8] C. Prudhon, *Evaluación y Tratamiento de la desnutrición en situaciones de emergencia*. Caracas: Icaria, 2002.
- [9] P. Frontera, and G. Cabezuelo, *Como Alimentar a los niños*. España: Amat, 2013.
- [10] A. Bonada, R. Trallero, M. Salo, and R. Burgos, *Nutrición y Dietética Clínica*. España: Elsevier Masson, 2008.
- [11] E. M. Baez, *Crecimiento y Desarrollo desde la concepción hasta la adolescencia* Santo Domingo, Mendoza: Intec, 2002.
- [12] M. Hernández-Rodríguez, A. Sastre-Gallego, *Tratado de Nutrición*. Madrid: Díaz de Santos, 1999.
- [13] D. Bellido-Guerrero, and L. Román, *Manual de Nutrición y Metabolismo*. Madrid: Díaz de Santos, 2006.
- [14] Healthychildren. 2017. Available from: <https://www.healthychildren.org/spanish/ages->
- [15] Z. Rodriguez, *Elementos de Nutrición Humana*. Costa Rica: EUNED, 1995.
- [16] Patrones de Crecimiento del Niño la OMS: Curso de Capacitación sobre la Evaluación. Washington: Salud; 2008. Report No.: 9789275329566.
- [17] SEEN. *Dietoterapia, Nutrición Clínica y Metabolismo* De Luis Román D, Bellido D, Garcia P, editors. Madrid: Díaz De Santos; 2010.
- [18] INEI. *Manual de Antropometría*. Lima: Dirección técnica de demografía e indicadores sociales, 2012.
- [19] Organización Mundial de la Salud, [Online].; 2017 [cited 2018.06.20]. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- [20] R. Abello, and D. Tirado, *Desarrollo infantil y construcción del mundo social*, Primera ed. A. Marcos. Barranquilla: Uninorte, 2004.

CARGA LABORAL Y ANSIEDAD EN CUIDADORES DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD SEVERA

María Clementina Gualpa Lema¹, Xavier Rodrigo Yambay Bautista², Andrés Alexis Ramírez Coronel³, Andrés Leonardo Vázquez Cárdenas⁴.

mcgualpal@ucacue.edu.ec¹, xryambayb@ucacue.edu.ec², andres.ramirez@ucacue.edu.ec³
andres.vasquez@ucacue.edu.ec⁴

<http://orcid.org/0000-0002-8319-2540>¹, <http://orcid.org/0000-0003-3246-6676>², <https://orcid.org/0000-0002-6996-0443>³, <http://orcid.org/0000-0002-9292-0650>⁴

^{1,2,3,4}Carrera de Enfermería de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues.

³Laboratorio de Psicometría y Neurociencias Cognitivas de la Universidad Católica de Cuenca.

Recibido (15/10/19), Aceptado (05/11/19)

Resumen: El objetivo principal es identificar la carga laboral y su relación con la ansiedad en los cuidadores de personas con discapacidad severa en el cantón Azogues. Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, descriptivo y correlacional con 150 cuidadores de personas con discapacidad severa. Se aplicó un cuestionario la escala de sobrecarga del cuidador de Zarit y escala de ansiedad de Goldberg. El perfil de la población estudiada se caracterizó por: edad promedio 41 años, sexo femenino (89 %), grado de parentesco madre (59 %), estado civil casada (59 %), instrucción primaria (79 %), residencia rural (73 %), atiende a personas con discapacidad intelectual severa (64,7 %). El 38,6 % presentó sobrecarga laboral y el 100% reveló ansiedad, nivel medio y alto en el 78,7%. Se encontró relación alta 0,630 ($p < 0.001$) entre sobrecarga laboral y ansiedad.

Palabras Clave: Carga de trabajo; ansiedad; familiar cuidador; personas con discapacidad.

WORKLOAD AND ANXIETY IN CAREGIVERS OF PEOPLE WITH SEVERE DISABILITIES

Abstract: The main objective is to identify the workload and its relationship to anxiety in caregivers of people with severe disabilities in the canton Azogues. A quantitative, cross-cutting, descriptive and correlational study was conducted with 150 caregivers of people with severe disabilities. A questionnaire was given zarit's caregiver overload scale and Goldberg's anxiety scale. The profile of the population studied was characterized by: average age 41 years, female sex (89%), degree of mother kinship (59%), married marital status (59%), primary education (79%), rural residence (73%), care for people with severe intellectual disabilities (64,7 %). 38.6% had labor overload and 100% revealed anxiety, medium and high level at 78.7%. High ratio 0.630 ($p < 0.001$) was found between labor overload and anxiety

Keywords: Load of work; anxiety; family caregiver; people with disabilities

I. INTRODUCCIÓN

Más de mil millones de personas viven en todo el mundo con alguna forma de discapacidad; de ellas, casi 200 millones experimentan dificultades considerables en su funcionamiento. En los años futuros, la discapacidad será un motivo de preocupación aún mayor, pues su prevalencia va en incremento, debido a que la población está envejeciendo y el riesgo de discapacidad es superior entre los adultos mayores, y también al aumento mundial de enfermedades crónicas tales como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y los trastornos de la salud mental [1].

Según la Organización Mundial de la Salud [2], discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales.

Según el artículo 6 de la ley Orgánica de discapacidades [3], en el Ecuador “se considera persona con discapacidad a toda aquella que, como consecuencia de una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales, con independencia de la causa que la hubiera originado, ve restringida permanentemente su capacidad biológica, psicológica y asociativa para ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria, en la proporción que establezca el Reglamento”. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive [4].

En el Ecuador el cuidado a las personas con discapacidad severa es proporcionado por la misma familia, por lo general es un familiar que se hace cargo de vigilar, atender y complementar la falta de autonomía de la persona dependiente, ayudándola en sus tareas diarias como aseo, alimentación, desplazamiento, administración de medicamentos. Reciben el apoyo del programa “Joaquín Gallegos Lara” y están obligados a cumplir los protocolos establecidos para la asistencia de personas con discapacidad severa en condiciones socioeconómicas vulnerables, administra el bono (\$ 240) y recibe capacitación en higiene, nutrición, salud, rehabilitación, derechos y autoestima. En consecuencia, es el cuidador principal quien asume la responsabilidad total en la atención de la persona con discapacidad severa, lo que a mediano o largo plazo le hace vulnerable a la afectación física y psicológica [4].

II. DESARROLLO

Varios estudios [4], [7] a nivel internacional realizados en cuidadores de personas con discapacidad reportan que factores como el impacto emocional de la condición de discapacidad severa, la atención sin límite de horario, sobrecarga en las tareas del hogar, edad, estado de salud, características psicológicas, falta de estrategias de afrontamiento, genera en el cuidador principal, estrés permanente, sentimiento de ansiedad, temor, frustración, insomnio, que adquieren mayor dimensión, cuando tiene que realizar cambios en la dinámica familiar y personal, confinamiento y alejamiento de su vida social. La acumulación de estresores genera malestar con repercusión clínicamente significativa para la salud física y mental, que deterioran la calidad de vida del familiar encargado del cuidado de la persona con discapacidad severa.

Los sentimientos de agotamiento físico y mental, desencadenados por el cuidado de la persona con discapacidad, afectan a varias áreas de la vida individual, familiar y social, son denominados como síndrome del cuidador y puede manifestarse con la aparición de sentimientos negativos hacia los enfermos a quienes cuida, desmotivación, angustia, depresión, trastornos psicossomáticos, fatiga y agotamiento no ligado al esfuerzo, irritabilidad y despersonalización [5], [8]. El cuidador que suele sufrirlo es aquel que asume la responsabilidad del cuidado, sin el aporte de otros miembros de la familia y sin el asesoramiento respectivo para la resolución de problemas derivados del cuidado a la persona con discapacidad [13], [15].

La experiencia de cuidado conlleva sufrimiento junto con sentimientos de abandono, ansiedad y dudas sobre la provisión de cuidado [16], [19]. Se ha confirmado que ser un cuidador primario tiene un impacto en la vida y en la salud [20], [21]. Cuidar a una persona con discapacidad implica ver la vida de una manera diferente, modificar las funciones habituales, tomar decisiones complicadas, asumir responsabilidades, tareas y acciones de cuidado [22], [23].

En el Ecuador se han realizado investigaciones sobre los pacientes con discapacidad, pero muy pocas sobre los cuidadores de pacientes con discapacidad severa [24], [25]. A nivel local no se conoce cómo la responsabilidad de cuidar a una persona con discapacidad severa repercute en la salud física y mental de su cuidador principal (madre, padre, hijo), toda vez que no se encuentran investigaciones publicadas al respecto.

Por tal razón, se realizó la presente investigación con el propósito de identificar la carga laboral y su relación con la ansiedad en los cuidadores de personas con discapacidad severa, que pertenecen al programa

Joaquín Gallegos Lara, en el cantón Azogues provincia del Cañar – Ecuador.

III. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, descriptivo, correlacional en los cuidadores de las personas con discapacidad severa que pertenecen al programa Joaquín Gallegos Lara en el cantón Azogues provincia del Cañar república del Ecuador durante el periodo noviembre 2018-enero de 2019. La población estuvo conformada por 217 cuidadores de los cuales 150 cumplieron los criterios de inclusión, cuidar a una persona con discapacidad severa, edad mayor o igual a 18 años, ser familiar del paciente y su cuidador principal por un tiempo mayor o igual a un año, aceptar participar en el estudio y firmar el consentimiento informado. La técnica fue la encuesta.

Se diseñó un cuestionario estructurado con preguntas sobre aspectos sociodemográficos, 22 ítems de la escala de Sobrecarga del cuidador de Zarit y los 9 ítems de la subescala de Ansiedad de Goldberg. Cada ítem de la escala de Zarit tiene cinco opciones de respuesta; su valoración 1, Nunca; 2, Rara vez; 3, A veces; 4, Frecuentemente y 5, Casi siempre. Para obtener la puntuación total se suman los valores obtenidos en cada ítem y se clasifica al cuidador en: “ausencia de sobrecarga” (≤ 46), “sobrecarga ligera” (47-55) y “sobrecarga intensa” (≥ 56). En tanto que, en la subescala de ansiedad de Goldberg cada ítem tiene respuesta dicotómica (Si/No), con un valor de 1 punto para cada respuesta afirmativa, con un punto de corte mayor o igual a 4, creado por Goldberg.

Previo a la aplicación del instrumento, se solicitó la colaboración de las autoridades del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) Azogues para el acceso a la base de datos actualizada de los cuidadores de personas con discapacidad severa, quienes fueron entrevistados en la reunión convocada por la institución, luego de cumplir los procedimientos éticos en la investigación estipulados en la declaración de Helsinki. La información recolectada se vació en el programa estadístico SPSS v.23.

Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva e inferencial. Las variables sociodemográficas se describieron mediante frecuencias y porcentajes. La relación entre carga laboral y ansiedad se estableció mediante la correlación de Spearman. Se utilizó un nivel de confianza del 95% y una significancia de $p < 0,05$.

IV. RESULTADOS

El estudio reportó las siguientes características de los cuidadores de las personas con discapacidad severa pertenecientes al Programa Joaquín Gallegos Lara del

cantón Azogues: edad promedio 41 años, existe predominio de cuidadores del sexo femenino (89%); según el grado de parentesco con la persona que cuida, la madre ocupa el 59 %; prevalece el estado civil casado (59 %); el nivel de instrucción predominante fue primaria (79 %), supera la residencia rural (73 %) y la atención a personas con discapacidad intelectual severa (64,7 %), se puede visualizar en la tabla I.

Tabla I. Características Sociodemográficas de los cuidadores de personas con discapacidad severa.

| VARIABLE | | Frecuencia | Porcentaje |
|---|-------------|------------|------------|
| Edad | <20 | 2 | 1,3 |
| | 20-39 | 42 | 28,0 |
| | 40-59 | 68 | 45,3 |
| | ≥ 60 | 38 | 25,3 |
| Sexo | Masculino | 16 | 11,0 |
| | Femenino | 134 | 89,0 |
| Estado civil | Soltero | 28 | 19,0 |
| | Casado | 89 | 59,0 |
| | Divorciado | 13 | 9,0 |
| | Unión Libre | 6 | 4,0 |
| | Viudo | 14 | 9,0 |
| Nivel de instrucción | Ninguno | 6 | 4,0 |
| | Primaria | 119 | 79,0 |
| | Secundaria | 21 | 14,0 |
| | Superior | 4 | 3,0 |
| Residencia | Urbana | 41 | 27,0 |
| | Rural | 109 | 73,0 |
| Parentesco con la persona que cuida. | Mamá | 88 | 58,7 |
| | Papá | 0 | 0,0 |
| | Cónyuge | 7 | 4,7 |
| | Hijo(a) | 26 | 17,3 |
| | Hermano | 14 | 9,3 |
| | Otros | 15 | 10,0 |
| Tipo de discapacidad de la persona dependiente. | Intelectual | 97 | 64,7 |
| | Física | 42 | 28,0 |
| | Psicológica | 7 | 4,7 |
| | Psicosocial | 4 | 2,7 |

Según la escala de Zarit el 38,6% de cuidadores presentó sobrecarga laboral en las actividades de cuidado a la persona dependiente, de los cuales, el 25,3 % fue sobrecarga ligera y el 13,3 % sobrecarga intensa, situación que debe ser analizada con el propósito de evitar que la sobrecarga llegue a afectar la salud física y psicológica del cuidador. Por otra parte, la aplicación de la subescala de ansiedad de Goldberg reporta que toda la población estudiada manifiesta ansiedad en sus diferentes niveles, así, el 21,3 % tiene ansiedad en un grado bajo, en tanto que el 67,3 % presenta nivel medio y el 11,3 % se categoriza con alto grado de ansiedad (tabla II).

Tabla II. Carga laboral y ansiedad de los cuidadores de personas con discapacidad.

| Variable | | frecuenci a | Porcentaj e |
|---------------|------------------------|----------------|----------------|
| Carga Laboral | Ausencia de Sobrecarga | 92 | 61,3 |
| | Sobrecarga ligera | 38 | 25,3 |
| | Sobrecarga intensa | 20 | 13,3 |
| Ansiedad | Nivel Bajo | 32 | 21,3 |
| | Nivel Medio | 101 | 67,3 |
| | Nivel Alto | 17 | 11,3 |

Además, se encontró que todas las variables sociodemográficas intervienen de manera significativa en la carga laboral; en la que se obtuvo una correlación fuerte en el caso de parentesco (0,91); edad (0,75) y estado civil (0,73); lo que significa que, la sobrecarga laboral se manifiesta a mayor edad, en las madres, y en estado civil casadas. De igual forma de todas las variables sociodemográficas que influyen en la presentación de ansiedad del cuidador, se destacan el estado civil (0,87); la edad (0,78); la residencia (0,76) y el tipo de discapacidad (0,72), se puede visualizar en la tabla III.

Tabla III. Relación entre variables sociodemográficas, carga laboral y ansiedad de los cuidadores de personas con discapacidad severa.

| VARIABLE | CARGA LABORAL | | ANSIEDAD | |
|--|---------------|---------|-------------|---------|
| | Correlación | p-valor | Correlación | p-valor |
| Edad | 0,755 | 0,000 | 0,783 | 0,000 |
| Sexo | 0,26 | 0,001 | 0,569 | 0,000 |
| Nivel de instrucción | 0,685 | 0,000 | 0,663 | 0,000 |
| Estado civil | 0,738 | 0,000 | 0,878 | 0,000 |
| Residencia | 0,474 | 0,000 | 0,761 | 0,000 |
| Parentesco con la persona que cuida | 0,915 | 0,000 | 0,672 | 0,000 |
| Tipo de discapacidad de la persona dependiente | 0,528 | 0,000 | 0,723 | 0,000 |

V. CONCLUSIONES

Tener un miembro del núcleo familiar con discapacidad severa implica reacomodar las funciones de sus integrantes, más aún en el caso de la persona que asume la responsabilidad como cuidador principal; razón por la que, esta investigación se orientó a establecer si el nuevo rol afecta a la salud física y mental del cuidador, respondiendo a la pregunta ¿existe relación entre la sobrecarga del cuidado y la ansiedad? y cómo cada una de las variables sociodemográficas contribuye a su manifestación. En primer lugar, se obtuvo información sobre las características sociodemográficas que representan al cuidador de la población estudiada.

La edad promedio fue 41 años, similar a la encontrada en otros estudios [5], [7], [12], [15], [16], [23], [23], [26], este dato es importante debido a que el ser joven puede convertirse en una fortaleza para la adopción de estrategias de afrontamiento ante la situación; en cambio a mayor edad, sus capacidades físicas y psicológicas evidencian limitaciones o deterioro, lo que aumenta el riesgo de experimentar sobrecarga. Predomina el sexo femenino (89 %), dato que está en concordancia con los reportes de la literatura [9], [11], [17], [19], [23], [25],

[27], esto afianza el criterio de que la mujer se adjudica la responsabilidad del cuidado como algo natural y, es más, lo considera como un deber inherente a su condición femenina.

Respecto al grado de parentesco con la persona dependiente, la madre ocupa ese rol en el 59 %, situación que tiene una doble connotación, por una parte, calidad de atención para la persona dependiente, pero, por otra, menor tiempo para sus actividades del hogar e imposibilidad de realizar un trabajo remunerado; este escenario a largo plazo puede alterar la funcionalidad familiar de no existir el apoyo de los demás miembros del hogar. Prevalce el estado civil casado (59%), cifra superior al obtenido en otros estudios [19], [23] concordancia con lo anterior, esta condición en ocasiones puede favorecer si recibe ayuda de su conyugue y en otras, implicar cuidado y atención de los demás miembros del hogar.

El nivel de instrucción que sobresale es primaria (79%) similar a los encontrados en otras investigaciones [7], [10], [11], [19], [25], pero diferente de lo reportado por Macías-Delgado [20], quién obtuvo sólo 8,6% de instrucción primaria y mayor porcentaje de instrucción secundaria, y del trabajo realizado por Perea-Bae-

na, Sánchez-Gil, Calzado, Villanueva [22], en donde el nivel de licenciatura ocupó el 50 %; esta situación debe ser considerada para la implementación de programas de capacitación para el manejo adecuado de la persona dependiente y de estrategias de afrontamiento de la familia; toda vez que la discapacidad severa por su propia condición, genera además de lo mencionado, costos emocional y económico en el hogar. El tipo de discapacidad que presenta la persona a la que brinda atención en su mayoría es discapacidad intelectual severa (64,7%) lo que le incrementa su dependencia.

Respecto a la carga laboral que genera el cuidado de la persona dependiente, según la escala de sobrecarga de Zarit, el 38,6 % de cuidadores presentaron sobrecarga laboral, ligera (25,3%) e intensa (13,3%); datos que pese a ser cifras inferiores a los encontrados en otros estudios [29], [22], [24], [27], [29], [31], tienen relevancia y deben ser analizadas para la implementación de estrategias de prevención y de soporte, según corresponda; toda vez que la necesidad constante de atención de la persona dependiente vuelve vulnerable de presentar sobrecarga física y mental en algún momento. Si bien en este estudio predomina la sobrecarga ligera, esta condición, de no existir una intervención oportuna, puede llegar a generar sobrecarga intensa y desencadenar mayor morbilidad médica, psiquiátrica y social e inclusive puede ocasionar la muerte del cuidador [23], [31], [32].

Por otra parte, toda la población estudiada manifiesta ansiedad en sus diferentes niveles pero en mayor porcentaje (67,3%) se encuentra el nivel medio; este hallazgo se debe analizar destacando que todas las personas dependientes tienen discapacidad severa; esta condición puede generar una afectación emocional crónica nutrida por la impotencia de obtener mejoría notable, pese a todos sus esfuerzos, situación que explicaría la ansiedad detectada [31], [32], [34]., aunado al hecho de que por su compromiso de dedicación exclusiva a la persona dependiente, no puede realizar trabajo remunerado, hecho que le convertiría también en una persona dependiente desde el punto de vista económico.

Además, la investigación mostró asociación significativa ($p < 0,05$) entre las variables sociodemográficas con la sobrecarga laboral y la ansiedad. Esto explica que todos los cuidadores de personas con discapacidad tienen riesgo de presentar sobrecarga física y mental, pero la vulnerabilidad depende de algunos factores, entre ellos, es superior a mayor edad, la existencia de cargas familiares, el tiempo de dedicación. Todo ello en concordancia con lo que refiere la literatura, en donde se manifiesta que las variables sociodemográficas edad, sexo, parentesco, nivel de instrucción, las necesidades de cuidado, la presencia de síntomas neuropsiquiátri-

cos, intervienen en la percepción de sobrecarga en las actividades dedicadas al cuidado de la persona con discapacidad [19], [20], [27], [30], [32], [34], [35]. De igual forma, se encontró una relación alta (0,630) con valor $p < 0,01$ entre carga laboral y ansiedad, similar al reportado en otros estudios [10], [12], [16].

Como limitantes en la investigación se considera que, a pesar de la explicación a la población de estudio de los fines de la investigación, se estima que puede existir un sesgo de información.

Esta investigación beneficia a los sujetos de estudio, al MIES-Azogues, institución que lleva adelante programas dirigidos a personas con discapacidad; a la persona dependiente y a la familia en general, porque, la base de datos obtenidos permitirá la planificación y ejecución de acciones preventivas y de tratamiento, según corresponda; a su vez la intervención oportuna mejorará el estado de salud del cuidador con repercusión a nivel familiar y por ende en la calidad de atención que brinda a la persona dependiente.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) del cantón Azogues-Ecuador, a la Carrera de enfermería de la Universidad Católica de Cuenca Campus Azogues y, al Laboratorio de Psicometría y Neurociencias Cognitivas de la Universidad Católica de Cuenca.

REFERENCIAS

- [1] J. R. Silva, J. T. Gonzales, T. Mas, S. Marqués. "Partezani, Sobrecarga y calidad de vida del cuidador principal del adulto mayor," *Rev. Av. Enferm*, vol. 34, no. 3, 2016.
- [2] K. Jaracz, B. Grabowska, K. Górna, and K. W. Kozubski, "Caregiving burden and its determinants in Polish caregivers of stroke survivors," *Arch Med Sci*, vol. 10, no. 5, pp. 941-50, 2014.
- [3] W. Velásquez, L. López, H. López, N. Cataño, and E. Muñoz, "Efecto de un programa educativo para cuidadores de personas ancianas: una perspectiva cultural," *Rev. Salud pública*, vol. 13, no. 3, pp. 458-69, 2011.
- [4] A. Gómez, O. Peñas, and E. Parra, "Caracterización y condiciones de los cuidadores de personas con discapacidad severa en Bogotá," *Rev. salud pública*, vol. 18, no. 3, pp. 367-378, 2016.
- [5] G. D'Onofrio, D. Sancarlo, F. Addante, F. Ciccone, F. Cascavilla, and F. Paris, "Caregiver burden characterization in patients with Alzheimer's disease or vascular dementia," *Int J Geriatr Psychiatry*, vol. 30, no. 9, pp. 891-901, 2015.
- [6] S. Bozkurt, M. Sunbul, S. Zincir, E. Sunbul, M.

- Oguz, and F. Cengiz, "Burden and Depressive Symptoms Associated with Adult-Child Caregiving for Individuals with Heart Failure," *Sci World J*, 2014.
- [7] E. Dueñas, M. Martínez, B. Morales, C. Muñoz, A. Viáfara, and J. Herrera, "Síndrome del cuidador de adultos mayores discapacitados y sus implicaciones psicosociales," *Colomb Médica*, vol. 37, no. 2, pp. 31-38, 2006.
- [8] E. Romero, Y. Maccausland, and R. Solórzano, "El cuidador familiar del paciente renal y su calidad de vida," *Rev Salud Uninorte*, vol. 30, no. 2, pp. 146-57, 2014.
- [9] L. Martínez, "Ansiedad, depresión y sobrecarga en cuidadores de adultos centenarios," *Rev Cubana Salud Pública*, vol. 44, no. 4, pp. 61-72, oct 2018.
- [10] W. Arias, M. Cahuana, K. Ceballos, and T. Caycho, "Síndrome de Burnout en Cuidadores de Pacientes con Discapacidad Infantil," *Rev Interacciones*, vol. 5, no. 7-16, 2019.
- [11] J. Hatzmann, N. Peek, H. Heymans, H. Maurice-Stam, and M. Grootenhuis, "Consequences of caring for a child with a chronic disease: Employment and leisure time of parents," *Child Health Care*, vol. 18, no. 4, pp. 346-57, Dec 2014.
- [12] M. Arechabala, M. Catoni, E. Palma, and S. Barrios, "Depresión y autopercepción de la carga del cuidado en pacientes en hemodiálisis y sus cuidadores," *Rev Panam Salud Publica*, vol. 30, no. 1, pp. 74-79, 2011.
- [13] O. Alfaro, T. Morales, F. Vázquez, S. Sánchez, B. Ramos, and U. Guevara, "Sobrecarga, ansiedad y depresión en cuidadores primarios de pacientes con dolor crónico y terminales," *Rev Med Inst Mex Seguro*, vol. 46, no. 5, pp. 485-94, 2008.
- [14] E. Ruiz, and J. Deví, "Modelos de estrés y afrontamiento en el cuidador del enfermo con demencia," *Rev multidisciplinar de gerontología*, vol. 12, no. 1, pp. 30-37, 2001.
- [15] O. Turró, O. Soler, J. Garre, S. López, J. Vilalta, and S. Monserrat, "Distribución factorial de la carga en cuidadores de pacientes con enfermedad de Alzheimer," *Rev Neurol*, vol. 46, no. 10, pp. 582-88, 2008.
- [16] Y. Velázquez, and A. M. Espín, "Repercusión psicosocial y carga en el cuidador informal de personas con insuficiencia renal crónica terminal," *Rev Cub Salud Pública*. Vol. 40 no. 1, pp. 3-17, 2014.
- [17] Y. Macías, H. Pedraza, R. Jiménez, M. Pérez, R. Valle, and R. Fundara, "Sobrecarga en los cuidadores primarios de pacientes con esclerosis múltiple: Su relación con la depresión y ansiedad," *Rev Mex Neuroci*, vol. 15, no. 2, 81-86, 2014.
- [18] J. Perea, L. Sánchez, M. Calzado, and E. Villanueva, "Apoyo social y Carga de la persona cuidadora en una Unidad de Salud Mental Infantil," *Index Enferm*, vol. 18, no. 3, pp. 166-170, 2009.
- [19] F. Dzul, J. Tun, G. Arankowsky, J.C. Pineda, H. Salgado, and E.A. Pérez, "Relación entre la sobrecarga y el índice depresivo de cuidadores primarios de pacientes con enfermedades neuromusculares," *Rev. Biomédica*, vol. 29, no. 3, pp. 49-58, 2018.
- [20] E. González, M. Bastida, M. Martín, A. Domínguez, and A. Iruin, "Efectividad de una intervención psicoeducativa en la reducción de la sobrecarga del cuidador informal del paciente con esquizofrenia," *Psychosocial Intervention*, vol. 27, no. 3, 113-121, 2018.
- [21] M. Anrrango, "Síndrome de sobrecarga en cuidadores de personas con discapacidad y su relación con la funcionalidad familiar, parroquia Caranqui 2017," M. S. thesis, Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador, 2018.
- [22] M. Caguana, Estrés laboral crónico en cuidadores informales de los barrios Llano Grande, La Pampa y Marianas de la parroquia Calderón en el año 2017 – 2018. M. S. thesis, Universidad Técnica Particular de Loja, Quito-Ecuador, 2018.
- [23] B. Mora, M. Márquez, A. Fernández, R. Espriella R, N. Torres, and A. Arenas, "Clinical and Demographic Variables Associated Coping and the Burden of Caregivers of Schizophrenia Patients," *Rev Colomb Psiquiatr*, vol. 47, no. 1, pp. 13-20, 2018.
- [24] M. Gayoso, M. García, T. Silva, and R. Alencar, "Comfort level of caregivers of cancer patients receiving palliative care," *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, vol. 26, no. 1, pp. 12-22, 2018.
- [25] Y. Rodríguez, and M. Quemba, "Nivel de sobrecarga en cuidadores informales de personas en situación de discapacidad cognitiva de Duitama, estudio exploratorio," *Rev Investig Salud Univ Boyacá*, vol. 5, no. 1, pp. 86-98, 2018.
- [26] A. Rodríguez, E. Rodríguez, A. Duarte, E. Díaz, A. Barbosa, and A. Clavería, "Cross-sectional study of informal caregiver burden and the determinants related to the care of dependent persons," *Rev Ate Primar*, vol. 49, no. 3, pp. 156-65, 2017.
- [27] J. Aravena, M. Spencer, S. Verdugo, D. Flores, J. Gajardo, and C. Albala, "Calidad de vida en cuidadores informales de personas con demencia: una revisión sistemática de intervenciones psicosociales," *Rev chil neuro-psiquiatr*, vol. 54, no. 4, pp. 328-341, 2017.
- [28] S. Prieto, N. Arias, E. Villanueva, and C. Jiménez, "Síndrome de sobrecarga del cuidador en familiares de pacientes geriátricos atendidos en un hospital de segundo nivel," *Rev. Med Int Méx*, vol. 31, no. 6, pp. 660-668, 2015.

[29]E. Hernández, J. Llibre, R. Bosch, and T. Zayas, "Demencia y factores de riesgo en cuidadores informales," *Rev. Cub. Med. Gen. Integral*, vol. 34, no. 4, 2019.

[30]A. Lara, C. Sánchez, J. González, and L. Díaz, "Corregidor Sánchez AI. Sobrecarga del cuidador en el ámbito rural, una intervención en Otero," *Rev. elec de*

terap ocupac Galicia, vol. 15, no. 28, pp. 211-24, 2018.

[31]Y. Mboungou, Y. Coronados, and D. Ruiz, "Estados emocionales y carga del cuidador principal de pacientes con ictus," *Rev Cub Med Física y Rehab*, vol. 10, no. 3, pp. 1-11, 2018.

CARACTERIZACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA EN LA EDAD INFANTIL DE 1 A 3 AÑOS

Aguirre Quezada María Alejandra¹, Estrella González María de los Ángeles², Romero Sacoto Lilia Azucena³
y González León Fanny Mercedes⁴

maaguirreq@ucacue.edu.ec¹, maestrellag@ucacue.edu.ec², iromeros@ucacue.edu.ec³, fmgonzalezl@ucacue.edu.ec⁴

<https://orcid.org/0000-0002-0462-4086>¹, <https://orcid.org/0000-0001-7170-7888>², <https://orcid.org/0000-0002-3729-0596>³, <https://orcid.org/0000-0002-6996-5199>⁴

^{1,2,3,4}Carrera de Enfermería de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues.

Recibido (16/10/19), Aceptado (19/11/19)

Resumen: Los niños lactantes consumen pequeñas cantidades de alimentos, la calidad es primordial y determina la importancia de la alimentación complementaria. Los padres deben acceder a información nutricional objetiva para fijar hábitos saludables que prevengan enfermedades relacionadas con la dieta. Estudio cuantitativo, correlacional de corte transversal, participaron 1760 niños y niñas de uno a tres años de las unidades de cuidado infantil públicas de los cantones Azogues, Biblián y Déleg. (919 niños y 841 niñas). Las mediciones fueron frecuencia de consumo y conducta alimentaria. De los resultados obtenidos el 9.77% introdujo alimentos diferentes a la leche materna a los 4 meses y el 62.26% lo hizo a los 6 meses. Los alimentos más consumidos son el arroz, el guineo, el pollo, el brócoli, la papa y la lenteja con medias equivalentes a la categoría muy frecuente y los menos consumidos la quinua, la uva, el conejo, el zuquini y la soya que están en categoría eventual. El 86.82% de investigados afirma no seleccionar para la alimentación papillas de cereales industriales. Con los resultados de esta investigación se espera aportar con información relevante sobre el patrón alimentario de niños de la localidad y permitir a las instituciones de cuidado infantil ofrecer apoyo especializado en nutrición infantil.

Palabras Clave: Alimentación infantil, hábitos saludables, dieta infantil, nutrición infantil.

CHARACTERIZATION OF COMPLEMENTARY FEEDING IN THE CHILD AGE FROM 1 TO 3 YEARS

Abstract: Nursing children consume small amounts of food, the quality is essential and determines the importance of the complementary feeding. Parents must Access nutritional information objective to fix healthy habits that prevent diet-related diseases. Quantitative, correlational study of cross-section, participated 1760 boys and girls from one to three years of public child care units of the cantons Azogues, Bible and Deleg. (919 boys and girls 841). The measurements were frequency of consumption and eating behavior. The results of the 9.77% introduced foods other than breast milk at 4 months and the 62.26% did so at 6 months. Most consumed foods are rice, banana, chicken, broccoli, potato and lentils with average equivalent to the common category and at least consumed quinoa, grape, the rabbit, the zucchini and soy that are in any category. 86.82% of researches say no selection for industrial cereal porridge feed. The results of this research are expected to provide relevant information on the food pattern of local children and enable child care institutions to provide specialized child nutrition support.

Keywords: Infant feeding, healthy habits, children's diet, infant nutrition.

I. INTRODUCCIÓN

Los niños lactantes consumen pequeñas cantidades de alimentos sin embargo la calidad de la comida es primordial y determina entonces la importancia de la alimentación complementaria (AC). La Organización Mundial de la Salud (OMS), la AC se define como “el proceso que comienza cuando la leche materna ya no es suficiente para cubrir todas las necesidades nutricias del lactante y, por lo tanto, otros alimentos son necesarios para complementarla” [1]. Este periodo es ideal para: 1) fomentar la habilidad de masticar; 2) familiarizar al niño con los sabores, aromas y texturas; y 3) consumir alimentos con elevada densidad de nutrientes.

Luego de la lactancia exclusiva, no es posible cubrir los requerimientos de energía, macro y micronutrientes a través de esa forma de alimentación, por esta razón, desde el año 2001, la OMS recomienda que, sin suspender la lactancia materna, es necesario iniciar la AC a partir de los seis meses de vida [1], [3]. Con el mantenimiento de la práctica de alimentar al niño o niña con lactancia materna a partir de los seis meses resulta vital la introducción de otros alimentos para cubrir los requerimientos de energía, proteínas, lípidos y micronutrientes [1].

Sin embargo, el creciente número de publicaciones sobre afectaciones al estado nutricional infantil sugieren la responsabilidad del padre, madre o cuidador para fijar hábitos de alimentación adecuados, pero en la edad propicia que genere aprendizajes significativos y replicables a lo largo de la vida [4], [5], [7], [8].

Las edades de seis a once meses representan un período indiscutible de oportunidades de trabajo a favor de la nutrición infantil, es ideal poder aprovechar el tiempo para que el niño adquiera el gusto por diferentes sabores, texturas y olores. Su aplicación demanda el entendimiento de esta fase de alimentación en que el aporte de los profesionales resulta trascendental de lo contrario la AC inadecuada ocasionará efectos irreversibles [7], [9], [10], [11], [27].

Es evidente la incidencia de la nutrición sobre el desarrollo y crecimiento, el proporcionar la energía necesaria y con los nutrientes correspondientes precisa una importante acción de prevención de enfermedades relacionadas con la dieta [12], [13], [14], [25].

La edad de introducción de alimentos complementarios es un momento de particular importancia en el desarrollo del niño. La dieta sufre un cambio radical, desde un único alimento (leche materna), con la grasa como principal fuente de energía a una variedad de alimentos que se requieren para cubrir las necesidades nutricionales [15], [16], [23].

II. DESARROLLO

La alimentación complementaria (AC) diversa es la que contiene mínimo, cuatro grupos de alimentos, entre los que destacan: Cereales o tubérculos, leguminosas, derivados de leche: queso, yogurt o sucedáneos de leche materna, carnes: rojas, pescado, pollo, vísceras, huevo, frutas o vegetales [18], [19], [23]. En relación a los lácteos no se indica para AC a la leche entera de vaca no modificada, por la posible asociación con pérdida de sangre a través de las heces [20], [21].

El grupo de alimentos que mayor dificultad de consumo presenta es el de las carnes, fuente esencial de hierro y zinc. Cuando su ingestión, durante los primeros años de la vida, por medio de la dieta frecuentemente es inadecuada ocasiona disminución de la capacidad física y del desempeño cognoscitivo, y cambios en el comportamiento, entre otros [24].

En Ecuador el Ministerio de Salud Pública ha expuesto concordancia con la recomendación de la OMS y educa a la población en sus unidades de salud para que los niños y niñas inicien la AC a partir del sexto mes de vida [28]. Es incuestionable, que la AC es mucho más que la simple introducción de comida para el niño o niña. Corresponde a una gran ventana de oportunidades de crecimiento, afecto y la cimentación de hábitos alimenticios saludables [29].

En este contexto el uso de cereales para prevenir la deficiencia de energía y la selección adecuada de otros grupos de alimentos que en las cantidades adecuadas serán la base de futuros patrones de alimentación. La presente investigación tuvo como finalidad caracterizar la alimentación complementaria de los niños y niñas que asisten a las unidades de cuidado infantil públicas de los cantones de Azogues, Biblián y Déleg.

III. METODOLOGÍA

El tipo de estudio correspondió a una investigación cuantitativa, correlacional, de corte transversal. La población de estudio correspondió a los siguientes cantones: Azogues, Biblián y Déleg pertenecen a la provincia del Cañar, que está localizada en el sur del Ecuador, en la zona geográfica conocida como región interandina o sierra, principalmente sobre la hoya de Cañar. Se realizó en colaboración y bajo el auspicio del Distrito 1 Azogues del Ministerio de Inclusión Económica y Social, con 51 unidades de atención infantil distribuidos en los 3 cantones, a la fecha de la recolección de información se contaba con una nómina de 2403 niños de 1 a 3 años, con un error del 1.5% y un nivel de confianza del 98.5% se trabajó con una muestra de 1760 participantes, seleccionados por muestreo aleatorio simple. En el estudio se incluyeron a todos los niños matriculados, pero

se excluyeron a todos los que ingresaron al programa durante el proceso investigativo. Adicionalmente se incluyó a un representante por cada niño y se dispone de consentimiento informado.

Para realizar la recolección de la información se utilizó el cuestionario diseñado por Freire y colaboradores que incluyó categorías correspondientes a condiciones socioeconómicas, conducta alimentaria y frecuencia de consumo, establecido en la Encuesta nacional de salud y nutrición del Ecuador. La variable de condición socioeconómica se estudió a través del nivel instrucción de la madre o cuidador, características de la vivienda y ocupación del jefe de hogar. El consumo de leche materna fue medido a través de las opciones Si – No. La edad a la que empezó a recibir otro alimento diferente a la leche materna/fórmula fue la escala por edad representada por 4, 5, 6,7 meses, y las opciones otra, no lo recuerda. La edad de introducción de grupos de alimentos se asoció al rango de 4 a 12 meses con cereales, frutas (excepto cítricas), carnes, vegetales tubérculos, yema de huevo y leguminosas y se agregó las opciones no contesta, no recuerda y no se administra ese grupo de alimento. La variable frecuencia de consumo valoró el consumo y la periodicidad considerando muy frecuente si el consumo es una vez por día o más de dos veces diarias, frecuente dos o tres veces por semana, poco frecuente una vez a la semana, eventual una vez por mes y nunca.

El consumo de papillas de cereales industriales correspondió a las categorías Si – No. Se determinó las causas del no consumo de papillas industriales utilizando las opciones: costo elevado, sabor no aceptado por los niños/as, productos no son naturales y no se consiguen con facilidad. En el análisis de datos se realizó el cálculo de medidas de tendencia central y para determinar la correlación se utilizó el coeficiente de Spearman, mediante el programa estadístico SPSS versión 25.

IV. RESULTADOS

Al aplicar el coeficiente de correlación por jerarquía de Spearman, para conocer el grado de asociación de las variables nivel de educación de la madre/cuidador, consumo de leche de materna, nivel de la clase social del jefe de hogar y consumo de papillas de cereales industriales; se concluye una correlación positiva media (tabla I). La edad a la que empezó a recibir otro alimento diferente a la leche materna se presenta en la tabla 2, resaltando el 9.76% y 62.27% que corresponden a los 4 meses y 6 meses respectivamente, la edad promedio de inicio de AC es 5.86 meses.

La descripción de los grupos de alimentos y la edad de consumo, la secuencia con la que se agregan a la

dieta se lo hace de manera desordenada y anticipada en ciertos casos o tardía en otra. Lo que desfigura el esquema internacional propuesto. Se identifica además que el grupo de alimentos que deciden los progenitores no incluir en la AC son las carnes y yema de huevo, situación que advierte un aporte inadecuado de nutriente desde edades tempranas. Al observar la introducción de los grupos de alimentos en relación a la edad se observa que cuando la AC inicia predomina la selección de cereales, frutas, vegetales y tubérculos. A diferencia de los grupos como la leguminosas y carnes. Genera interés la secuencia de introducción de yema de huevo, carnes y leguminosas que se lo hace durante todos los meses de estudio e incluso perfilan como los que no seleccionan para la AC. El no ofrecer cereales podría sugerir alguna relación con situaciones celiacas probablemente. Los grupos que muestran similar comportamiento en la AC de esta población de estudio son las frutas, vegetales y tubérculos.

Tabla I. Nivel de instrucción de la madre o cuidador y nivel de clase social del jefe de hogar.

| | Si | | No | |
|--------------------------|------|-------|-----|------|
| | F | % | F | % |
| Ninguno | 1 | 0,06 | 0 | 0 |
| 1 - 3 años de primaria | 64 | 3,64 | 3 | 0,18 |
| 4 - 5 años de primaria | 520 | 29,54 | 2 | 0,12 |
| 1 - 3 años de secundaria | 242 | 13,74 | 5 | 0,28 |
| 4 - 6 años de secundaria | 585 | 33,24 | 45 | 2,56 |
| Superior | 203 | 11,52 | 90 | 5,12 |
| Total | 1615 | 91,74 | 145 | 8,26 |

Tabla II. Edad a la que empezó a recibir otro alimento diferente a la leche materna.

| | F | Porcentaje |
|----------------|------|------------|
| 4 meses | 172 | 9,76 |
| 5 meses | 102 | 5,80 |
| 6 meses | 1096 | 62,27 |
| 7 meses | 224 | 12,73 |
| No lo recuerda | 166 | 9,44 |
| Total | 1760 | 100 |

Destacando que los alimentos más consumidos son el arroz, el guineo, el pollo, el brócoli, la papa y la lenteja con medias equivalentes a la categoría muy frecuente y los menos consumidos la quinua, la uva, el conejo, el

zuquini y la soya que se ubican en el indicador de eventual. El consumo de papillas de cereales industriales y la descripción de las causas de la falta de consumo. El 86.82% de investigados afirma no seleccionar para la alimentación papillas de cereales industriales y entre las causas señalan que los sabores no les gustan a los niños, no son productos naturales, no se los consigue con facilidad y el costo. Se evaluó la percepción del padre, madre o cuidador en relación a la conducta alimentaria, destacando que el 14.44% y el 14.99% refieren que los niños y niñas pocas veces y nunca respectivamente tienen apetito.

V. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió identificar, la incorporación anticipada de alimentos antes de los seis meses, complejidad en la secuencia de introducción de los grupos de alimentos y hasta alimentos que no se incluyen los planes de AC, situaciones que podrían impactar en la nutrición de los lactantes y que se alejan del cumplimiento de las disposiciones internacionales de la OMS. Al observar la caracterización, del grupo investigado se puede inferir un desplazamiento temprano de la lactancia materna en esta etapa tan importante y se debe destacar que los alimentos que se producen en la zona son seleccionados de manera eventual, pese a sus excelentes propiedades nutricionales y la disponibilidad que existe, demostrando falta de pertinencia cultural en esta selección. Es importante reconocer que en esta etapa de la vida los niños dependen de la alimentación que le proporciona la familia y manifestará la práctica de crianza de cada hogar que reafirma los hábitos alimenticios del núcleo y mantendrá relación además con la economía de la familia, en virtud de que los alimentos ricos en nutrientes, son frecuentemente de origen animal, son costosos en relación a los alimentos básicos como el arroz y no permiten adquirirlos de manera regular.

En este estudio la edad promedio de incorporación de alimentos es de 5.86 meses. En general lo que sí es evidente, que patrones de AC inadecuados podrían visibilizar riesgos asociados y limitar el crecimiento y desarrollo. Estos resultados concuerdan con un estudio realizado en Chile mostró que 42,2% de los lactantes iniciaban la alimentación complementaria con la introducción simultánea de alimentos de origen vegetal (cereales y/o fruta y/o verdura) y de origen animal (pollo) [5]. Los resultados no mantienen relación con estudios en la región amazónica de Brasil mostraron una introducción precoz de alimentos ricos en carbohidratos junto con leche de vaca e ingestas irregulares de frutas, vegetales y carne [6]. Además, se asemejan a los obser-

vados en la Encuesta de Lactancia, Estado Nutricional y AC realizada en Uruguay donde predominó el consumo de manzana [7].

Pese a que se disponen de datos de inicio de AC a los 4 meses, al comparar con los Andes de Bolivia se observó que 39% había iniciado la alimentación complementaria en los primeros tres meses, principalmente con papa y chuño (papa deshidratada), no concuerda [8]. El porcentaje de niños que incorporaron alimentos antes de los seis meses no concuerda con la investigación realizada de Chile, donde el porcentaje de lactantes amamantados que habían incorporado alimentos sólidos estaba alrededor solamente el 7% [9]. Las respuestas tipificadas como no recuerdo, implican que las madres o cuidadoras de los niños no asocian a la AC como un factor de riesgo para la salud.

La diversidad de la dieta de los niños en la Alimentación Complementaria (AC), es fundamental para poder cubrir los requerimientos nutricionales, evitar deficiencias y generar hábitos adecuados que permitan el cumplimiento de aporte de macro y micronutrientes. Para lograrlo la estrategia deberá centrarse en la educación nutricional [13], [17]. El cumplimiento puede influir en la condición de salud de los individuos durante las etapas posteriores como la adolescencia y adultez.

AGRADECIMIENTOS.

A los estudiantes de la Carrera de Enfermería de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues por su destacada participación en el estudio y al Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES).

REFERENCIAS

- [1]R. Jiménez, J. Curbelo and R. Peñalver, "Relation of the type of feeding with some variables of growth, nutritional status and morbidity of the infant," *Medical Colombia*, vol. 36, no. 4, pp. 19-25, 2015.
- [2]L. Caulfield, R. Esteban, J. Rivera, P. Musgrove and R. Negro, *Stunting, Wasting, and Micronutrient Deficiency Disorders*. Washington: World Bank, 2006.
- [3]T. Castro, L. Baraldi, P. Muniza and M. Cardoso, "Dietary practices and nutritional status of 0-24-month-old children from Brazilian Amazonia," *Public Health Nutr*, vol. 12, no. 12, pp. 35-42, 2015.
- [4]Y. Cruz, A. Jones, P. Berti and S. Larrea, "Breastfeeding, complementary feeding and infant malnutrition in the Andes of Bolivia," *Arch Latinoam Nutr*, vol. 11, no. 1, pp.7-14, 2016.
- [5]M. I. Bove and F. Cerruti, *Breastfeeding survey, nutritional status and complementary feeding*. Uruguay: UNICEF, 2007.
- [6]C. Reyes, E. Atalah and C. Castillo, *Effectiveness*

- of the Breastfeeding Program. National Breastfeeding Commission. Chile: Ministry of Health, 2005.
- [7]A. Santamaria, "Dietary habits of Spanish and Chilean infants," Doctoral Thesis University of Barcelona, 2015.
- [8]C. Koninckx, S. Dalmau, V. Moreno, M. Díaz, G. Castillejo and A. Polanco, The introduction of gluten in the infant's diet. Barcelona: Recommendations of a group of experts, 2015.
- [9]K. Touzani, R. Bodnar, A. Sclafani, Neuropharmacology of learned flavored preferences. *Behav: Pharmacol Biochem*, 2010.
- [10] J. Pearce and S. Langley, "The types of food introduced during complementary feeding and risk of childhood obesity: a systematic review," *Int J Obes*, vol. 37, no. 4, pp. 477-500, 2013.
- [11]G. Olaya, M. Lawson and M. Fewtrell, "Efficacy and safety of new complementary feeding guidelines with an emphasis on red meat consumption: A randomized trial in Bogota," *Am J Clin Nutr*, vol. 98, no 4, pp. 983-993, 2013.
- [12]D. Deming, M. Afeiche, K. Reidy and L. Eldridge, and S. Villalpando, Early feeding patterns among Mexican babies: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey and implications for health and obesity prevention. *Nutrition: BMC*, 2015.
- [13] A. Brown and H. Rowan, "Maternal and infant factors associated with reasons for introducing solid foods," *Matern Child Nutr*, vol. 12, no 3, pp. 500-515, 2016.
- [14]J. Pardío, Alimentación Complementaria del Niño de Cuatro a 24 Meses de Edad. *Nutriología médica*, México: Editorial Médica Panamericana, 2015.
- [15]C. Torrejón, J. Osorio, M. Vidoso and C. Castillo, "Alimentación del niño menor de 2 años. Recomendaciones de la rama de nutrición de la Sociedad Chilena de Pediatría," *Rev Chil Ped*, vol. 76, no. 1, pp. 76-91, 2005.
- [16]M. Van, S. Hunnius and P. Van-Geert, "Variability in eating behavior throughout the weaning period," *Appetite*, vol. 52, no 3, pp. 766-770, 2009.
- [17]N. Solomons, "Iron Deficiency and Deficiencies of Other Nutrients," *Pediatric nutrition in practice*. Vol. 72, no. 4, 2008.
- [18]N. Krebs, M. Westcott, A. Butte, M. Bell and K. Hambidge, "Meat as a first complementary food for breastfed infants: feasibility and impact on zinc intake and status," *Pediatr Gastroenterol Nut*, vol. 42, no 2, pp. 207-214, 2006.
- [19]C. Schwartz, P. Scholtens, A. Lalanne, H. Weenen, and S. Nicklaus, "Development of healthy eating habits early in life," *Appetite*, 2011, vol. 57, no 3, pp. 796-807, 2011.
- [20]K. Dewey and K. Brown, "Update on Technical Issues Concerning Complementary Feeding of Young Children in Developing Countries and Implications for Intervention Programs," *Food Nutr. Bull*, vol. 24, no 1, pp. 5-28, 2003.

PAPANICOLAOU COMO MEDIDA PREVENTIVA DEL CÁNCER CÉRVICO-UTERINO

Latacela Gloria Alexandra¹, Martínez Suárez Pedro Carlos², Angamarca Cuji Jessica Liduvina³, Lozado Lojano Dalila Alejandra⁴.

galatacelall@ucacue.edu.ec¹, pmartinezs@ucacue.edu.ec², jlangamarcac94@ucacue.edu.ec³, dalozadol51@ucacue.edu.ec⁴

<https://orcid.org/0000-0001-8030-8635>¹, <https://orcid.org/0000-0002-1441-3821>², <https://orcid.org/0000-0003-3782-0021>³, <https://orcid.org/0000-0002-1678-8280>⁴

^{1,3,4}Carrera de Enfermería de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues.

²Laboratorio de Psicometría y Neurociencias Cognitivas de la Universidad Católica de Cuenca.

Recibido (18/10/19), Aceptado (08/11/19)

Resumen: El objetivo de la investigación fue determinar los factores que limitan la realización de Papanicolaou en las mujeres comerciantes del Recinto Ferial "Polibio Romero Sacoto". La metodología aplicada es de tipo descriptivo, con un muestreo probabilístico, la muestra fue de 175 mujeres. Como instrumento se aplicó la encuesta del Papanicolaou. Dentro de los resultados tenemos que un 55.4% de las encuestadas pertenecen a la edad adulta joven, 49.7% son casadas, el 39.4% alcanzan una primaria completa, 84.6% son católicas, 92% tiene hijos, 75% son múltiparas, el 24.6% desconoce sobre el Papanicolaou, el 33.1% no se ha realizado nunca el examen de Papanicolaou. En relación al grado de conocimiento sobre el Papanicolaou, el 42.9% desconoce la frecuencia para realizarse la prueba. El 44% tiene un nivel de conocimiento insuficiente en relación al objetivo de realizarse; el 55.4% refleja un conocimiento insuficiente con respecto a las condiciones previas al tamizaje cérvico uterino; el 50.3% desconocen de quienes deben realizarse dicha prueba. Se concluye que la baja cobertura del tamizaje cérvico-uterino, se debe a que la población investigada no cuenta con información precisa sobre el PAP, siendo el descuido un factor limitante para que las mujeres comerciantes no se realicen el Papanicolaou

Palabras Clave: Papanicolaou, Cérvico-Uterino, Prevención de cáncer uterino.

PAP SMEAR AS A PREVENTIVE MEASURE OF CERVICAL-UTERINE CANCER

Abstract: The objective of the investigation was to determine the factors that limit the performance of Pap smears in women traders of the "Polibio Romero Sacoto" Fairgrounds. The methodology applied is descriptive, with a probabilistic sampling, the sample was 175 women. The Pap smear survey was applied as an instrument. Among the results we have that 55.4% of the respondents belong to young adulthood, 49.7% are married, 39.4% reach a full primary, 84.6% are Catholic, 92% have children, 75% are multiparous, 24.6% unknown about the Pap smear, 33.1% have never had the Pap test. In relation to the degree of knowledge about the Pap smear, 42.9% do not know the frequency to be tested. 44% have an insufficient level of knowledge in relation to the objective to be realized; 55.4% reflect insufficient knowledge regarding the conditions prior to cervical cervical screening; 50.3% are unaware of who should be tested. It is concluded that the low coverage of cervical-uterine screening is due to the fact that the investigated population does not have accurate information about the PAP, being careless a limiting factor so that women traders do not have a Pap smear.

Keywords: Pap smear; Cervico-Uterino; Uterine Cancer Prevention

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la prueba del papanicolaou conocida como Pap-test, cribado o citología vaginal es el examen utilizado por el ministerio de salud pública (MSP) para el diagnóstico precoz de cáncer cérvico-uterino, a pesar de la importancia que posee este examen, existen varios factores que limita la práctica en las mujeres [1].

La alta carga económica y de salud que conlleva la atención y tratamiento del cáncer es una amenaza para la economía y crecimiento de países de bajos recursos. Las altas tasas registradas de carcinomas son indicadores de que esta enfermedad se ha posicionado como una de las principales causas de morbimortalidad en el mundo. El cáncer no es un problema de los países industrializados, sino lo contrario, debido a que en países en vías de desarrollo se registran el 64% de personas afectadas por cáncer [2].

En el Ecuador de acuerdo con el registro nacional de tumores SOLCA Quito en el año 2017, el cáncer de cuello uterino es el segundo más frecuente en mujeres después del cáncer de mama, cada año se diagnostica 1.600 casos nuevos de cáncer de cuello uterino en el país, de los cuales 650 pacientes murieron en el 2014, la edad media al momento del diagnóstico fue de 54 años [3].

La estrategia de prevención del cáncer cervicouterino ha sido la citología vaginal, siendo esta una prueba rápida y de bajo costo, pese a los avances médicos, existe una serie de preceptos mal fundados en la población femenina acerca de esta prueba. La atención sanitaria y los altos costos económicos que trae un cáncer de cérvix, plantean verdaderos desafíos para el personal sanitario, el mismo que se ve enfrentado a educar a la población para generar conciencia colectiva sobre la importancia de un tamizaje de cérvix, pese a ello, los altos índices de morbilidad y mortalidad son pruebas de que la población está muy lejos de alcanzar el bienestar y su derecho en salud [4].

En Guatemala, Camey [4] realizó un estudio para determinar los factores que influyen en la renuencia al examen de Papanicolaou, utilizando una muestra de 42 mujeres, aplicando una entrevista semiestructurada. Los resultados determinan que el 88% de la muestra identifica acertadamente que es la prueba de Papanicolaou, el 45% nunca se ha realizado la prueba (de las cuales el 58% tienen una edad entre 18-20 años), el 57% considera doloroso o peligroso el Pap-test, el 62% señala conocer la frecuencia con la que se debe realizar el examen de Papanicolaou, el 41% se ha realizado la citología vaginal una vez al año, el 93% reconocen que en el centro de convergencia es donde se deben realizar los exámenes. Los factores que favorecen el rechazo de las mujeres de 18 a 54 años a realizarse el examen de

Papanicolaou, fueron el estado Civil, el nivel educativo, el nivel económico por dependencia y la cultura en la cual se desarrollan [5].

En Nicaragua, se hizo una investigación sobre los conocimientos, actitudes y prácticas sobre la prueba de Papanicolaou en 200 usuarias de la consulta externa de Gineco- Obstetricia del Hospital Alemán Nicaragüense, en la ciudad de Managua durante el periodo comprendido de octubre a diciembre del 2015. El instrumento utilizado fue una encuesta, siendo los resultados obtenidos: el 66% conoce la finalidad de la prueba de Papanicolaou, predomina los conocimientos altos sobre el tema y se correlaciona positivamente con el grado de escolaridad; el 74.5% identifican acertadamente que la prueba debe hacerse anualmente, el 47.5% no estima importante el sexo del personal de salud que realice la prueba, el 45% le da pena que la miren desnuda durante la prueba, el 19.5% siente temor al resultado, el 16 % teme al dolor y el 8% manifiestan que existe una actitud machista de su pareja. La investigación concluye que las mujeres que hicieron parte de la investigación muestran un nivel de conocimiento alto y predominaron las prácticas de realizar la prueba en un periodo inferior a dos años [15].

En Perú, se hizo una investigación de tipo cuantitativa, descriptiva, de cohorte transversal, con una muestra de 146 mujeres y con el objetivo de describir el conocimiento, la actitud y práctica sobre la toma del Papanicolaou en mujeres. Los resultados señalan que un 47% desconocen sobre las generalidades del test de Papanicolaou y el lugar donde se toma la muestra; el 40% no identifican la frecuencia de la muestra, el 58% no reconocen las previas condiciones necesarias para realizarse el Pap-test; y el 88% ha evidenciado una práctica negativa durante el mismo, el 68.5% se hicieron el último examen de Papanicolaou hace más de un año. Como conclusión mencionan que las mujeres del distrito de San Juan de Iscos, si disponen de conocimiento globales sobre el examen del Papanicolaou y presentan una actitud favorable ante el mismo [11].

En el cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe se hizo una investigación con el objetivo de determinar los factores que influyen en la no realización del Papanicolaou de las mujeres de 15 a 60 años en el Puesto de Salud de la parroquia Timbara. El estudio fue de tipo descriptivo, trasversal, retrospectivo y prospectivo, con una muestra de 103 mujeres. Los resultados señalan que el 53.4% se realizaron su último Papanicolaou entre 1 y 3 años, los aspectos destacados para la no realización del test fueron: el 30.1% es por descuido, el 10.68% no conocen que debe realizarse, el 7.77% por miedo a los resultados; el 6.8% sienten vergüenza del personal

de salud y el 0.97% mencionan no disponer de tiempo. Concluye el estudio que la mayoría de mujeres que no se han realizado la prueba del Papanicolaou es por descuido [3].

El cribado mediante Papanicolaou, ofrece la mejor oportunidad para prevenir el cáncer de cuello uterino. Además, las pruebas de detección pueden en realidad prevenir la mayoría de los cánceres cervicales mediante la detección de los cambios anormales de las células del cuello uterino (pre-cánceres) para que puedan ser tratados antes de que éstos tengan la oportunidad de convertirse en un cáncer cervical [15].

El objetivo principal es determinar los factores que limitan la realización de Papanicolaou en mujeres comerciantes del mercado “Marco Polivio Romero” de la ciudad de Azogues en el periodo de septiembre 2018 – febrero 2019. Como objetivos específicos nos planteamos los siguientes: Representar los factores sociodemográficos: edad, estado civil, religión, nivel de instrucción. Establecer el grado de conocimiento sobre el Papanicolaou en las comerciantes. Investigar los factores personales que limitan la realización del Papanicolaou.

II. DESARROLLO

El Papanicolaou es una de las pruebas más utilizadas en la detección de células malignas que reflejen cáncer cérvico-uterino, infecciones vaginales, entre otros. Esta es una de las pruebas de citología con mayor aceptación en el campo médico debido a su bajo costo y reproductibilidad [6]. Desde los años sesenta la prueba de Papanicolaou es usada en la detección de células precancerosas; situación que ha reducido cerca del 50% la tasa de mortalidad por cáncer cérvico uterino en países desarrollados [16].

El proceso desde Papanicolaou a la colposcopia inicia con el ingreso en 1914 del doctor George Nicolás Papanicolaou (1883-1962) a la Universidad Weill Cornell - Nueva York, al departamento de anatomía del Colegio Médico [17].

Ya para el año 1940, el doctor Papanicolaou, publica sus descubrimientos sobre el reconocimiento de células cancerosas del cérvix uterino y del endometrio en citologías vaginales con sospecha de carcinoma; estos hallazgos cobraron relevancia en la comunidad médica y fueron corroborados por varios estudios, por lo que la prueba diagnóstica (inicio de la citología clínica moderna), pasa a denominarse como “Papanicolaou”. El doctor Papanicolaou es considerado el precursor de la citología exfoliativa, puesto que su técnica no fue utilizada únicamente para el diagnóstico de cáncer cervicouterino, sino también para la valoración de cáncer de vagi-

na, endometrio, trompas de Falopio, además de fluidos como orina, esputo, líquido pleural, peritoneal [8].

Las tomas ginecológicas se realizan de la pared vaginal (ectocérvix o del endocérvix). Los periodos funcionales de la mujer transforman las células del epitelio (pubertad, edad fértil), así como los estados que una mujer puede atravesar (embarazo y puerperio). Los ciclos ovulatorios generan tres tipos de frotis derivados del cambio hormonal: fase débilmente estrogénica y luteínica [15].

El crecimiento, la maduración y descamación del epitelio depende de la presencia del estrógeno y progesterona, esto sucede en la edad reproductiva. Éste se renueva totalmente en 4 a 5 días y si se le agregan estrógenos en sólo 3 días. Al detenerse el flujo de estrógenos, la maduración no se produce. Esto sucede después de la menopausia, donde la atrofia del epitelio es observada a simple inspección, siendo este pálido, con manchas petequiales, existiendo mayor susceptibilidad a infecciones [13].

La prueba de Papanicolaou está enfocada a la población Diana que son mujeres que han iniciado su vida sexual y su edad comprende entre 25 a 65 años, debido a que el cribado en esta base poblacional ofrece una calidad de evidencia alta [5].

En el Ecuador la prueba de tamizaje para determinar el cáncer cérvico se realiza en los rangos de edad de 30 a 64 años. Sin embargo, los grupos de riesgo pueden realizar el tamizaje en forma temprana. Esta prueba se realiza cada 3 años en diagnósticos que no existan alteraciones o cambios inflamatorios [13], [14]. La cobertura de tamizaje en prevención de cáncer cérvico a nivel del país es del 20%, con la aplicación del protocolo de Detección Oportuna de Cáncer Cérvico Uterino y Mama, pretende ampliar la cobertura de al menos al 70% de la población objetivo [14].

II. METODOLOGÍA

Se realizó una investigación de tipo descriptiva, con un muestreo probabilístico, cuantitativa, con el fin de obtener un nuevo conocimiento en relación a los factores que limitan la realización del Papanicolaou en mujeres comerciantes del mercado Marco Polivio Romero de la ciudad de Azogues - Ecuador, durante el 1 de septiembre del 2018 hasta el 28 de febrero del 2019. Se elaboró una encuesta, validada por opinión de expertos, en la cual se incluyen las variables como: factores sociodemográficos, grado de conocimiento y factores personales.

Para la investigación se trabajó con un universo de 500 comerciantes, formando parte de la muestra 175 mujeres comerciantes, calculada con el 94% de nivel

de confianza y el 6% de margen de error, que pertenecen las mujeres comerciantes del mercado Marco Polivio Romero y luego de firmar el consentimiento informado aceptaron formar parte del estudio. Luego de la aceptación por parte del alcalde y del comisario del mercado, se procedió a recolectar los datos. Para los criterios de inclusión formaron parte las mujeres mayores de edad, personal femenino que labora en el mercado, mujeres que manifestaron interés en participar del estudio y por tanto firmaron el consentimiento informado. Para los criterios de exclusión se valoró a las mujeres que no laboran en el recinto ferial, mujeres que señalaron no estar de acuerdo en proporcionar información, mujeres menores de 20 años, personal femenino con necesidad especial cognitiva o física.

La investigación inicia con la aprobación del tema por parte del concejo directivo y el comité de bioética de la carrera de enfermería. Seguidamente con la solicitud de autorización al alcalde del cantón y el comisario del mercado Recinto ferial de la ciudad de Azogues, para la realización del estudio. La petición fue contestada favorablemente. Posteriormente, se realizó el esquema del consentimiento informado y la encuesta, la cual fue sometida a validación y aprobación mediante la solicitud pertinente al personal del Distrito de Salud 03D01 Centro de Salud No. 1, quienes disponen de la experiencia y título de cuarto nivel, quien luego de revisar el instrumento lo valida según su criterio. De acuerdo al número de hijos, la paridad se clasificó en nulípara, primípara y múltipara. Las preguntas 1, 2 y 3 fueron de opción múltiple con elección a una sola respuesta. En tanto que para las preguntas 4, 5 y 6, se utilizó la escala de Likert que valora el nivel de conocimiento: insuficiente, regular y bueno. La pregunta 7 fue de opción múltiple. Para el análisis de los datos se realizó un análisis de frecuencias y descriptivo mediante el programa estadístico SSPS versión 25.

III. RESULTADOS

Del total de la muestra estudiada (n= 175) el 55,4% correspondieron a una edad adulta de 36 a 64 años, la edad promedio de las comerciantes es de 48,4 años, la moda de 36 a 64 años; se evidenció que el 84,6% profesan la religión católica; un 39,4% han culminado sus estudios primarios; se observó una prevalencia de mujeres casadas con un porcentaje de 49,7%; y un 75,4% de mujeres encuestadas son múltiparas (Tabla I)

Tabla I. Factores Sociodemográficos.

| | F | P% | |
|------------------------|---------------------------------|-----|------|
| Edad | Adulta joven (20 a 35 años) | 43 | 24,6 |
| | Adulto (36 a 64 años) | 97 | 55,4 |
| | Adulta mayor de (65 años y más) | 35 | 20 |
| Religión | Católica | 148 | 84,6 |
| | Cristiana | 22 | 12,6 |
| | Atea | 5 | 2,9 |
| Nivel Académico | Analfabeta | 13 | 7,4 |
| | Primaria incompleta | 27 | 15,4 |
| | Primaria completa | 69 | 39,4 |
| | Secundaria incompleta | 19 | 10,9 |
| | Secundaria completa | 38 | 21,7 |
| Estado Civil | Superior | 9 | 5,1 |
| | Soltera | 32 | 18,3 |
| | Casada | 87 | 49,7 |
| | Unión de hecho | 13 | 7,4 |
| | Viuda | 26 | 16 |
| Paridad | Divorciada | 15 | 8,6 |
| | Nulípara | 13 | 7,4 |
| | Primípara | 30 | 17,1 |
| | Múltipara | 132 | 75,4 |

Del total de las mujeres encuestadas un 75,4% conocen que es el Papanicolaou; el 33,2% nunca se ha realizado el Pap-test; un 57,1% conocen cada que tiempo debe realizarse la prueba; se valoró que un 37,1% tiene un nivel de conocimiento regular de acuerdo a la utilidad del papanicolaou; el 55,4% de las encuestadas conocen de manera insuficiente las condiciones previas a la citología vaginal; un 50,3% de la población tiene un conocimiento regular con respecto a la población que debe realizarse el Pap-test; y en cuanto a las razones para no realizarse la prueba fue principalmente el descuido con un 24,5% (Tabla II y III).

Tabla II. Nivel de conocimiento.

| Pregunta | Respuesta | F | P% |
|---|-----------------------|-----|------|
| Pregunta 1. ¿Conoce que es el Papanicolaou? | Si | 132 | 75,4 |
| | No | 43 | 24,6 |
| Pregunta 2. ¿Hace que tiempo se realizó por última vez en Papanicolaou? | Hace un año | 51 | 29,1 |
| | Entre 1 y 3 años | 35 | 20 |
| | Hace más de 3 años | 31 | 17,7 |
| Pregunta 3. ¿Conoce usted cada que tiempo se debe realizar el Papanicolaou? | Nunca me he realizado | 58 | 33,2 |
| | Desconoce | 75 | 42,9 |
| Pregunta 4. ¿Conoce para que se debe realizar el Papanicolaou? | Conoce | 100 | 57,1 |
| | Insuficiente | 77 | 44 |
| Pregunta 5. ¿Conoce usted qué condiciones debe tomar en cuenta antes de realizarse el Papanicolaou? | Regular | 65 | 37,1 |
| | Bueno | 33 | 18,9 |
| Pregunta 6. ¿Conoce usted quienes deben realizarse la prueba de Papanicolaou? | Insuficiente | 97 | 55,4 |
| | Regular | 32 | 18,3 |
| | Bueno | 46 | 26,3 |
| Pregunta 7. ¿Conoce usted quienes deben realizarse la prueba de Papanicolaou? | Insuficiente | 65 | 37,1 |
| | Regular | 88 | 50,3 |
| | Bueno | 22 | 12,6 |

Tabla III. Razones para no realizarse la prueba

| | | |
|--|----|------|
| Temor a realizarse la prueba | 23 | 13,1 |
| Temor a los resultados de la prueba | 20 | 11,4 |
| Vergüenza hacia el personal de salud masculino | 40 | 22,9 |
| Falta de tiempo | 40 | 22,9 |
| Descuido | 43 | 24,5 |
| No tiene dinero | 4 | 2,3 |
| Desconoce donde realizan la prueba | 5 | 2,9 |

IV. CONCLUSIONES

Los protocolos y modelos de atención integral en salud evidencian manejos óptimos en tamizaje y atención de lesiones malignas y premalignas cérvico uterinas, pese a ello la reducción de la morbimortalidad en la población femenina ha sido mínima en los países de Latinoamérica, esto debido a un sinnúmero de componentes y estigmas que tiene una vinculación en la omisión del tamizaje por PAP, valores sociales, culturales y económicos constituyen verdaderas barreras para un cribado cérvico-uterino.

Nuestra investigación, realizada con una muestra de 175 mujeres, estimo un promedio de edad de 48.4 años, siendo el grupo etario de 36 a 64 años, el de mayor representación con el 55.4%. El estado civil que predomina entre las comerciantes del Recinto Ferial de Azogues, es el de casada con el 49.7%; a nivel académico, el 62.2% no superan los estudios primarios. El 84.6%

fueron católicas, el 75.4% multíparas, el 92% tiene hijos, en percepción sobre el conocimiento de la prueba del PAP, el 75,4% de las mujeres investigadas indicaron conocer sobre el Test. En relación al cribado del Papanicolaou, se encontró que el 33.1% no se ha realizado nunca el examen, valores que coinciden con los reportes nacionales hechos por el Ministerio de Salud Pública [7], [13], [15], donde mencionan que el 30.5% de mujeres nunca se han realizado un Pap-Test, valor que se ve acrecentado en el quintil más pobre a 43.2% y mujeres sin formación académica en 34.6%; adicionalmente, el estudio de Verdezoto [17], en su investigación de tipo descriptiva prospectivo con una muestra de 50 mujeres atendidas en el hospital SOLCA [17], señala que el 30% nunca se han realizado un examen de Papanicolaou, poniendo en riesgo la salud.

En cuanto a las razones para no realizarse la prueba de Papanicolaou, se encontró que el 24.6% de las

mujeres encuestadas, reconocen un descuido, el 22.9% señalan falta de tiempo y vergüenza hacia el personal de salud masculino. De igual manera, el estudio de Camacho [3], determina que el 30.1% no se realizan el Pap-Test por descuido, mientras que la investigación Artola [2], con un enfoque descriptivo, de corte transversal y realizada con una muestra de 496 mujeres, afirma que el 30% de las encuestadas señalaron que el principal motivo por el cual no se realizaban el Papanicolaou, es la vergüenza. En cuanto a la falta de tiempo, el estudio de Rodríguez [14], [15], con una muestra de 73.324 casos, estima que el 28% de las mujeres aducen no disponer de tiempo suficiente para realizarse la citología vaginal, además concluyen que la poca utilidad y la falta de tiempo configuran el comportamiento de abstención como una decisión, en lugar de una imposibilidad [17].

Nuestra investigación estima que el 57.1% de las mujeres encuestadas, conocen cada qué tiempo es recomendado realizarse la prueba de Papanicolaou. En un estudio nacional realizado en Guayaquil por Andrade y Landívar [1], con una muestra de 500 mujeres que acuden a Consulta Externa del servicio de Ginecología y Obstetricia en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo, determina que el 48.6% conoce que la prueba debe realizarse una vez al año. Los resultados evidencian la escasa educación en salud preventiva que las mujeres en edad fértil deberían tener, convirtiéndose dicha situación en un factor de riesgo por desconocimiento; se debe recordar que el cáncer cérvico-uterino es una de las neoplasias que, al ser diagnosticada oportunamente, ofrece a la paciente una mayor expectativa de vida, reduciendo costos económicos y emocionales para la mujer y su familia.

Ante la pregunta, si conocen cual es el motivo para realizarse una prueba de Papanicolaou, el 44% de las comerciantes del mercado Recinto Ferial de Azogues, no reconocen la finalidad del Pap-Test. En este aspecto, el estudio de Rodríguez en el año 2015, de tipo observacional, descriptivo y aplicado a 68 mujeres con diagnóstico de cáncer de cuello uterino, señala que el 25% de las mujeres encuestadas, no responde acertadamente sobre la utilidad del Papanicolaou [16] El desconocimiento del objetivo que tiene la prueba de Papanicolaou, genera en las mujeres una actitud de indiferencia, resultando en una omisión a la prueba, que, junto a periodos prolongados de no realizarse la citología vaginal, se convierte en un riesgo para el desarrollo de lesiones precancerosas y cancerosas, que podría desencadenar la muerte de la paciente.

En relación al conocimiento de las condiciones que se deben cumplir antes de realizar el Pap-Test, el 26.3% de mujeres indican saber adecuadamente las re-

comendaciones a seguir antes del tamizaje. Andrade y Landívar en el año 2017, evaluaron el conocimiento, las actitudes y las prácticas hacia el método de Papanicolaou en 500 mujeres que acuden a Consulta Externa del servicio de Ginecología y Obstetricia en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo, encontrando que el 30% identifica con claridad cuáles son las condiciones previas para la realización del examen vaginal. De igual manera, la valoración del conocimiento insuficiente fue del 55,4% en relación a la identificación de los criterios a cumplir antes de la prueba [1]; ante este resultado, un estudio descriptivo con una muestra de 308 mujeres que acuden al área de Ginecología del Subcentro de Salud de la Parroquia El Valle, estimó que el 56,17% tienen prácticas incorrectas antes de la realización del PAP-Test [10], [12]. En la presente investigación, se observa que un destacado porcentaje de la población estudiada, no identifica aspectos relevantes a tener en cuenta para la toma de la muestra.

Acerca del discernimiento a quienes va enfocada la prueba de PAP, el 37.1% no conoce sobre la población objetiva que se orienta la prueba. En este aspecto, se puede mencionar el estudio realizado por Medrano [11], con 146 mujeres de edad fértil del Distrito San Juan (Perú), con el objetivo de indagar el conocimiento, la actitud y práctica sobre la toma del Papanicolaou, quien señala que 58% no identifica con claridad en cuales casos se debe hacer el Pap-Test [10]. De igual manera, se realizó una investigación descriptiva, tipo cuantitativo, de cohorte transversal, con una muestra de 106 mujeres en edad fértil, donde los resultados permitieron conocer que un porcentaje representativo de mujeres no tienen conocimiento global sobre las pruebas; así también se evidenció que el 69.81% desconoce sobre quienes deben realizarse la prueba de Papanicolaou [12]. El desconocimiento sobre la población objetiva a quien va dirigida la citología vaginal, puede afectar significativamente un diagnóstico oportuno, las mujeres deben no solo conocer los requerimientos previos a la prueba sino concientizarse sobre las condiciones de salud y aspectos clínicos que les identifican con la población Diana.

En el contexto del presente estudio, se mencionan estudios con resultados similares a los obtenidos: Una investigación realizada en Ambato, con una muestra de 105 mujeres que acudieron al Subcentro de Salud Pilahuín, a fin de determinar el grado de conocimiento, actitudes y prácticas sobre el examen de Papanicolaou en mujeres indígenas de Pilahuín, estima que hay una relación de dependencia entre las mujeres con menores conocimientos de Papanicolaou y la no realización de la prueba citológica [17]. Por otra parte, la investigación de Camey [4] y Olivera [15], señalan que uno de los

principales factores que predisponen a las mujeres a no realizarse el Pap-Test [10], [12], es el nivel educativo. En relación al conocimiento general sobre la prueba de Papanicolaou, los estudios de Jimenez [9], Andrade y Landívar [1] en el año 2017, evidencian que tener conocimientos imprecisos sobre la prueba, hace que las mujeres sean propensas a no realizarse el Pap-Test.

Agradecimientos

Mujeres comerciantes del mercado “Marco Polivio Romero” de la ciudad de Azogues – Ecuador.

Conflicto de interés

Ninguno.

REFERENCIAS

- [1] Andrade, and P. Landívar, "Nivel de conocimiento, actitudes y practicas sobre el método de Papanicolaou en Paciente que acuden a la consulta externa del servicio de Ginecología y obstetricia del Hospital Teodoro Maldonado Carbo periodo octubre 2016 a enero 2017," M. S. thesis, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, 2017.
- [2] F. Artola, "Factores y causas que influyen en la no realización del Papanicolaou en mujeres con vida sexual activa que asisten a las unidades de salud del departamento de Matagalpa," M. S. thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Nicaragua, 2015.
- [3] J. Camacho, "Factores que influyen en la no realización del Papanicolaou en mujeres de 15 a 60 años de edad en la parroquia Timbrara cantón Zamora- 2015," M. S. thesis, Universidad Nacional de Loja, Loja, 2016.
- [4] C. Camey, "Factores que influyen en la renuencia al examen de Papanicolaou," M. S. thesis, Universidad Rafael Landívar, 2015.
- [5] A. E. Colposcopia, Guía de cribado de cáncer de cuello uterino. España: Asociación Española de Patología Cervical y Colposcopia, 2015.
- [6] R. Contreras, "Papanicolaou y citología líquida en diagnóstico de cáncer de cérvix," Comunidad y Salud, vol. 13, no. 1, pp. 12 -22, 2015.
- [7] Y. Herrera, and P. Pina, "Historia de la evolución de las pruebas del tamizaje del cáncer cérvico-uterino," Rev Medica Inst Mex Seguro Soc, vol.53, no. 6, pp. 670-700, 2015.
- [8] K. Jimenez, "Barreras en la realización del tamizaje de cáncer cérvico-uterino en mujeres de 18-64 años. Zumbi, enero- julio 2016," M. S. thesis, Universidad Nacional de Loja, Loja, 2017.
- [9] K. Martínez, M. Mendez, and C. Ramón, "Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el Papanicolaou en mujeres de edad fértil que acuden al servicio de Ginecología en el Subcentro de Salud de la Parroquia el Valle-Cuenca-2014," M. S. thesis, Universidad de Cuenca, Cuenca, 2014.
- [10] A. Medrano, "Conocimientos, actitudes y practicas sobre el Papanicolaou en mujeres del distrito San Juan de Iscos," M. S. thesis, Universidad Católica los Ángeles Chimbote. 2018.
- [11] K. Montes, "Conocimiento, actitud y práctica sobre el Papanicolaou en mujeres de la comunidad Tinyari-Chupaca," M. S. thesis, Universidad Católica de los Ángeles Chimbote. 2018.
- [12] M. Olivera, "Conocimiento, actitudes y practicas sobre la prueba del Papanicolaou en usuarias de la consulta externa de gineco-obstetricia del hospital Alemán Nicaragüense de la ciudad de Managua," M. S. thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2016.
- [13] C. Rodriguez, "Cáncer de cérvix y auto responsabilidad: perfilando el riesgo de obtención al Papanicolaou entre las mujeres chilenas mediante arboles de decisión," Horiz Med, vol. 18 no. 1, pp. 13-22, 2018.
- [14] G. Rodriguez, C. Gaviglia, R. Alonso, A. Sica, S. Seguedo, I. Leon, and I. Muse, "Conocimientos, actitudes y practicas sobre el test del Papanicolaou y estati-ficación del cáncer de cuello uterino," Revista Médica, vol. 31 no. 4, pp. 231-240, 2015.
- [15] J. Rodriguez, D. Vazquez, F. Torres, and E. Mayayo. Cuadernos de Cito-Patología. España: Díaz de Santos, 2016.
- [16] R. Valencia, "Conocimientos, actitudes y practicas sobre el examen de Papanicolaou en mujeres Indígenas de Pilahuin y su relación con el desarrolla de Patología Cervical," M. S. thesis, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2014.
- [17] B. Verdezoto, "Relación entre el conocimiento del cáncer de cérvix y aceptación de la prueba del Papanicolaou en el hospital oncológico SOLCA, en el periodo agosto diciembre," M. S. thesis, Universidad Regional Autónoma de los Andes. 2015.

CONTRIBUCIONES MÉDICAS PARA PREVENIR LA DIABETES MELLITUS TIPO II

Loor Miryam¹; Figueroa Fátima²; Quijije María³, Intriago Karen⁴

patricia.loor@uleam.edu.ec¹, fatima.figueroa@uleam.edu.ec², maria. quijije@uleam.edu.ec³, karlisslove19@gmail.com⁴

Facultad de Enfermería. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-Ecuador

Recibido (08/10/19), Aceptado (08/11/19)

Resumen: La Diabetes Mellitus tipo II (DM II) es un problema prioritario para la salud pública a nivel mundial, nacional y local. Este estudio pretende diseñar un programa educativo de capacitación comunitaria relacionada con los factores de riesgo no modificables que garanticen la prevención de la DM II en la población de 20 a 65 años de edad. Fue una investigación cuali-cuantitativa de corte transversal con diseño muestral no probabilístico, aplicado a 50 personas en el centro de Salud "Cuba Libre". Se aplicaron métodos teóricos y empíricos. Entre otros resultados: el 38% posee antecedentes de familiares diabéticos en primer grado de consanguinidad, 20% presenta como patología concomitante la hipertensión arterial; ambos factores biológicos aumentan las probabilidades del desarrollo de DM II, adicionalmente solo el 14% conoce sobre ciertos factores no modificables que intervienen en el desarrollo de DM II. En síntesis, el elemento más sobresaliente fue el bajo nivel de conocimientos de la población en aspectos relacionados a los factores de riesgo no modificables que asociados a estilos de vida no saludable incrementa su predisposición a desarrollar esta patología, siendo el parámetro inicial para la implementación de medidas preventivas relacionadas a la educación sanitaria y la promoción de la salud.

Palabras Clave: Diabetes Mellitus tipo II, intervención de enfermería, prevención, educación.

“HEALTH CONTRIBUTION TO PREVENT TYPE II DIABETES MELLITUS”

Abstract: Type II Diabetes Mellitus (DM II) is a priority problem for public health worldwide, nationally and locally. This study aims to design an educational community training program related to non-modifiable risk factors that guarantee the prevention of DM II in the population aged 20 to 65 years. It was a qualitative-quantitative cross-sectional investigation with non-probabilistic sample design, applied to 50 people in the "Cuba Libre" Health Center. Theoretical and empirical methods were applied. Among other results: 38% have a history of diabetic relatives in the first degree of consanguinity, 20% have as a concomitant pathology arterial hypertension; Both biological factors increase the chances of the development of DM II, additionally only 14% know about certain non-modifiable factors that are involved in the development of DM II. In summary, the most outstanding element was the low level of knowledge of the population in aspects related to non-modifiable risk factors that associated with unhealthy lifestyles increases their predisposition to develop this pathology, being the initial parameter for the implementation of preventive measures related to health education and health promotion.

Keywords: Type II diabetes mellitus, nursing intervention, prevention, education.

I. INTRODUCCIÓN

La DM II es considerada actualmente una enfermedad social, no solo por su elevada frecuencia, sino también por el costo económico que representa para los gobiernos y las familias de las personas que la padecen. En los últimos años se ha suscitado un enorme interés científico y académico en torno a los aspectos psicosociales y de la calidad de vida en las personas con enfermedades crónicas, especialmente con diabetes. Para los investigadores de esta enfermedad, la aproximación terapéutica en el tratamiento debe incluir la comprensión de sus ramificaciones sociales, psicológicas y psiquiátricas si se desea alcanzar el bienestar del paciente y la prevención de complicaciones.

Dado que la DM II es un problema de salud pública a nivel mundial y que afecta tanto a hombre como a mujeres, sin distinción de raza, sexo, y debido a las repercusiones que tiene en el individuo y la sociedad; es necesario determinar los factores de riesgo no modificables asociados a DM II, para así promover acciones de prevención del aumento de factores de riesgos modificables y de esta manera disminuir la incidencia y el daño a la economía que produce esta enfermedad, además de mejorar la calidad de vida.

Según la OMS [1], la diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que genera. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia, que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos.

A nivel mundial el número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014. La prevalencia en adultos (mayores de 18 años) ha incrementado del 4,7% en 1980 al 8,5% en 2014 con mayor rapidez en los países de ingresos medianos y bajos, causando en quienes la padecen consecuencias graves como ceguera, insuficiencia renal, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y amputación de los miembros inferiores [2].

La DM II se ha convertido en uno de los mayores problemas del siglo XXI, especialmente en las sociedades desarrolladas que afecta a 5,0 % de la población total (2 millones), mientras que, según estimados del año 2000, 35 millones de personas la padecen en América, de las cuales 19 millones (54,0 %) vivían en América Latina y el Caribe. Además, las proyecciones indican que en el 2025 esta cifra ascenderá a 64 millones, de las cuales 40 millones (62,0 %) corresponderán a la misma zona geográfica; a nivel mundial, los afectados con esta enfermedad superarán los 300 millones [3].

En el Ecuador, en el año 2014 el Instituto Nacional

de Estadística y Censos reportó como segunda causa de mortalidad general a la diabetes mellitus, situándose además como la primera causa de mortalidad en la población femenina y la tercera en la población masculina. La diabetes junto con las enfermedades isquémicas del corazón, dislipidemias y la enfermedad cerebrovascular, aportan la mayor carga de consultas y egresos hospitalarios desde hace más de dos décadas. En el país, la prevalencia de diabetes en la población general de 10 a 59 años es de 2.7 %, destacando un incremento hasta el 10.3 % en el tercer decenio de vida, al 12.3 % para mayores de 60 años y hasta un 15.2 % en el grupo de 60 a 64 años, reportando tasas marcadamente más elevadas en las provincias de la Costa y la zona Insular con una incidencia mayor en mujeres [4].

La provincia de Manabí, perteneciente al litoral ecuatoriano, con una extensión de 18.940 km² y una población de 1'369.780 habitantes aproximadamente, según el último censo poblacional del INEC del 2010, es uno de los territorios más poblados y extensos del Ecuador, ocupante del tercer y quinto lugar respectivamente.

El control de la DM II se ha convertido en un problema económico grave para el paciente, su familia, la sociedad y el propio Estado, de ahí la importancia de abordar aspectos que durante años han sido olvidados o ignorados por la comunidad médica pero que están latentes y requieren atención inmediata para abatir el rezago que tenemos para esta enfermedad y saldar el compromiso social de todos con las personas portadoras de este padecimiento [5].

El rol educativo del profesional de enfermería es crucial en este campo, pues le permite encargarse de orientar y capacitar a los usuarios para que tenga un buen control y cuidado de la salud. Debido a esto, las intervenciones educativas a la población general determinan una mayor demanda a las instituciones de salud para la detección precoz y el tratamiento adecuado de la enfermedad.

Esta investigación pretende analizar la situación de la DM II desde los factores de riesgo asociados implementando un programa educativo que permita incrementar el grado de conocimiento al usuario a través del trabajo diario de enfermería, con la finalidad de prevenir o al menos retardar el desarrollo de esta enfermedad.

A continuación, se describen aspectos generales sobre DM II, los factores asociados y las principales complicaciones que la enfermedad genera en quienes la padecen. Se presenta brevemente la metodología utilizada en la investigación y los resultados obtenidos.

II. DESARROLLO

A. Generalidades

La DM II, conocida anteriormente como diabetes no insulino dependiente o de inicio en la edad adulta, es la forma más prevalente de diabetes (90%-95%) y el riesgo de desarrollarla aumenta, entre otros factores, con la edad, la obesidad y el sedentarismo. Resulta de la asociación de insulinoresistencia y secreción compensatoria deficiente de insulina, con posible predominio de uno u otro, aunque ambas condiciones son necesarias. Suele iniciarse de forma progresiva después de la cuarta década de la vida, aunque en los últimos años existe un incremento notable en personas jóvenes e incluso en niños [6].

Se asocia con obesidad franca o cuando menos con una mayor proporción de grasa abdominal. Tiene pronunciada agregación familiar, causas múltiples y diferentes, la genética es compleja y no está totalmente definida. La etiología específica no es conocida y no hay destrucción autoinmune de las células beta, progresivamente se van identificando procesos patogénicos específicos y defectos genéticos que permitirán una mejor clasificación. Los pacientes permanecen a menudo sin diagnóstico y, como consecuencia, sin tratamiento durante años. Los síntomas son ausentes o se infravaloran, lo que puede dar lugar a que algunos pacientes tengan complicaciones crónicas en el momento del diagnóstico [7].

B. Factores de riesgo asociados

El origen etiológico de la DM II no se comprende plenamente, pero existe un fuerte vínculo con el sobrepeso y la obesidad, así como con la edad avanzada, además del origen étnico y los antecedentes familiares. Entre los factores de riesgo modificables destacan: exceso de adiposidad (obesidad), malnutrición y dieta inadecuada, falta de actividad física, prediabetes o alteración de la tolerancia a la glucosa (ATG), tabaquismo y antecedentes de DMG con exposición del feto a un alto nivel de glucosa durante el embarazo. Entre los factores dietéticos, pruebas recientes sugieren que existe una asociación entre el elevado consumo de bebidas azucaradas y el riesgo de DM II [8].

C. Complicaciones

Las complicaciones diabéticas (enfermedad arterial coronaria o la enfermedad vascular periférica, los eventos cerebrales, la neuropatía diabética, las amputaciones, la insuficiencia renal y la ceguera) generan un aumento del número de personas discapacitadas, una reducción de la esperanza de vida y unos enormes

costes sanitarios en prácticamente todas las sociedades. Además, la esperanza de vida del diabético es, como promedio, 8 años menor que la de las personas no diabéticas en edades de 55 a 64 años y 4 años menor en los de 65 a 74, criterios que en la actualidad marcan tendencias [9].

La DM II tiene un largo periodo asintomático durante el que se desarrollan complicaciones micro y macrovasculares. Posteriormente, puede presentarse con síntomas de variable intensidad como poliuria, polidipsia, pérdida de peso, visión borrosa o polifagia, pero generalmente no hay síntomas. La hiperglucemia va provocando daños durante años sin manifestar síntomas por lo que es imprescindible un diagnóstico y un abordaje precoz de la enfermedad [10]. Hasta el año 2015, uno de cada dos (46,5%) adultos con diabetes estaba sin diagnosticar [11].

D. Rol de enfermería en la prevención

La gravedad de las complicaciones que genera la DM II hace necesaria la implementación de medidas preventivas. Ésta es una enfermedad que representa un costo elevado para cada persona, sus familiares o entorno cercano, la particularidad de sus características (crónica, persistente e inexcusable), las complicaciones fisiológicas, además de emocionales y sobre todo su alta incidencia, hace de la prevención una de las mejores armas para disminuir la prevalencia de la enfermedad, es evidente que hay un antes y un después en la vida de un diabético.

La prevención es la clave para evitar la aparición o retrasar el inicio de la enfermedad y sus complicaciones, es indispensable mantener el peso corporal adecuado, hacer ejercicio físico diario al menos 30 minutos o 4 días a la semana, llevar una dieta baja en azúcares simples y grasas saturadas, ingerir 2 litros de agua al día, evitar el consumo de alcohol y tabaco.

Partiendo de este punto, el profesional de enfermería tiene como responsabilidad generar en sus pacientes una actitud de autocuidado, propiciando un ambiente necesario que ayude a aumentar su nivel en cada uno de los ámbitos (vida, salud y bienestar) en los que se desempeña a diario. Es aquí donde la atención primaria juega un papel fundamental pues permite modificar la manera en que la persona cuida de sí misma y se compromete con su salud, reconociendo que acciones aumentan o por el contrario disminuyen un nivel adecuado de salud [12].

La atención primaria se constituye como medio fundamental en la promoción de una cultura de salud en el ámbito comunitario; en este caso, la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes y alteraciones cardíacas que se encuentran íntimamente ligadas,

requieren de un compromiso de enfermería que va dirigido al liderazgo de acciones estratégicas que permitirán reducir los porcentajes establecidos epidemiológicamente, además de establecer cuidados óptimos que fortalezcan la calidad de vida del paciente [13].

Los profesionales de enfermería principalmente de atención primaria deben valorar el entorno y los recursos de la comunidad para hacer uso de un enfoque integral que beneficie a todos los pacientes diabéticos, la educación por este grupo de profesionales es clave para el control de la diabetes y sus complicaciones, lo ideal es la creación de un plan de intervenciones y de prevención que seleccione a los individuos con mayor riesgo y que incluya un refuerzo periódico a estos [14] [15].

Evidentemente la enfermedad no sólo afecta al individuo, sino también a su familia, por tal razón es necesario evaluar su entorno, los conocimientos que el paciente y la familia han desarrollado frente a esta situación y la manera la afrontan.

La enfermera es la líder fundamental en el equipo multidisciplinario, por lo tanto tiene una gran responsabilidad en el proceso terapéutico, puesto que a través de una relación basada en la confianza con sus pacientes puede lograr que éste sea lo más receptivo posible a la educación que se le brinda, además de recolectar los datos necesarios que le permitan posteriormente durante las intervenciones ser usados generando una actitud de seguridad que contribuya al avance de la salud del paciente diabético [16].

III. METODOLOGÍA

Como parámetro inicial se solicitaron los permisos a las autoridades pertinentes, se socializó el consentimiento asistido de cada participante, brindándole una información detallada del propósito de la investigación, la inocuidad de la misma, su anonimato y autonomía para ser parte del estudio en el centro de salud “Cuba Libre” tipo B de la ciudad de Manta (Ecuador). Se realizó una investigación cuali-cuantitativa, de tipo prospectivo y corte transversal, en la que se aplicaron métodos teóricos (análisis-síntesis), métodos empíricos (encuesta, entrevista, observación), además de métodos estadísticos y matemáticos.

Mediante muestreo no probabilístico se incluyeron dentro del estudio a 50 adultos en quienes se caracterizaron los factores de riesgo no modificables prevalentes y el nivel de conocimientos que tienen en relación a éstos, cumpliendo criterios de inclusión: personas de 20 a 65 años que acuden a su control médico en el centro de salud en mención, de cualquier sexo, procedencia, nivel socioeconómico y que mediante la firma del consentimiento informado estuvieron dispuestas a participar.

Criterios de exclusión: embarazadas. Posteriormente, se aplicó una encuesta previamente estructurada de 7 preguntas de opción múltiple con escalas alternativas que contenían datos generales y socioeconómicos, de estas variables se consideraron principalmente las asociadas a temas como antecedente personal y familiar de DM II y su grado de consanguinidad. Se realizó un enfoque de análisis estadístico mediante el ingreso de la información en la base única de datos, Microsoft Excel 2016.

Finalmente, la propuesta de la intervención de enfermería consistió en el diseño de un programa educativo para la prevención de la DM II, enfocados desde los factores de riesgos no modificables a pacientes de 20 a 65 años que acudieron a su control médico en el centro de salud en mención.

IV. RESULTADOS

Tabla.I Antecedente personal de DM II

| ¿Padece de diabetes? | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|-------------|
| Si | 10 | 20% |
| No | 37 | 74% |
| No sé | 3 | 6% |
| Total | 50 | 100% |

Mediante el análisis diagnóstico fue posible determinar que el 74% de los participantes refieren no padecer ningún tipo diabetes, en la mayoría de los casos esta respuesta no presenta un criterio médico se basa específicamente en una información subjetiva del usuario que en su gran mayoría nunca se han realizado una prueba de medición de glucosa.

Tabla.II Antecedente familiar de DM II

| Familiares con diabetes | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------|------------|-------------|
| Si | 30 | 60% |
| No | 15 | 30% |
| No sé | 5 | 10% |
| Total | 50 | 100% |

Estos resultados muestran evidentemente que un 60% de los usuarios tienen historial familiar de DM II, que representa un factor de riesgo no modificable de gran relevancia al considerar el grado de tendencia a desarrollar esta enfermedad, el mismo que asociado a otros como el sedentarismo y la alimentación inadecuada incrementa su predisposición.

Tabla.III Antecedente familiar según grado de consanguinidad

| Familiares con diabetes | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------|------------|-------------|
| Abuelo (a) | 5 | 10% |
| Papá | 10 | 20% |
| Mamá | 9 | 18% |
| Hermanos (as) | 2 | 4% |
| Tíos (as) | 3 | 6% |
| Primos (as) | 1 | 2% |
| Ninguno | 15 | 30% |
| No sabe | 5 | 10% |
| Total | 50 | 100% |

Tal como se muestra el primer grado de consanguinidad predomina con un total de 38% (incluyendo los valores porcentuales de padre y madre). Si bien es cierto, este factor no representa un desarrollo inevitable de la enfermedad, si genera que quienes cuentan con este antecedente sean más propensas. Está científicamente comprobado que la práctica de estilos de vida saludable, entiéndase actividad física regular y alimentación saludable pueden prevenir o al menos retrasar la aparición de DM II, incluso en quienes cuenten con antecedentes patológicos familiares.

Tabla.IV Comorbilidades

| Patologías | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|-------------|
| Hipertensión arterial | 10 | 20% |
| Ovarios poliquísticos | 7 | 14% |
| Diabetes gestacional | 0 | 0% |
| No sé | 8 | 16% |
| Ninguna | 25 | 50% |
| Total | 50 | 100% |

Las cifras señalan que el 20% de los participantes son hipertensos y un 14% afirmaron haber tenido ovarios poliquísticos ambas enfermedades son consideradas determinantes de riesgos para DM II, junto con el desconocimiento que representó el 16%, éste último dato es igual de importante, ya que evidencia que la población por múltiples razones no se realiza controles médicos regulares y por lo tanto, no conoce su situación actual de salud.

Tabla.V Nivel de conocimiento

| Conocimiento | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|-------------|
| Si | 7 | 14% |
| No | 43 | 86% |
| Total | 50 | 100% |

Alarmanamente solo el 14% de los participantes tienen conocimiento sobre los factores de riesgos no modificables que intervienen en el desarrollo de DM II. Esta cifra respalda la necesidad de implementar un plan de capacitación que le permita a la población obtener información relevante, oportuna y científicamente comprobada en relación a este tema.

V. CONCLUSIONES

1. A partir de los criterios teóricos y epistémicos consultados se confirma la necesidad del seguimiento y evaluación sistemática de los factores de riesgo no modificables que intervienen en la prevención de la DM II, como responsabilidad del proceso asistencial de enfermería.

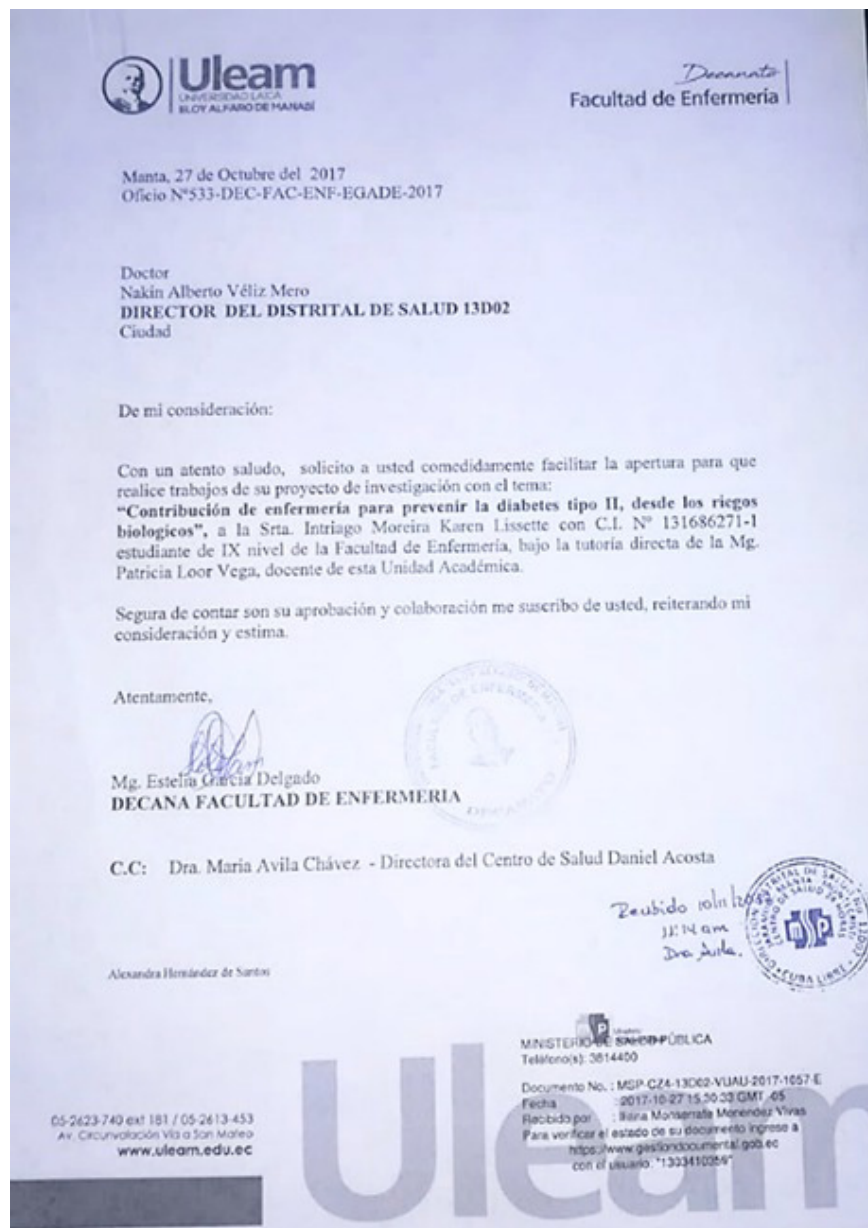
2. El desconocimiento de los participantes sobre los factores de riesgo no modificables que lo predisponen a padecer de DM II son un punto sobresaliente que justifican la necesidad de este estudio como respaldo a la situación problemática presentada en el diseño teórico de la investigación.

3. La población objeto de estudio no padece de DM II, sin embargo, tienen predisposición genética pues el 60% tienen al menos un familiar con esta patología.

4. Las características estructurales y de contenido del programa de capacitación de la población de 20 a 65 años, permite a las personas, la actualización de conocimientos sobre sucesos científicamente comprobados sobre factores de riesgo no modificables que predisponen al desarrollo de DM II y de esta forma empoderarlos creando consciencia sobre las graves complicaciones que conlleva esta enfermedad y a su vez incrementar su cultura preventiva.

5. Para posteriores estudios es conveniente incrementar el número de la muestra ampliando el alcance de la investigación, además es necesario enmarcar en el instrumento de recolección de datos parámetros importantes como los aspectos nutricionales, frecuencia de actividad física e Índice de Masa Corporal datos que servirán para obtener una perspectiva más amplia en relación a los estilos de vida que predominan en la población.

APÉNDICE



REFERENCIAS

- [1]OMS, «Organización Mundial de la Salud,» 30 Noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. [Último acceso: 23 Mayo 2019].
- [2]C. D. Mathers y D. Loncar, «Proyecciones de la mortalidad global y la carga de morbilidad de 2002 a 2030,» 2006.
- [3]C. K. L. De la Paz, P. S. Fernández, S. Y. Gallardo y L. A. Mompí, «Factores de riesgo en adultos mayores con diabetes mellitus,» MEDISAN, vol. 16, n° 4, pp. 489-497, Abril 2012.
- [4]Ministerio de Salud Pública (MSP), «Guía de Práctica Clínica (GPC),» Dirección Nacional de Normatización – MSP, Quito, 2017.

- [5]C. López y M. Ávalos, «Diabetes mellitus hacia una perspectiva social,» Revista cubana de salud pública, vol. 39, n° 2, pp. 331-345, 2013.
- [6]D. Figueroa, E. Reynals, A. Vidal y P. Aschner, «Diabetes Mellitus,» de Medicina Interna, Décimo octava ed., Barcelona, Elsevier, 2016.
- [7]V. González y C. Bustillo, «Diabetes mellitus,» de Medicina Interna. Diagnóstico y tratamiento., Segunda edición ed., La Habana, Ciencias Médicas, 2016.
- [8]Federación Internacional de Diabetes, Diabetes Atlas de la FID, Bruselas, 2017.
- [9]C. C. H. M. Gu K, «Mortality in adults with and without diabetes in a national cohort of the U.S. population, 1971-1993,» Diabetes Care, vol. 21, n° 7, 1998.
- [10]A. Barquilla García, «Breve actualización sobre

diabetes para médicos de atención primaria,» Revista Española de Sanidad Penitenciaria, vol. 19, nº 2, pp. 57-65, 2017.

[11]Federación Internacional de Diabetes, «Atlas de diabetes,» 2015.

[12]G. S. H. M. M. E. Cacha A, «Papel de enfermería en atención primaria: Plan de mejora de atención primaria en la comunidad de Madrid,» Servicio Madrileño de Salud-Comunidad de Madrid, vol. 1, nº 53, 2009.

[13]V.-C. Z. T.-G. G. P.-B. M. Mendiñeta-Marin DA, «Enfoque de enfermería en la atención primaria de diabetes y corazón como herramienta fundamental para la prevención, cuidado y promoción.,» Duazary, vol. 14,

nº 1, pp. 79-90, Enero 2017.

[14]G.-S. M. D. G. R. B. P. Pérez L, «Prescripción de recursos comunitarios para la mejora del autocuidado en enfermedades crónicas. Gestión de un caso clínico en Atención Primaria.,» Enfermería Clínica, vol. 24, nº 4, pp. 254-260, 2014.

[15]«Costa B. Prevención de la diabetes de tipo 2. ¿Qué se puede hacer desde la atención primaria? La experiencia del DE-PLAN-CAT,» Avances en Diabetología, vol. 8, nº 3, pp. 59-63, 2012.

[16] G. P. Pérez B, «Grado de satisfacción de la población con los servicios de enfermería en un área de salud.,» Cubana de Enfermería, vol. 21, nº 2, 2005.

SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA. PROPUESTA DE ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Alcívar Castro Eddie, Zambrano Alcívar Katty, Párraga Zambrano Lenin, Mendoza García Karen y Zambrano Villegas Yenny

{eddie.alcivar, Katty.zambrano, Lenin.parraga, Karen.mendoza, yenny.zambrano}@uleam.edu.ec
Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí" Extensión Chone-Ecuador

Recibido (16/10/19), Aceptado (08/11/19)

Resumen: La investigación hace referencia a la introducción de las estrategias metodológicas basadas en la utilización de software educativo GeoGebra, se muestran los resultados de nuestra investigación sobre los tipos de estrategias metodológicas y cómo contribuyen al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que ingresaron al primer Quimestre del periodo lectivo 2019-2020 del Rediseño Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la ULEAM Extensión Chone. Se considera que es de vital importancia esta investigación porque a través del software educativo GeoGebra se genera una enseñanza de las matemáticas dinámica y activa que permite al estudiante obtener mayor conocimiento matemático con el uso adecuado de esta herramienta. El objetivo es indagar sobre la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. La investigación es documental y descriptiva, la técnica utilizada es una encuesta a los maestros para indagar sobre las estrategias metodológicas que utilizan en la enseñanza. La propuesta denominada Guía de estrategias metodológicas basadas en la utilización de software educativo GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. En conclusión la utilización del software educativo GeoGebra permite mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Palabras Clave: Estrategias metodológicas, software educativo, Geogebra matemáticas.

GEOGEBRA EDUCATIONAL SOFTWARE. PROPOSAL OF METHODOLOGICAL STRATEGY TO IMPROVE THE LEARNING OF MATHEMATICS

Abstract: The research refers to the introduction of methodological strategies based on the use of Geogebra educational software, shows the results of our research on the types of methodological strategies and how they contribute to the teaching-learning process of the students who entered the first Quarter of the 2019-2020 school period of the Pedagogy Redesign of Experimental Sciences of the ULEAM Extension Chone. This research is considered to be of vital importance because through Geogebra educational software a dynamic and active teaching of mathematics is generated that allows the student to obtain greater mathematical knowledge with the proper use of this tool. The objective is to inquire about the use of educational software in the learning process of mathematics learning. The research is documentary and descriptive, the technique used is a survey of teachers to inquire about the methodological strategies they use in teaching. The proposal called Guide of methodological strategies based on the use of Geogebra educational software to improve the teaching process of mathematics learning. In conclusion, the use of Geogebra educational software improves the learning process of mathematics learning

Keywords: Methodological strategies, educational software, Geogebra mathematics.

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como propósito contribuir a que el software educativo en el ámbito del proceso de enseñanza aprendizaje se constituya en una herramienta que facilite dicho proceso y contribuya a la participación activa de los estudiantes, tanto de forma individual así como colectiva. Este tipo de aplicaciones informáticas no solamente debe ser utilizado por los docentes, sino que deben resultar de utilidad práctica para los estudiantes en la búsqueda de nuevos conocimientos.

Se ha determinado la importancia del proceso educativo con el empleo de las TIC en el aula, ya que asocian ambientes colaborativos en los aprendizajes, según la referencia [6], el empleo de tecnologías como pizarras interactivas, tabletas, teléfonos inteligentes o software, facilitan los aprendizajes en campos específicos, tienen una presencia creciente en la enseñanza de las matemáticas en niños y jóvenes de la era digital.

Según [2], la utilización del Software Educativo en el ámbito del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas representa un salto cualitativo ya que introduce nuevos elementos didácticos como herramientas para un mejor entendimiento de los distintos enunciados que forman parte de esta asignatura. De la misma forma, cabe mencionar que la influencia de este tipo de tecnologías ha logrado cambiar de forma importante los diversos ámbitos de la educación y se puede observar la incidencia que tiene en el desarrollo de diversas estrategias educativas a partir de las tecnologías. Según el autor [5], la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva dinámica es un campo relativamente nuevo en la docencia, pero con una frecuencia cada vez más frecuente y relevante, por eso promueve el uso de software en las aulas, entre ellos Geogebra.

Según la referencia [1], “el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno/a, constituyendo la vía fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, habilidades”. La incorporación de software educativo en la enseñanza de las matemáticas, es una necesidad que debe ser cubierta a corto plazo [13], las escasas oportunidades de formación tecnológicas para docentes en servicio se ofrecen en forma de talleres acotados que básicamente se enfocan en brindar información general sobre el software educativo, más la transferencia de alguna de las habilidades básicas necesarias para su manejo, sin abordar lo esencial de cómo integrarlos en la enseñanza de las matemáticas [10]. Los resultados que se muestran son los datos obtenidos de la encuesta realizada a los maestros del Rediseño Pedagogía de las Ciencias Experimentales especialidad físico matemático, sobre

los tipos de estrategias metodológicas que contribuyen al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que ingresan a la Universidad Laica Eloy de Manabí (ULEAM) Extensión Chone.

Según [3], el software educativo destinado al desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas es denominado el aula sin paredes ya que permite a los estudiantes acceder a un espacio educativo virtual y por medio del internet establecer una mejor relación docente estudiante.

II. DESARROLLO

GeoGebra es un software matemático interactivo libre, cuyas funciones tienden a simplificar las construcciones geométricas. Es un recurso tecnológico que puede ser utilizado en la elaboración de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas. Es preciso resaltar que GeoGebra tiene la capacidad de operar con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite calcular derivadas e integrales de funciones y ofrece un amplio repertorio de comandos propios del cálculo, para identificar puntos singulares, raíces o extremos de una función. El problema del aprendizaje de las matemáticas en el sistema educativo Ecuatoriano, es y ha sido siempre uno de los mayores retos para el docente; los factores que inciden en la problemática son múltiples y de ahí nace su complejidad, la actitud más cómoda para el docente de matemáticas es la de reproducir el estilo con el que él fue formado y de esta manera cumplir con las tareas básicas de esta actividad. Pero adicionalmente, existen una diversidad de elementos que forman la problemática, entre ellos se puede mencionar la falta de conocimientos relacionados con la utilización de las TIC o la falta de actualización de las estrategias metodológicas.

Gracias a estas, el problema se reproduce continuamente generación tras generación, sin embargo, el docente con sus defectos no es el único aspecto del problema, la misma sociedad y el entorno familiar desalientan a la gran mayoría de los estudiantes a mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Según [11], “El reto está en estudiar y promover una nueva manera de comunicar y potenciar el conocimiento, apoyados en la integración de estas nuevas tecnologías consideradas sobre todo como sistemas de representación, que implican a los procesos más decisivos del conocimiento, la percepción, las estructuras cognitivas y del saber en sí mismo”.

Partiendo del concepto que la pedagogía, es el estudio científico y aplicación práctica de la educación, es importante mencionar que el software educativo debe constituirse en una herramienta didáctica que poten-

cialice el aprendizaje de las matemáticas en base a la presentación de interfaces amigables que antes de alejar a los estudiantes, los acerque y los motive para involucrarse en este ámbito [8], aspectos como los sistemas multimedia y la utilización de gráficos en general son elementos que resultan intrínsecamente motivadores para el estudiante, dentro del proceso de aprendizaje de las matemáticas, los cuales a través de las imágenes, mejoran la percepción y la asociación de ideas para dar paso a una mejor comprensión, permita la práctica de nuevas técnicas, el mejoramiento del ritmo de trabajo del estudiante para aprender y facilitar aprendizajes más completos y significativos.

Los ritmos de aprendizajes los podemos definir como la capacidad que tiene un estudiante para aprender de forma rápida o lenta un contenido de matemática. Los ritmos de aprendizaje tienen especial vinculación con los siguientes factores: edad del individuo, madurez psicológica, condición neurológica, motivación, preparación previa, dominio cognitivo de estrategias, uso de inteligencias múltiples, estimulación hemisférica cerebral, nutrición.

El ritmo de aprendizaje se refiere al hecho de que cuando un estudiante quiere aprender algo, cada uno de ellos utiliza su propio ritmo estableciendo de esta forma su propio sentido de la urgencia por aprender, las estrategias concretas utilizadas varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar unas preferencias globales. Esas preferencias o incluso el propio ritmo de aprender a utilizar más unas determinadas maneras de aprender que otras constituyen el estilo de aprendizaje [4], de acuerdo a la Revista de Investigación Educativa [12], “No todos los estudiantes aprenden igual forma, ni a la misma velocidad, en cualquier grupo en el que más de dos estudiantes empiecen a estudiar una materia todos juntos y partiendo del mismo nivel, se evidencia al cabo de muy poco tiempo con grandes diferencias en los conocimientos de cada miembro del grupo y eso a pesar del hecho de que aparentemente todos han recibido las mismas explicaciones y hecho las mismas actividades y ejercicios”.

Actualmente la educación se enfrenta a los avances tecnológicos de este siglo XXI y los docentes no deben ser ajenos a estas nuevas propuestas. El máximo avance que han adquirido las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se presenta en diversos ámbitos: ámbito laboral, educativo, cultural y social. El uso de las TIC, en el campo educativo, proporciona a los docentes y estudiantes herramientas mediadoras en todas las áreas del saber. La aplicación del software GeoGebra, les permitirá a los estudiantes comprender los conceptos de las matemáticas, proporcionando el intercambio

de experiencias, que enriquezcan y mejoren el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

El Rediseño de La Carrera: Pedagogía de las Ciencias Experimentales especialidad físico matemático de la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí” Extensión Chone, la motivación de esta investigación es poder analizar sobre la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. La Universidad, afrontan serios problemas como es el bajo rendimiento académico de los estudiantes en la materia de matemática, por lo que los estudiantes no están motivados por sus maestros para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

III. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se fundamentó en las diferentes modalidades básicas de la investigación:

- Documental:** este método permitió la revisión a través de google académico sobre aprendizaje en Revistas Latinoamérica especializadas en Educación como: Scielo, Scopus. La elección de Google se debió a arrojo resultados no solo de revistas de investigación, sino también de revistas en esas bases tesis de grado y libros. En la búsqueda de Google se incluyeron artículos escritos en español, se han incluido referencias generales que tienen una relación directa con el tema de investigación.

- Descriptiva:** a través de este método se llegó a conocer si los maestros utilizan software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Técnica:** Se aplicó como técnica una encuesta a los maestros para conocer el tipo de estrategia metodológica que aplican a sus estudiantes para el proceso de enseñanza.

IV. RESULTADOS

Se aplicó una encuesta a los maestros para conocer si utilizan software educativo en la enseñanza de las matemáticas. Se tomó como muestra el 100% de la población que corresponden a 8 maestros del Rediseño de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

Tabla I. Frecuencia y porcentaje de ¿Qué tipo de estrategias metodológicas contribuyen para que sus estudiantes aprenden mejor las matemáticas?

| ALTERNATIVAS | F | % |
|------------------------------------|----------|--------------|
| Utilización del software educativo | 3 | 37,50 |
| Resolución de ejercicios | 2 | 25,0 |
| Utilización de videos tutoriales | 1 | 12,50 |
| Trabajo en grupo. | 2 | 25,0 |
| TOTAL | 8 | 100,0 |

En la tabla I se muestran la frecuencia y porcentaje de cada opción, es notorio que la alternativa predominante es la utilización de software educativo con el 37,50%, resolución de ejercicios 25%, trabajo en grupo 25% y utilización de videos tutoriales 12,50%.

Tabla II. Frecuencia y porcentaje de ¿Qué dificultades encuentra para incorporar las herramientas informática en la enseñanza de las matemáticas?

| ALTERNATIVAS | F | % |
|---|----------|--------------|
| Falta de tiempo en las horas de clase | 1 | 12,50 |
| Escasez de materiales didácticos actualizados | 1 | 12,50 |
| Falta de computador en la casa | 4 | 50,0 |
| Poca adaptación a los recurso tecnológicos | 2 | 25,0 |
| TOTAL | 8 | 100,0 |

En la tabla II se muestran la frecuencia y porcentaje de cada opción, es notorio que la alternativa predominante es la falta de computador en la casa 50,0%, poca adaptación a los recurso tecnológicos 25,0%, falta de tiempo en las horas de clase 12,5% y escasez de materiales didácticos actualizados 12,5%.

Tabla III. Frecuencia y porcentaje de ¿Cuál de los siguientes elementos tecnológicos contribuyen para mejorar el aprendizaje de las matemáticas?

| ALTERNATIVAS | F | % |
|--|----------|--------------|
| Software educativo | 3 | 37,50 |
| Utilización del laboratorio de informática | 4 | 50,0 |
| Uso de los celulares en la Universidad | 1 | 12,50 |
| No se requiere de la tecnología. | 0 | 0,0 |
| TOTAL | 8 | 100,0 |

En la tabla III se muestran la frecuencia y porcenta-

je de cada opción, es notorio que la alternativa predominante es la utilización del laboratorio de informática 50,0%, software educativo 37,50%, uso de los celulares en la Universidad 12,5% y no se requiere de la tecnología 0,0%.

Tabla IV. Frecuencia y porcentaje de ¿Con cuál de las siguientes opciones tecnológicas sus estudiantes se identifican mejor?

| ALTERNATIVAS | F | % |
|------------------------------|----------|--------------|
| Videos tutoriales. | 1 | 12,50 |
| Simuladores de matemáticas | 3 | 37,50 |
| Utilización de un computador | 4 | 50,0 |
| Desconoce | 0 | 0,0 |
| TOTAL | 8 | 100,0 |

En la tabla IV se muestran la frecuencia y porcentaje de cada opción, es notorio que la alternativa predominante es la utilización de un computador 50,0%, simuladores de matemáticas 37,50%, videos tutoriales 12,5% y desconoce 0,0%.

Tabla V. Frecuencia y porcentaje de ¿Qué aspectos externos a la Universidad contribuyen para el aprendizaje de las matemáticas?

| ALTERNATIVAS | F | % |
|--------------------------------------|----------|--------------|
| Ambiente familiar efectivo | 4 | 50,0 |
| Entorno social adecuado | 3 | 37,50 |
| Utilización de la tecnología en casa | 1 | 12,50 |
| Desconoce | 0 | 0,0 |
| TOTAL | 8 | 100,0 |

En la tabla V se muestran la frecuencia y porcentaje de cada opción, es notorio que la alternativa predominante es el ambiente familiar efectivo 50,0%, entorno social adecuado 37,50%, utilización de la tecnología en casa 12,5% y desconoce 0,0%.

Propuesta

Guía de estrategias metodológicas basadas en la utilización del software educativo GeoGebra para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Introducción.

La propuesta denominada, Guía de estrategia metodológica basada en la utilización del Software Educativo GeoGebra Permite mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Mambí del Rediseño

de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Especialización Físico Matemático. Partiendo de la problemática de la investigación, la cual indica que los estudiantes de la ULEAM Extensión Chone del Rediseño Pedagogía de las Ciencias Experimentales, presentan un aprendizaje deficiente en matemáticas. La propuesta que proponemos es la utilización del software educativo GeoGebra como una herramienta didáctica que facilitará la comprensión de los fundamentos matemáticos y por tanto, el aprendizaje significativo de las matemáticas.

La propuesta denominada: Guía de estrategia metodológica basada en la utilización del software educativo GeoGebra va a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del Rediseño Pedagogía de las Ciencias Experimentales, se establecerán las respectivas planificaciones curriculares, los objetivos, los instrumentos de evaluación, así como también se analizará los resultados esperados de la implementación de esta propuesta.

Justificación.

La propuesta denominada, Guía de estrategia metodológica basada en la utilización del software educativo GeoGebra permitirá mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del Rediseño Pedagogía de las Ciencias Experimentales, será elaborada con el propósito de hacer conocer y utilizar a los estudiantes las diversas herramientas de esta aplicación las mismas que están orientadas a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

La propuesta es de mucha importancia, ya que en su planificación se ejemplificará distintos ejercicios relacionados con la temática propia de esta signatura. Adicionalmente, la propuesta generará mucho interés cada vez que toda actividad educativa que se desarrolla por medio de la implementación de las aplicaciones informáticas atrae la atención de los estudiantes y por tanto se espera un trabajo productivo. Finalmente la propuesta será factible, ya que la introducción de GeoGebra con estrategia metodológica va a mejorar el aprendizaje de las matemáticas, tendrá efectos positivos pero también se considera que los beneficiarios directos de la ejecución de la propuesta serán los estudiantes.

Objetivo general.

Diseñar una Guía de estrategia metodológica basada en la utilización del software educativo GeoGebra para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la ULEAM Extensión Chone del Rediseño Pedagogía de las Ciencias Experimentales, en el periodo 2020 – 2021.

Objetivos específicos.

- Investigar y seleccionar de contenidos teóricos.
- Planificar organizacional mente las actividades a desarrollar durante la propuesta.
- Estructurar una estrategia metodológica que permita la ejemplificación de las actividades de la propuesta.
- Validar los resultados alcanzados con la implementación de la propuesta en base al diseño de los instrumentos de evaluación.
- Analizar los resultados alcanzados de la propuesta.

Las TIC como estrategia metodológica.

Las TIC se constituyen un aporte a los sistemas educativos, los mismos que facilitan el acceso a la información y al conocimiento. Estos sistemas han permitido introducir diversos cambios en el sistema educativo Ecuatoriano. La incidencia de este tipo de tecnologías han modificado totalmente los ámbitos de educación y se puede observar la incidencia que tiene en el desarrollo de diversas estrategias educativas desarrolladas a partir de los sistemas multimedia y que son ampliamente utilizadas a nivel escolar.

Según [7] “Respecto a la nueva sociedad del conocimiento, el estudiante debe también a iniciar su propia transformación en el ámbito de sus competencias, debe por tanto asumir la realización de un cambio para acoplarse a las nuevas exigencias y requisitos tanto sociales como educativas”.

El software educativo GeoGebra.

Según [9] “El programa GeoGebra fue ideado en el marco de su trabajo de tesis de Maestría, presentada en la Universidad de Salzburgo, Austria. Se esperaba lograr un programa que reuniera las virtudes de los programas de geometría dinámica, con las de los sistemas de cálculo simbólico”. Por lo tanto, en base a la filosofía del diseñador de GeoGebra, Markus Hohenwarter, la tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que los estudiantes pueden beneficiarse de diferentes formas de integración de la tecnología, nuevas oportunidades de aprendizaje se proporcionan en entornos tecnológicos, lo que podría proveer a los estudiantes de diferentes habilidades matemáticas y niveles de entendimiento en base a la visualización y exploración de objetos y conceptos matemáticos en entornos multimedia.

GeoGebra como herramienta para el aprendizaje colaborativo.

La implementación de GeoGebra en el proceso de enseñanza de las matemáticas posibilita a los docentes a la incorporación de recursos visuales y fomenta el

aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, como la elaboración de secuencias didácticas, el uso de esta herramienta en los diferentes momentos de la clase puede propiciar estímulos visuales que provoquen el análisis

y reflexión de los temas trabajados el aula, para los estudiantes es un recurso que le permite desde su casa la práctica y el estudio de temas vistos en clase de manera interactiva.

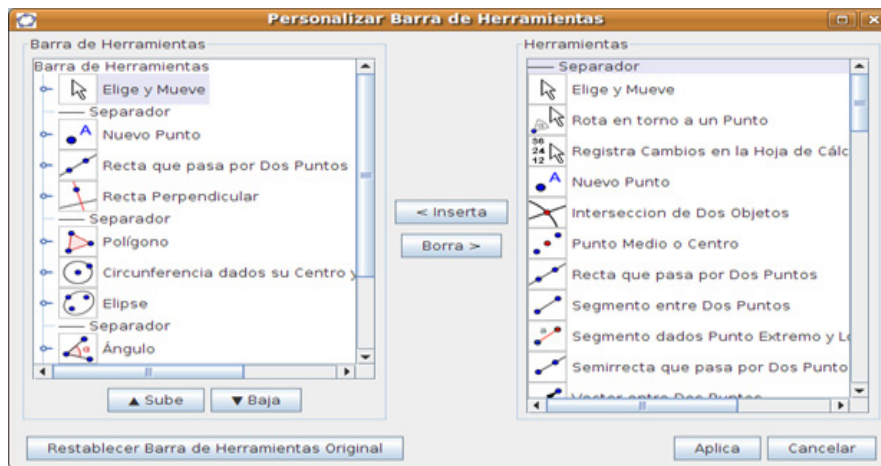


Figura 1. Barra de herramientas desde el menú se puede personalizar

Ejemplo de las actividades de la propuesta
 Planificación
 Datos informativos de la planificación
 INSTITUCIÓN: Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone
 ASIGNATURA: Matemáticas
 PERIODO LECTIVO: 2020-2021 (P1)

TEMA DEL BLOQUE CURRICULAR: Polígonos regulares
 TEMA DE CLASE: Cálculo del área de polígonos regulares
 OBJETIVO ESPECÍFICO: Gráficar por medio de GeoGebra la resolución del área de polígonos regulares
 TIEMPO: 2 periodos

| CRITERIO | METODOLOGÍA | RECURSOS | INDICADORES | TÉCNICAS |
|---|---|--|--|--|
| Resolución de ejercicios en base a la utilización del software educativo, relacionados con el cálculo del área de polígonos regulares | Explicar y ejemplificar la utilidad práctica que representa el software educativo Resolución de ejercicios guiados. Evaluación sobre la utilización del software educativo. | Software educativo GeoGebra. Computador. Proyector de datos Sistemas multimedia | Aprendizaje mediante la representación gráfica de los fundamentos matemáticos y relacionados con la utilización del Software educativo GeoGebra. | Observación Instrumento de evaluación |

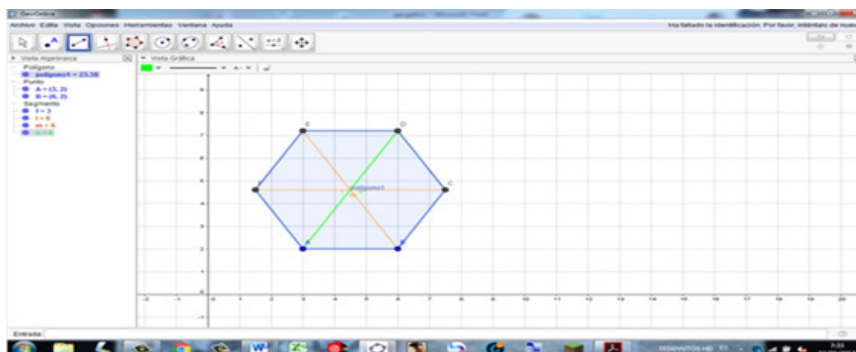


Figura 2. Cálculo del área de un hexágono regular

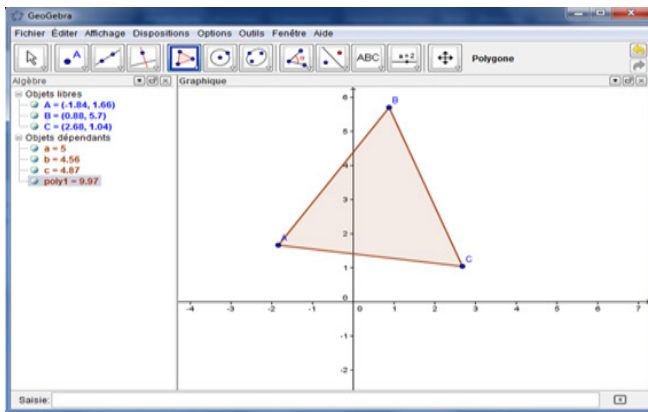


Figura 3. Cálculo del área y perímetro de un triángulo

Con la implementación del software educativo GeoGebra el docente tiene la posibilidad de incorporar diferentes tipos de gráficos por medio de los cuales permitirá a los estudiantes visualizar y ejemplificar la resolución de distintos ejercicios propuestos. Para tal efecto, se plantea, el cálculo de distintas áreas relacionadas con los polígonos regulares, así por ejemplo: Calcular el área de un hexágono regular o triángulo.

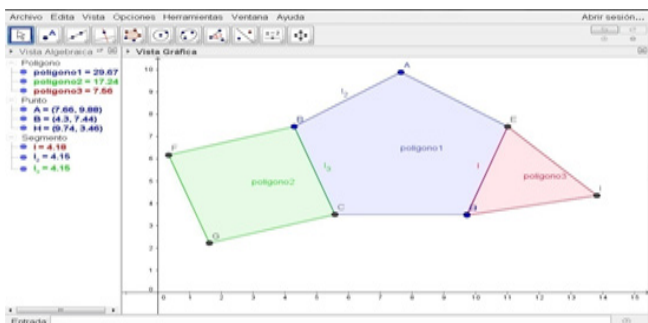


Figura 4. Evaluación del área de los siguientes polígonos regulares

V.CONCLUSIONES.

- La ULEAM Extensión Chone del Rediseño Pedagogía de las Ciencias Experimentales, las autoridades no permitió realizar una evaluación que conlleve a mejorar las mismas y como consecuencia de ello, mejorar la enseñanza de las matemáticas a través del Software Educativo GeoGebra.

- Esta Institución, no ha considerado dentro de su planificación institucional la posibilidad de elaborar una propuesta de solución en base a una Guía de estrategias metodológicas basadas en la utilización del Software Educativo GeoGebra para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

- El uso del Software Educativo GeoGebra Facilita la realización de tareas, y precisión de los resultados y permitiendo ahorrar tiempo en la ejecución de cálculos

y dibujos geométricos.

- La utilización del software educativo GeoGebra permite mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

REFERENCIAS

- [1]J. Abreu. "El ambiente virtual como estrategias de enseñanza frente a un nuevo modelo de educación. Universidad Católica de Chile." Tesis. Chile, 2014.
- [2]M. Aidipe. "La didáctica y los instrumentos infovirtuales. Los Entornos Virtuales De Aprendizaje. Publicación Calaméo. Santiago. Chile.", Tesis. Chile 2014.
- [3]Artes Visuales, (2015). El rol de las imágenes en el desarrollo cognoscitivo. [Online]. Available: <https://ojs.uv.es/index.php/eari>
- [4]A. Berté. "Matemática Dinâmica. A-Z, Bs As". 1999
- [5]R. Duval. "Basic issues for research in mathematics education". Proceedings of the 24th PME international conference. Ciudad: Hiroshima, Japón: PME. Año 2000, pp. 55-69.
- [6]L. Korenova. "GeoGebra in teaching of primary school mathematics". International Journal of Technology in Mathematics Education, 24(3). 155- 160. 2017
- [7]A. Lopez. La tecnología educativa didáctica. Funcionalidad, ventajas e inconvenientes. Tesis. Argentina. 2016
- [8]G. Lucas. (agosto, 2014). Factores que influyen en el aprendizaje de los escolares. [Online] Available: <http://www.palabralatina.com/cuales-son-los-factores-que-influyen-en.html>
- [9]H. Markus. (Julio, 2001). Reseña histórica de la creación de Geogebra. [Online] Available: <https://www.geogebra.org/markus+hohenwarter>
- [10]B. Parsad, L. Lewis, E. Farris. "Teacher Preparation and Professional Development." Rev. Search Education Resources. 2001
- [11]J. Pinargote. "Los entornos virtuales de aprendizaje para la sistematización de conocimientos de la Física en la carrera de Ingeniería de Sistemas". Tesis Doctoral. Universidad de La Habana. 2012
- [12]L. Rico. La competencia matemática en PISA. [Online] Available: <http://funes.uniandes.edu.co/529/1/RicoL07-2777.PDF>(consultado 25/03/14)
- [13]J. Silva, B. Gros, J. Garrido y J. Rodríguez. "Estándares en tecnologías de la información y la comunicación para la formación inicial docente: situación actual y el caso chileno". Revista Iberoamericana De Educación, 38(3), 1-17. 2006

ANÁLISIS ESTRATÉGICO PARA POTENCIAR LAS VENTAJAS COMPETITIVAS DEL PARQUE ECOTURÍSTICO GEENDU NARAA

Vera Calderón, Tatiana Aracely¹, Castro Cedeño, Diana Patricia², Delgado Morán, Rocío Carolina³, Salazar Olives, Gladys Germania⁴ y Anchundia Pazmiño, Juliana Carolina⁵

tatiana.vera@uleam.edu.ec¹, dianap.castro@uleam.edu.ec², rocio.delgado@uleam.edu.ec³, gladys.salazar@uleam.edu.ec⁴ y juliana.anchundia@uleam.edu.ec⁵

<https://orcid.org/0000-0003-2285-2207>¹, <https://orcid.org/0000-0002-7750-3680>², <https://orcid.org/0000-0001-8335-002X>³, <https://orcid.org/0000-0003-4684-4324>⁴ y <https://orcid.org/0000-0001-7239-8351>⁵

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Campus Pedernales

Recibido (25/10/19), Aceptado (25/11/19)

Resumen: La presente investigación está compuesta por tres fases: la búsqueda de información, la identificación de actividades y los resultados de las propuestas. El objetivo principal es realizar propuestas factibles para la creación del Parque Ecoturístico Geendu Naraa, proponiendo actividades recreativas que se implementarán a través de tres etapas; recolección de información de los espacios con los que cuenta el parque, identificación de las actividades idóneas a implementarse, y realización de propuestas que permitan que el parque tenga mayor afluencia de visitantes, fomentando el turismo inclusivo mediante el ciclismo, deporte que permitirá integrar a las familias y amigos en un ambiente sano y seguro, con el fin de dar a conocer los más importantes atractivos que posee el parque a través de la elaboración de las propuestas para el posicionamiento del turismo en este Cantón. La investigación realizada corresponde a un estudio descriptivo aplicando metodologías comparativas con otros estudios ya realizados, teniendo como resultado la implementación de actividades recreativas en el parque que permita tener mayor afluencia de visitantes. Este proyecto influye considerablemente en el impacto social, económico, ambiental y turístico que genera las actividades recreativas del parque en las familias, estudiantes y comunidad en general del Cantón Pedernales.

Palabras Clave: Turismo inclusivo, actividades recreativas, Parque ecoturístico, ambiente.

STRATEGIC ANALYSIS TO ENHANCE THE COMPETITIVE ADVANTAGES OF THE GEENDU NARAA ECOTOURISM PARK

Abstract: This research is composed of three phases: the search for information, the identification of activities and the results of the proposals, the main objective is to make feasible proposals for the creation of the Geendu Naraa Ecotourism Park, proposing recreational activities that will be implemented through three stages; information collection of the spaces that the park has, identification of the ideal activities to be implemented, and making proposals that allow the park to have a greater influx of visitors, promoting inclusive tourism through cycling, a sport that will allow the integration of families and friends in a healthy and safe environment, in order to publicize the most important attractions that the park has through the development of proposals for the positioning of tourism in this Canton. The research carried out corresponds to a descriptive study applying comparative methodologies with other studies already carried out, resulting in the implementation of recreational activities in the park that allows a greater influx of visitors. This project has a significant influence on the social, economic, environmental and tourism impact generated by the park's recreational activities on the families, students and community in general of the Pedernales Canton.

Keywords: Inclusive tourism, recreational activities, ecotourism park, environment.

I INTRODUCCIÓN

En los últimos años el ecoturismo ha tenido un repunte a nivel mundial, debido a la resolución de la Organización mundial del Turismo denominada Promoción del ecoturismo para la erradicación de la pobreza y la protección del medio ambiente [1]. A nivel nacional, también ha ganado espacio cuando se definió como una alternativa de desarrollo sostenible para las comunidades pobres, locales e indígenas de zonas con gran potencial, incluidas las áreas rurales [2].

El ecoturismo en el Ecuador es reconocido como una herramienta que busca lograr que sean mínimos los impactos negativos en el medio ambiente y garantizar la conservación de los ecosistemas [3]. De esta manera, el turismo se ha convertido en una fuente de ingresos económicos representativa para el país; en la que se identifica como una política nacional, el desarrollo de la actividad turística que impulse la práctica de un turismo sostenible considerando así su territorio protegido en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador [4].

Así mismo, el desarrollo de actividades recreativas en espacios libres que se prestan para la realización de un turismo comunitario, permiten animar la actividad turística de un grupo determinado de visitantes, considerando el segmento al que está dirigida cada una de ellas, el espacio disponible y los medios o recursos necesarios para su ejecución.

Por su parte, los parques ecoturísticos son espacios donde es posible encontrar bosques, vida silvestre y un lugar privilegiado por la naturaleza; un harén de bondades que transforma positivamente a una comunidad. La idea del Parque Ecoturístico Geendu Naraa, nace de una iniciativa de emprendimiento que involucre a entes de la comunidad universitaria. Considerando el espacio físico con el que se cuenta, el problema radica en la falta de estrategias para atraer visitantes con intereses en atractivos de índole natural, y así incrementar la afluencia turística en el Cantón Pedernales. Esta primicia ha permitido la adecuación de senderos y espacios para realizar actividades, además de la debida señalización de los espacios recreativos, como el senderismo, el camping, la observación de flora, avistamiento de aves, manglar, muelle y kayak, con el fin de mejorar la apariencia del ambiente y ofrecer a los visitantes una mejor ubicación de los espacios y una ubicación geográfica para los que desean conocer el parque. En ese sentido, esta investigación responde a la necesidad de proponer actividades de recreación a desarrollarse en el Parque Ecoturístico Geendu Naraa, que se constituye como un espacio práctico para estudiantes de las carreras de Turismo, Administración y Agropecuaria de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí en el campus

Pedernales; por ello, este trabajo estará vinculado a la prestación de servicios turísticos así como a la ejecución de actividades pedagógicas que faciliten transmitir los conocimientos a los grupos de estudiantes antes mencionados.

Sin embargo, para el desarrollo de este trabajo se pretende tomar tres de las actividades plasmadas en el párrafo anterior, teniendo así senderismo, camping y observación de flora como las actividades recreativas seleccionadas para el desarrollo de esta investigación; el cual se centra en un conjunto de propuestas que permitan desarrollar una sociedad. [5]

La propuesta pretende fundamentar una oferta de planificación y gestión que permita tener una afluencia mayor de los turistas y estos a su vez puedan desarrollar actividades recreativas en un espacio propicio donde se permanezca en contacto con la naturaleza y además contribuir a la protección de este espacio, tal como marca la normativa de parques naturales, nos ayuda, tanto a dinamizar la vida socioeconómica del territorio como, evidentemente, a facilitar la conservación de los propios recursos naturales del área. La metodología utilizada responde a un estudio descriptivo aplicando metodologías comparativas con otros estudios. Dentro de ese marco se incluye que la conservación de los recursos naturales responde a la realización de actividades turísticas en un espacio determinado, haciendo uso de los recursos sin comprometer las necesidades futuras de los visitantes que harán uso de estos recursos. Y cuando se refiere al espacio geográfico es necesario mencionar que el Parque Ecoturístico Geendu Naraa se encuentra ubicado en la Parroquia Cojimies del cantón Pedernales; lugar privilegiado al norte de Manabí que posee riqueza natural y cultural. [6]

Al presente el Cantón Pedernales cuenta con cuantiosos atractivos turísticos tanto de manifestaciones culturales, como naturales que son articulados con la riqueza de la agronomía, ganadería y a su vez está caracterizado por una gran capacidad productiva. Por ello el potencial turístico se verá consolidado con la posibilidad de reactivar y generar muchos más lugares de interés turísticos como el agro-turismo, turismo rural, turismo cultural e histórico, turismo de aventura, turismo comunitario, entre otros que permitan promover el desarrollo de la actividad turística sostenible en el Cantón Pedernales. Estas características geográficas aseguran una afluencia turística del parque, por lo que resulta relevante contribuir con ideas innovadoras para mejorar las visitas y el ambiente familiar, así como ofrecer un espacio sano a los ciudadanos del cantón y sitios aledaños.

Así mismo, es necesario considerar que una parte del Parque Ecoturístico Geendu Naraa se encuentra dentro

del territorio de la Reserva Ecológica Mache-Chindul, la cual tiene un bosque húmedo tropical con bondades en cuanto a flora y fauna, y características propias del lugar que lo convierten en un destino privilegiado en el norte de Manabí.

La Reserva Ecológica Mache-Chindul (REMACH) es una de las 47 áreas naturales que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), la misma que se encuentra administrada por el Estado ecuatoriano a través de una importante cartera de estado como lo es el Ministerio del Ambiente (MAE). Entre las múltiples bondades que nos ofrece, tenemos que la reserva protege los bosques húmedos y los bosques secos que la rodean y cubren en una parte importante la cordillera de Mache Chindul en la Costa ecuatoriana. Los bosques húmedos en su mayoría pertenecen al Chocó, una región bastante húmeda que se extiende desde Panamá hasta el noroccidente del Ecuador. Los bosques secos son reemplazados por los bosques húmedos hacia el sur, desde los alrededores de Cojimíes y Jama, en el norte de Manabí; cubren la cordillera de Mache Chindul y la franja costanera del sur ecuatoriano y llegan hasta el norte de Perú. La reserva protege la laguna de Cube, una zona que en el 2001 fue declarada como un humedal de importancia internacional, tanto por la biodiversidad que allí se encuentra como por las importantes funciones ecológicas que cumple y los todos servicios ambientales que brinda a las poblaciones cercanas [7].

Mientras que la Reserva Ecológica Mache-Chindul conlleva un sinnúmero de riquezas, y considerando que Pedernales en general es un cantón óptimo para el desarrollo de la actividad turística, es oportuno proponer la realización de actividades de recreación en espacios naturales como el Parque Ecoturístico Geendu Naraa, y por ello esta investigación se centra en el estudio y propuestas de actividades turísticas de recreación para aplicarse en este espacio geográfico.

Con la creación del parque Ecoturístico Geendu Naraa, se pretende fomentar empleo a los habitantes de la comunidad con las diferentes actividades recreativas y a la vez con la creación del parque es de gran utilidad para que los estudiantes realicen sus prácticas preprofesionales de las diferentes Carreras de la Universidad para vincular la docencia, la vinculación y la investigación.

El trabajo describe cada una de las actividades a desarrollarse dentro del parque, continuando con la metodología utilizada y así de esta manera, considerar las propuestas para fortalecer la visita de los turistas, definiendo los resultados esperados en esta investigación que consiste en la integración de estudiantes y docentes de la universidad. El trabajo se compone de tres seccio-

nes; la sección II expone el desarrollo de los aspectos fundamentales de la actividad turística del Ecuador. La sección III muestra la metodología. La sección IV permite observar los resultados y finalmente se muestran las conclusiones.

II. DESARROLLO

Según el Comité de senderismo de la Federación Española de deporte de Montaña y Escalada, 2019, El senderismo es el dinamismo físico, deportivo que se realiza sobre áreas naturales en caminos donde nos rodea la naturaleza, que permiten integrar a las personas en compañía de la familia y amigos, disfrutando de los hermosos paisajes que los rodea [8].

Los senderos turísticos son una parte fundamental y de gran importancia y relevancia para el turismo de aventura que nos permita rodear la naturaleza para atraer la atención de turistas de diferente edad y procedencia, brindando comodidad y seguridad a los visitantes de diferentes lugares. Es esencial el manejo sustentable de los recursos para evitar el impacto ambiental que puede sufrir con la afluencia turística, y conservar en óptimo estado el ecosistema [9].

Los senderos son guiados por una persona especializada que planifica que hacer con los turistas que vienen de todas partes del mundo, que no superen las 20 personas respetando las políticas, esta actividad se da mediante caminatas por los senderos ecológicos por lugares seguros y confiables [10].

El Parque Ecoturístico Geendu Naraa, se encuentra en el Cantón Pedernales, Provincia de Manabí, cuenta con un bosque de clima húmedo aproximadamente de 108 hectáreas el espacio a investigar es una finca propiedad de la ULEAM, ubicado en la vía Chamanga, km 35, donde encontramos un sendero ecológico de gran dimensión que va desde donde inicia la finca hasta el río mache chindul del Parque en donde se caracteriza por su gran belleza escénicas como son los ríos y también existe una gran variedad de atractivos de gran notabilidad además de una gran diversidad de flora y fauna como armadillos, guanta, pericos ligeros, cabeza de mate, (especie de mono), pájaros carpinteros, y a lo que respecto a la flora encontramos diversas especie forestales endémicas como palma real, *Bactris spp*, que es conocida como chontilla, especies malváceas, entre otras especies caucho, higuérón, ajicillos, la familias lauraceas que son arboles maderables, arbustos, *Herrania sp*, entre otros. Entre las grandes actividades que se pueden realizar en el parque Geendu Naraa son las caminatas por las áreas verdes, ciclismo de Montaña, fotografías, paseos a caballo, observación de flora y fauna.

Los senderos que existen en el parque Geendu Naraa se identifican por que el material natural con el que está elaborado es la misma tierra y piedra ya que es uno de los elementos más recomendados para la elaboración de los mismos para así preservar el medio ambiente existiendo dos bloques uno que llega hasta el camping y el otro que llega hasta el manglar, tenemos aproximadamente once (11) senderos de dos metros de ancho desde 240 a 720 metros de largo, los mismos que entran por el cultivo del cacao hasta el río mache, cada uno de los senderos mencionados cuentan con señaléticas turísticas de imágenes demostrando lo que significan cada uno de ellos, desde el inicio hasta el final del recorrido encontrando una ría que pertenece al río mache que permitirán al turista auto guiarse en el caso de que ese momento no exista un guía en el lugar., para que el turista pueda guiarse o auto guiarse, se encuentran las además se les brindara folletos, un guías turístico, y todos los instrumentos básicos e indispensables que sean necesarios para realizar el recorrido de una manera segura, confiable y confortable.



Figura 1. Senderos Ecológicos Geendu Naraa

El camping es considerado como una alternativa ideal de turismo y recreación, siendo elegido por quienes quieren experimentar un encuentro significativo con la naturaleza, considerándose como un alojamiento que se caracteriza por su relación con el entorno natural que ha ido evolucionando, desde la acampada sencilla hasta zonas con multitud de servicios anexos, como comedores cafeterías, tiendas, zonas deportivas y actividades programadas lo que se conoce con el término glamping [11].

Es necesario, tomar en cuenta definiciones sobre el camping para facilitar su comprensión. Carpas e instalaciones sanitarias para treinta personas. En este orden de ideas, el Establecimiento de alojamiento turístico que cuenta con instalaciones para ofrecer el servicio de hospedaje para pernoctar en tiendas de campaña; dispone como mínimo de cuartos de baño y aseo compartidos cercanos al área de campamento, cuyos terrenos están debidamente delimitados y acondicionados para ofrecer actividades de recreación y descanso al aire libre. Dis-

pone de facilidades exteriores para preparación de comida y descanso, además ofrece seguridad y señalética interna en toda su área [12].

Por otra parte, vale tener en cuenta que en la legislación ecuatoriana vigente se encuentran detallados una serie de requerimientos e infraestructura, desglosados en 26 indicadores en relación a las instalaciones generales, área de clientes: general y de campamento, además de otros servicios, dispuestos como requisitos mínimos para su operación [12]. En este sentido se contemplan algunos criterios de accesibilidad que permitan acercar esta alternativa turística a todos los usuarios, incluyendo al turista con discapacidad, considerando que las necesidades básicas son pernoctar, comer y asearse [13]

Parkings dotados de plazas reservadas, cercanas a los accesos y servicios principales, para reducir las distancias. El transporte público debe ser accesible y con conexiones desde las paradas. Al menos un itinerario accesible, señalizado e identificado. Un entorno limpio, ordenado y libre de obstáculos. Al menos una parte de las alternativas de hospedaje deben cumplir con diseño universal del equipamiento. Por último, disponer de la información básica en formato accesible y disponer de personal de atención al público con los conocimientos requeridos.

Dentro de las preferencias de los turistas existen varios aspectos que no pierden vigencia y deben considerarse como principales factores la localización en relación al clima, la accesibilidad representada por la proximidad a una carretera, ya que es el automóvil el vehículo más utilizado por los campistas. Un segundo factor es un paisaje, especialmente la existencia de un curso de agua, un lago, un embalse, o piscinas que permitan la práctica de algún deporte náutico. Un tercer factor, es la presencia de lugares histórico-artísticos que posibiliten excursiones cortas [14]. El parque ecoturístico Geendu Naraa cuenta con un mirador donde se observa la hermosa ría que posee el manglar, con un clima exuberante, se tiene los debidos accesos a la carretera para no poseer ningún inconveniente al ingresar al parque.

Las actividades que se desarrollan en el programa de camping buscan mejorar el desempeño físico, psíquico y emocional de los participantes. Las actividades generalmente son al aire libre y pueden ser lúdicas y recreativas, ejecutadas de forma activa o pasiva. Respecto a la temática de las actividades se destacan las lúdicas de tipo social y cultural como: juegos, dinámicas, concursos, relato de cuentos y leyendas, noche de talentos, taller de cocina, entre otras. Por otra parte, las actividades recreativas y deportivas pueden ser: cabalgata, pesca deportiva, ciclismo, cacería fotográfica,

gastronomía autóctona, turismo vivencial/agroturismo, excursionismo/senderismo, observación de flora y fauna, entre otras dependiendo de las potencialidades del lugar [15].

El manejo de grupos es un elemento fundamental en la operación de camping, ya que es el guía quien interactúa directamente con el turista y es su apoyo la mayor parte del tiempo. En el país se expidió la norma técnica con el perfil del guía especializado en áreas naturales, donde se manifiesta que éste se ocupa, principalmente de conducir al turista por un ambiente no urbano; facilitar el contacto con la naturaleza de manera segura, y brindar información técnica especializada sobre determinado atractivo natural de interés turístico de una provincia o sector del país [16].

También es necesario conocer las técnicas básicas de conducción de grupos turísticos, las mismas que son ejecutadas por el guía. En resumen a continuación: a) Planifica rutas turísticas en distintos entornos, considerando las características del grupo, las normas de seguridad y de prevención de riesgos a aplicar. b) Conduce a los clientes, aplicando técnicas y procedimientos de guiado, de acuerdo a los estándares de la industria, utilizando técnicas de comunicación efectiva en inglés o español. c) Aplica técnicas de animación turística, de acuerdo a los estándares de la industria, usando técnicas de comunicación efectiva en inglés o español. d) Utiliza elementos tecnológicos para la comunicación y atención en ruta [17].

En Ecuador existen 11 campings dentro de las áreas naturales protegidas manejadas por el Estado, donde se ofrecen las instalaciones y servicios generales requeridos por los campistas nacionales y extranjeros. Además, dentro del catastro turístico nacional existen 23 campamentos turísticos legalmente registrados, de los cuales cuatro se encuentran localizados en Manabí, en destinos como Puerto López, Canoa, San Vicente y Jama; también existen otras iniciativas que forman parte de la diversificación de servicios que ofrecen algunos hoteles ya establecidos [18]. En Pedernales, dentro del Parque de Ecoturismo Geendu Naara gestionado por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí existe los recursos naturales y culturales necesarios para la creación y oferta de un producto ecoturístico que fortalezca la academia, las actividades productivas y el desarrollo turístico la zona de influencia.

La observación de flora como parte de una actividad turística toma espacios importantes dentro la economía y el desarrollo de familias y comunidades cercanas a estos bosques que nos protegen. En su mayoría en el Ecuador contamos con destinos turísticos donde nos encontramos con la naturaleza, entre los espacios de

mayor concurrencia, principalmente tenemos el turismo comunitario y rural los cuales son comunes dentro del país; ante el ojo mundial, Ecuador a pesar de ser uno de los países más pequeños de Sudamérica, cuenta con lugares excelentes para hacer senderismo y camping.

Ecuador es el país más megadiverso por área en todo el planeta. [19] Su externa condición geográfica y su variedad de especies de flora y fauna no solo han maravillado a millones de turistas, sino que fueron la base sobre la que se asentó la teoría de la evolución de Charles Darwin. Es esta diversidad, quizás, la que refleja en un sin número de manifestaciones culturales, artísticas y étnicas, haciendo de este pequeño país una explosión casi infinita de color y vida.

Uno de los motivos por lo que es conocido como megadiverso se debe a la cantidad de especies de flora y fauna con la que nos encontramos en este espacio. Y sin duda alguna la flora llama la atención de turistas que nos visitan de todas partes.

Al hablar de las áreas protegidas donde se pudiera practicar el turismo basado en flora, nos encontramos con la Reserva Ecológica Mache Chindul, en la que se han inventariado 1434 especies, distribuidas en 624 géneros y 149 familias. Entre las familias más abundantes y diversas se encuentran las: Araceae, Orchidaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Gesneriaceae, Poaceae, Melastomataceae, Dryopteridaceae, Piperaceae y Moraceae. De los registros realizados, el 8% (111 especies) corresponde a especies endémicas; la mayoría presenta alguna categoría de amenaza [20].

La Remach es uno de los últimos remanentes de bosques húmedos y secos tropicales del país y uno de los pocos del mundo. La florística, el verdor y la belleza que se destacan en estos paisajes no solo atrae a especialistas y visitantes atrae, de igual manera, a depredadores que han reducido significativamente la presencia de los árboles de tagua, palma real, paja toquilla, bejuco de mimbres, entre otros.

Al referirnos al Parque ecoturístico Geendu Naraa este cuenta con distinta variedad de flora, se cuenta con aproximadamente unas 39 especies, entre las especies más dominantes tenemos Palma Real, (*Bactris* spp), tagua (*Phytelephas aequatorialis*) y se encuentra en la parte baja del bosque entre 40 y 100m perteneciente a la familia de Arecaceae por otro lado dentro de la misma familia también encontramos chontilla, (*Bactris macana*) chonta, mocora (*Astrocaryum standleyanum*)

Es también importante señalar las familias lauraceae que son árboles maderables, entre los que se destacan jigua y calades, (*Ocotea* sp. nov.) caimito de mono (*Pouteria torta*) el azufre (*Symphonia globulifera*) estos se encuentran en la parte media entre 100 y

160m. De la familia Costaceae tenemos Caña agria, la cual se la conoce como medicinal que se la utiliza para los tratamientos de los riñones y el colesterol. Dentro de la familia de Moraceas, encontramos Saude, Caucho, moral, moral bobo, higuerón. Existen también en menor proporción las heliconias una especie que se encuentra en peligro de extinción que son endémicas. Teniendo en cuenta la variedad de flora con la que cuenta el Parque Ecoturístico Geendu Naraa, resulta un lugar propicio para desarrollar como destino.

El parque, además protege una importante cantidad de mangle que cubre aproximadamente unas 3.6 ha. La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Campus Pedernales ha impulsado por dos años consecutivos una feria que coincide con el Día Internacional para la defensa del ecosistema Manglar, actividades de concientización para preservar el mangle donde se realizan conferencias y se señalan practicas afirmativas a favor del ecosistema manglar donde se evidencian todas las bondades y beneficios que aportan a todos nosotros en todos los aspectos, y que junto con todas estas acciones positivas han encaminado a desarrollar un proyecto que consiste en la recuperación de territorio del mangle donde participan estudiantes de la carrera de Agropecuaria del Campus y docentes, tratando de cubrir un espacio de 2.3ha. El mangle piñuelo, rojo, blanco, y negro son los que predominan en el área.

III.METODOLOGÍA

La investigación realizada corresponde a un estudio descriptivo aplicando metodologías comparativas con otros estudios ya realizados, además se recogió información con técnicas como observación directa y entrevistas para así conocer el tipo de flora que existe en el parque ecoturístico Geendu Naraa, utilizando fuentes documentales como artículos y otras fuentes bibliográficas donde hacen referencia al tema en estudio.

Cabe mencionar que un estudio descriptivo permite conocer las características de un espacio determinado para estudiar situaciones; en relación al trabajo se aplica esta metodología cuando se describen los espacios que posee el Parque Ecoturístico Geendu Naraa, y las actividades que se desarrollan en él, de esta manera también se identifican las necesidades que existen para que a partir de ellas nazcan las propuestas de las nuevas actividades recreativas a implementarse.

El Parque Ecoturístico Geendu Naraa, cuenta con una extensión de 108 ha. Con un área de bosque intervenido, manglares, dos piscinas camaroneras, varios senderos en el interior, una zona de camping, un muelle para la realización de kayak, observación de flora y fauna.

Limita al norte con la vía Chamanga y el Estero Batura, al este con el Señor Tomás Falcones y los herederos Ortiz Coque, al sur con el Estero Viteri y el Río Mache y al oeste varios tenedores privados.

Esta área rural perteneciente al campus Pedernales, servirá para la práctica pre-profesional y para el desarrollo de habilidades prácticas en función de cada carrera, siendo un área dinamizadora del desarrollo de la localidad.

La observación directa se realizó en el parque ecoturístico en estudio, donde pudimos constatar que este cuenta con muchas bondades para poder realizar distintas actividades recreativas lo que ayudará a incrementar las visitas y permitirá ser un referente de turismo comunitario para Manabí y el Ecuador en el desarrollo de actividades recreativas, visualizándose como un espacio de ocio y recreación para el turista interno.

Para identificar las actividades en el parque ecoturístico se ha considerado el espacio que éste posee, el tiempo que dura la realización de cada una de ellas, la distancia a la que se encuentran, el grado de dificultad para ejecutarlas, y el segmento de turistas al que está dirigido el producto turístico que se presenta. Con esta reflexión, podemos destacar que el parque cuenta con varios espacios que han sido delimitados a través de 8 señaléticas Sendero, camping, observación de flora, avistamiento de aves, manglar, muelle, kayak, área protegida. Estas actividades fueron establecidas a través de un análisis de las potencialidades del parque, donde se pudo reconocer que Geendu Naraa comprende un área protegida donde se pueden realizar caminatas por los senderos, en los cuales se pueden apreciar las diferentes especies de flora y fauna; además existe el río Mache donde es posible la práctica del kayak que reposa en el muelle, junto al cual se encuentra el manglar donde predomina el mangle piñuelo, siendo un mangle endémico de esta zona. Así mismo, si el turista desea disfrutar de la naturaleza y permanecer más de un día en el parque, se cuenta con un espacio de camping donde se pueden desarrollar varias actividades de recreación para los visitantes.

Con este antecedente, se han desarrollado propuestas para mejorar las condiciones turísticas del parque y fortalecer sus potencialidades, las cuales se centran en la implementación de un museo didáctico, una estación audiovisual, la creación de un huerto, y la práctica de un ciclismo inclusivo, las que se detallan posteriormente en esta investigación.

IV. RESULTADOS

Las actividades recreativas han logrado expandirse rápidamente convirtiéndose en fuentes de ingresos eco-

nómicos a nivel mundial, además esto ayuda a que las personas salgan del estrés que tienen en la ciudad y en esta ocasión disfruten no solo de la naturaleza sino de las actividades adicionales que se pueden realizar en el Parque Ecoturístico Geendu Naraa. El ecoturista cada vez quiere experimentar algo diferente y sobretodo un área sin nada de contaminación, tratando de disfrutar de la belleza natural que este lejos de observar el pavimento, dejando de lado la vida urbana llena de ruidos, disfrutando con esto de la naturaleza con la que cuenta el parque que lo haga diferente a los demás lugares de recreación queriendo con esto integrar a todas las familias

En la práctica de un turismo ecológico se pueden implementar un sin número de actividades para el disfrute de los visitantes; sin embargo, se ha considerado actividades como ecología, camping, observación de flora y senderismo, y cada una de ellas con sus propuestas como museo didáctico, huerto, estación audiovisual y turismo inclusivo respectivamente; debido al espacio que posee el parque. Es importante mencionar que el parque siendo territorio de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, se convierte en un escenario de práctica de estudiantes universitarios principalmente de las carreras de Turismo y Agropecuaria. Es así, que las actividades se han proyectado con el fin de que sean los

estudiantes quienes puedan brindar los diferentes servicios de guía, servicio al cliente, cuidado del huerto, entre otras. Una razón es también el presupuesto que ha sido asignado al proyecto al que pertenece el parque ecoturístico Geendu Naraa, pues en este período 2019 es reducido el rubro con el que se cuenta para implementar estas actividades, por lo tanto se proponen las que no exceden un monto alto de inversión, y que sea posible su realización bajo la modalidad de autogestión. Por otro lado, es evidente que en Pedernales, en Manabí, y en la Costa de Ecuador en general, no existen espacios naturales o parques ecoturísticos donde se puedan encontrar camping, senderismo, avistamiento de aves y museo didáctico en un mismo espacio, es por esto que consideramos una oportunidad de implementar un conjunto de propuestas innovadoras que permitan la práctica de estas actividades.

Las potencialidades que posee el parque son diversas, esta investigación está enfocada en tres de ellas como son: Senderismo, camping y observación de flora. A partir de este enfoque, se pretende crear propuestas innovadoras que fortalezcan las potencialidades del Parque Ecoturístico Geendu Naraa, después de realizar un análisis estratégico de las bondades que éste posee.

Tabla I. Propuestas de actividades a desarrollarse en el Parque Ecoturístico Geendu Naraa

| Propuesta | Detalle de la propuesta | Actividad que fortalece |
|--------------|--|-------------------------|
| Propuesta 1: | Museo didáctico de realidad aumentada. | Turismo ecológico |
| | Se trata de una estación donde se muestre los diferentes espacios que posee el Parque Ecoturístico Geendu Naraa, proyectando a través de la tecnología de realidad aumentada los diferentes senderos, sus características, área de camping, flora, fauna, kayak, y todo lo que se puede realizar en el parque; incluyendo imágenes de personajes de la comunidad que narren cada espacio que se va proyectando, con la finalidad de dar un mensaje que aporte al cuidado de cada área del parque, cumpliendo así con una práctica del turismo ecológico de manera responsable. Este museo estará bajo la responsabilidad de un guía que apoyará en el uso de los equipos a los turistas. | |

| | | |
|--------------|---------|---------|
| Propuesta 2: | Huerto. | Camping |
|--------------|---------|---------|

Implementación de un huerto donde se cultiven productos de alimentación básica como: papa, tomates, cebollas, pimientos, entre otros. Los mismos que servirán para el consumo del turista durante sus días de estancia en el parque. Así mismo, el turista podrá participar del proceso del cultivo de estos productos en el huerto. Es decir se cumple la función experimental consumo-producción.

| | | |
|--------------|-----------------------|----------------------|
| Propuesta 3: | Estación audiovisual. | Observación de flora |
|--------------|-----------------------|----------------------|

Permitirá conocer el proceso de crecimiento de las distintas especies de flora que se encuentran en el parque ecoturístico Geendu Naraa. Consiste en la adaptación de estaciones tecnológicas donde el turista podrá conocer las especies de flora, nombre científico, usos y su proceso de crecimiento.

| | | |
|--------------|--------------------|------------|
| Propuesta 4: | Ciclismo inclusivo | Senderismo |
|--------------|--------------------|------------|

Se trata de la prestación de equipos tales como bicicletas para el uso de turistas que hacen práctica de este deporte. Pero además estarán disponibles bicicletas exclusivamente para uso de personas con discapacidad, lo que permitirá la inclusión de estas personas que con el uso de estos equipos fabricados para estos casos, podrán sentirse a gusto dando un paseo en bicicleta por los diferentes senderos que posee el parque.

Cabe mencionar que en el parque no solo se observará lo natural que es punto clave para crear conciencia sobre las personas que lo visiten y aporten a la conservación de la biodiversidad con la que cuenta el mismo, sino que además esta actividad va de la mano con el aspecto cultural lo que permitirá promover las manifestaciones culturales con las que cuenta el Cantón Pedernales, y así evitar la pérdida de identidad cultural

que tienen ahora muchas de las comunidades rurales de Ecuador.

Las propuestas se pretenden llevar a cabo a través de la participación de estudiantes de las carreras de Turismo y Agropecuaria, respaldados un proyecto de investigación de la carrera de Turismo, titulado “Tecnologías para el emprendimiento y gestión sostenible de pequeñas y mediana empresas de ecoturismo en Pedernales”,

el cual se encuentra registrado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, y cuenta con recursos para la implementación de actividades como las que se proponen en este trabajo de investigación.

Los estudiantes de la carrera de Turismo podrán participar en las propuestas del museo didáctico, estación audiovisual y ciclismo inclusivo; siendo actividades que responden a su perfil profesional. Mientras tanto, los estudiantes de la carrera de Agropecuaria serán los responsables de la propuesta del huerto a implementarse en el parque. Estas funciones estarán bajo el control y supervisión de docentes miembros del proyecto de investigación y docentes responsables de cada una de las carreras vinculadas.

V.CONCLUSIONES

En conclusión la ejecución de las ideas propuestas hace posible la participación de todas las personas que visiten el parque, aplicando el principio de equidad donde todos somos iguales, por lo que se pretende implementar el ciclismo inclusivo beneficiando a todas las personas ya sean con discapacidad o no, y así puedan participar de este tipo de actividades; de esta manera se reconocen los beneficios que tiene el entorno que los rodea, observando la flora y realizando actividades recreativas dentro del parque. Además, permitirá el disfrute de los hermosos paisajes y de los procesos de crecimiento de cada una de las plantas que se encuentran en el bosque, a través de una estación audiovisual que enriquecerá los conocimientos del visitante y que a la vez tengan una experiencia diferente de la que se pueda vivir en otros parques de nuestro país.

Con la creación del parque Ecoturístico Geendu Naraa, se pretende fomentar empleo a los habitantes de la comunidad con las diferentes actividades recreativas y a la vez con la creación del parque es de gran utilidad para que los estudiantes realicen sus prácticas pre profesionales de las diferentes Carreras de la Universidad para vincular la docencia y la investigación.

REFERENCIAS

[1] Organización Mundial del Turismo, "Promoción del ecoturismo para la erradicación de la pobreza y la protección del medio ambiente", resolución 67/223, 2013 16 de septiembre.
 [2] O. Jiménez López y J. Cavazos Arroyo, "El turismo orientado a los pobres; una alternativa estratégica para los países en desarrollo", Pasos, vol. 10, n°. 5 pp.451-465, octubre 2012.
 [3] J. P. Medina Villacrés "El Ecoturismo en Ecuador: Actualidad y Perspectivas de desarrollo" Observatorio de la Economía Latinoamericana n°238, enero 2018

[4] Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador SNAP enero 2015 [Online]. Available: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/todas-areas-protegidas>
 [5] S. Antón, J. Blay y J. Salvat "Turismo, actividades recreativas y uso público en los parques naturales, propuesta para la conservación de los valores ambientales y el desarrollo productivo local". Boletín de la A.G.E., n°48, pp. 5-38, octubre 2008
 [6],[7], [19] G. Alcivar, "Plan de Desarrollo Turístico del cantón Pedernales", Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pedernales, 2015
 [8] F.E.D.M.E, "Manual de Senderismo", tesis, Valencia, 2019.
 [9] M, A Perez Durán, "Los senderos turístico y el desarrollo turísticos en la comunidad Mondayucu", tesis, UTA, Ambato, 2015.
 [10] J.V. Manosalvas, "Diseño de un sendero Interpretativo Autoguiado en la comunidad de Santa Marianita; Parroquia Nanegal, Cantón Quito, Provincia del Pichincha", tesis, Quito, 2014.
 [11] G. Rubén Fernández, "Desarrollo Turístico Sustentable de la Costa Bonaerense", Ediciones UNLA, pp. 73-84. Argentina. 2005.
 [12],[19] Ministerio de turismo, "Reglamento de alojamiento turístico". MINTUR, 2015
 [13] OMT, "Camping Manual de Turismo accesible para todos: principios, herramientas y buenas prácticas", Módulo II Cadena de Accesibilidad y recomendaciones, 2015 de marzo.
 [14] R. Ortiz y G. Linares Parra. "Un Sistema de Camping para el Turismo juvenil y estudiantil de Venezuela", Gestión Turística, n° 11 pp. 9-40, junio 2009
 [15] P. Núñez Vásquez y O. Vínces García, "Propuesta de Campamentación Turística para estudiantes, Hacienda y Estancia San Isidro, Parroquia Tarqui", tesis, Cuenca, 2015.
 [16] INEN 2 444-2008, "Turismo Guía especializada en Áreas Naturales", Instituto Ecuatoriano de Normalización, primera edición, n° 485, diciembre 2008.
 [17] MINEDUC, "Técnicas Básicas de Conducción de Grupos Turísticos", (2015)
 [18] MINTUR, (2019 marzo). "CATASTRO TURISTICO DE MANABI" CZ4. [Online]. Available: www.curriculumnacional.cl.
 [20] MAE, "Plan de manejo y gestión participativa de la reserva ecológica Mache Chindul". Quito Ecuador, 2005

SOSTENIBILIDAD FINANCIERA DE LOS GRUPOS DE AHORRO Y CRÉDITO EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA, ECUADOR

León Benjamín¹, Vélez Gladys², Castro Divar³ y De Izarra Justa⁴.

bleon@upse.edu.ec¹, gvelez@upse.edu.ec², dcastro@upse.edu.ec³, jpena@upse.edu.ec⁴
0000-0002-3374-5207¹, 0000-0002-0206-0037², 0000-000-1-5578-7910³, 0000-000-1-5049-502X⁴
Universidad Estatal Península de Santa Elena

Recibido (08/10/19), Aceptado (05/11/19)

Resumen: Las comunidades de la provincia de Santa Elena son grupos vulnerables sin avales financieros impedidas al acceso de préstamos en la banca convencional. Desde septiembre 2014 la Fundación Inversión y Cooperación a través del programa “Ahorrar para aprender” ha afianzado la creación de los grupos a través de asesoría financiera. Los grupos conceden préstamos entre los miembros de la comunidad, generan sus propios intereses y crean cultura de ahorro. El objetivo de este artículo se centra en la identificación y evolución de los grupos de ahorro y crédito en la provincia durante el periodo 2014-2018. Se utilizó la técnica análisis descriptivo y bibliográfico con la finalidad de segmentar la muestra por ubicación, antigüedad, capital social y perfilar las características específicas. Se identificó 233 grupos de ahorro y crédito constituidos con un promedio de 25 socios, 21614 prestatarios, 5210 clientes activos, 174 millones de dólares en préstamos, 140 grupos ubicados en la zona norte y 93 en la zona sur. El programa de ahorro fomenta la inclusión económica de las comunidades y auto sostenibilidad financiera a largo plazo en la provincia.

Palabras Clave: Ahorro y crédito, comunidad, microcrédito

FINANCIAL SUSTAINABILITY OF SAVING AND CREDIT GROUPS IN THE PROVINCE OF SANTA ELENA, ECUADOR

Abstract: The communities of the province of Santa Elena are vulnerable groups without financial guarantees that prevent access to loans in conventional banks. Since September 2014, the Investment and Cooperation Foundation through the “Save to learn” program has strengthened the creation of the groups through financial advice. Groups grant loans among community members, generate their own interests and create savings culture. The objective of this article focuses on the identification and evolution of savings and credit groups in the province during the 2014-2018 period. The descriptive and bibliographic analysis technique was used in order to segment the sample by location, age, and social capital and profile specific characteristics. 233 savings and credit groups constituted with an average of 25 members, 21614 borrowers, 5210 active clients, 174 million dollars in loans, 140 groups located in the north zone and 93 in the south zone were identified. The savings program encourages the economic inclusion of communities and long-term financial self-sustainability in the province.

Keywords: Saving; community; microcredit.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo endógeno consiste en la participación de la colectividad en el progreso y transformación social, son todas las iniciativas que nacen desde el interior de la localidad, sirve como un dinamizador de la economía a partir de los recursos territoriales, dirigido a la satisfacción de las necesidades y demandas de la población, generando empleo y bienestar colectivo [1].

En las últimas dos décadas se ha apreciado un importante crecimiento de las instituciones crediticias, estas han tenido éxito; en expansión, tamaño, en crecimiento y en atención a un gran número de clientes que requieren de su servicio [2]. La escasez de comprensión financiera, la discriminación de género y por edad, los bajos ingresos de las personas, la pobreza generalizada, el subempleo y el excedente de mano de obra poco calificada, los flujos migratorios para sobrevivir son lo más común entre los habitantes rurales, la búsqueda de oportunidades económicas y apoyo a las actividades domésticas son el rol que deben asumir en el día a día. Kono y Takahashi [3].

El marcado deterioro del mercado laboral ha contribuido al fomento de la informalidad y a nuevos espacios de emprendimientos, esto significa una oportunidad para instituciones bancarias; públicas como privadas, una oportunidad de apoyo a los emprendedores. Al respecto Milford Bateman, manifiesta que: “tanto las economías en desarrollo como las de transición, las microfinanzas se han posicionado cada vez más como una de las políticas más importantes de reducción de la pobreza y de desarrollo económico social local” [4].

Estas, son algunas realidades identificadas en la Provincia de Santa Elena (PSE). Y constituyen la base para que iniciativas como el microcrédito; a través de grupos de ahorro, sean propicias para fomentar el desarrollo financiero. Los grupos de ahorro se constituyen como una banca al servicio de las necesidades económicas insatisfechas de la población, que conlleva a la sostenibilidad financiera, sin embargo, a la fecha estos no se han formalizado, en el sector de la economía popular y solidaria [5].

De las reflexiones anteriores, los grupos de ahorro y crédito en la PSE son organizaciones creadas por asociaciones de personas que lo conforman a través de pequeños capitales, son la base inicial para realizar actividades productivas, que generan ingresos entre los socios, para autosostenerse.

El propósito de este artículo es identificar y analizar la evolución de los grupos de ahorro, y cómo estos aportan a la autosostenibilidad financiera, ¿Cuáles son las características, su evolución, crecimiento financiero, ubicación? Describir la contribución en el desarrollo

endógeno y crear la línea base de investigación en la provincia durante el periodo de estudio elegido 2014 al año 2018.

La base de datos se obtuvo desde el software “Qmobile Gestión de Grupos de Ahorro y Crédito” con fecha corte diciembre 2018. El presente estudio investigativo está compuesto de cuatro secciones, en la segunda se encuentra el desarrollo teórico-documental, en la tercera se encuentra la metodología aplicada en el desarrollo de esta investigación, en la cuarta es posible apreciar los resultados alcanzados como efecto autosostenibilidad financiera de los grupos de ahorro y crédito en la provincia de Santa Elena; y finalmente se describen las conclusiones como aportación de los autores.

II. DESARROLLO

La investigación realizada por Donou-Adonsou y Sylwester [6], en países en vías de desarrollo tuvo como finalidad comparar la contribución de los bancos tradicionales y las instituciones microfinancieras en el desarrollo local y la reducción de la pobreza. Los resultados revelaron que los bancos tienen la capacidad de reducir la brecha de la pobreza, mientras que estas instituciones no parecen tener ningún impacto en la pobreza, independientemente de la medida de la pobreza empleada.

Bateman y Chang [7], también rechazan la teoría que sugiere el desarrollo económico generado por instituciones microfinancieras, argumentando que, si bien el modelo puede promover algunos resultados positivos a corto plazo para algunas personas, estos son limitados en número y abrumados por mayores desventajas a largo plazo y costos de oportunidad a nivel comunitario. En efecto, los autores indican que las microfinanzas representan una barrera institucional y política para el desarrollo económico y social sostenible y basan su teoría en seis aspectos claves: (a) el modelo ignora el papel crucial de las economías de escala; (b) el modelo ignora la falacia de la composición, es decir asumir que no existe una restricción a la demanda local y que cada economía local tiene la capacidad elástica de absorber productivamente a un número ilimitado de desempleados a través de la expansión del sector empresarial local; (c) el modelo ayuda a desindustrializar la economía local; (d) las microfinanzas no logran conectarse con el resto del sector empresarial; (e) el modelo está pre-programado para precipitar un exceso de oferta de microfinanzas; y (f) el modelo ignora la importancia crucial de la solidaridad y la propiedad y el control de las comunidades locales.

De acuerdo con Marr [8], la efectividad de las microfinanzas en zonas rurales también es incierta, no sólo por las debilidades en su diseño e implementación, sino

por las limitaciones en el entorno financiero rural. La autora hace énfasis en que es posible que dichas entidades sean más eficientes si desarrollan metodologías de impacto y tipos más diversos de servicios financieros y, principalmente, reducen los riesgos y costos operativos. Ghosh [9], señala también que las instituciones de microfinanzas con fines de lucro son problemáticas y que para cumplir eficientemente algunos de sus objetivos progresivamente, estas deben ser reguladas y subsidiadas. Tavanti [10], expresa que las microfinanzas requieren una estrategia más compleja que la simple provisión de créditos; el logro del desarrollo económico por medio de las microfinanzas está supeditado al desarrollo de habilidades financieras, el capital social y el empoderamiento a nivel individual, colectivo y sistémico.

III. METODOLOGÍA

La investigación se la realizó a través de un estudio transversal con enfoque mixto que combina un estudio cualitativo y cuantitativo que tiene como finalidad la identificación y evolución de los grupos de ahorro y crédito en la provincia. La limitación cronológica se estableció a partir del año en que aparece el primer grupo de ahorro y crédito 2014 hasta el 2018. El alcance de la investigación es descriptivo, con esto se pretende reflejar lo que surge durante el proceso investigativo, desde la perspectiva de la información primaria y secundaria.

Se estudió a la Fundación Inversión y Cooperación (FI&C) a través del programa “Ahorrar para aprender”. Permitted el conocimiento y la comprensión de los datos del contexto. Además se utilizaron variables como; antigüedad, capital social inicial, capital social activo, monto de préstamos activos y número de prestatarios.

Esta investigación está basada en la investigación bibliográfica, se han revisado base de datos, bibliotecas virtuales, libros para su análisis e interpretación con la finalidad de identificar el estado de las teorías relacionadas con los grupos de ahorro y crédito.

Se utilizó el software “Qmobile Gestión de Grupos de Ahorro y Crédito” para la extracción de la base de datos en .xls con fecha corte 31 de diciembre 2018. Se extrajo información relacionada con el número de grupos de ahorro activos. Se aplicó estadística descriptiva para el análisis de la evolución y desempeño financiero de los grupos de ahorro y crédito de la provincia.

IV. RESULTADOS

Esta sección presenta los principales resultados de identificación y evolución de los grupos de ahorro constituidos en la provincia desde el año 2014 hasta diciembre 2018. Se constituyeron 233 grupos de ahorro y crédito, con una antigüedad promedio de 20 meses,

conformados por 5210 socios, con un capital social activo de 92.267.025 dólares y 174 millones de dólares en préstamos activos.

A. Geografía e indicadores económicos de la provincia.

La Península de Santa Elena, el 7 de noviembre del 2007 según Registro Oficial N°206, logró la provincialización, convirtiéndose en la provincia número 24 de la República del Ecuador. En la división geopolítica y administrativa están sus tres cantones: Santa Elena, La Libertad y Salinas [11].

Tabla I
Distribución política por parroquias PSE

| Cantones | Parroquias | |
|-------------|--------------------|-------------------|
| | Urbanas | Rurales |
| Salinas | Espinoza Larrea | José Luis Tamayo |
| | Vicente Rocafuerte | Anconcito |
| | Santa Rosa | |
| | Enríquez Gallo | |
| Santa Elena | | Atahualpa |
| | | Colonche |
| | | Chanduy |
| | Santa Elena | Manglaralto |
| | Ballenita | San José de Ancón |
| | | Simón Bolívar |

Nota. Tomado de Censo Nacional - INEC 2010

Su población se enfrenta a diversos contrastes en la prestación de servicios e infraestructura en la zona céntrica, la cual, cuenta con buenos servicios públicos siendo aquí donde se desarrollan las actividades económicas, mientras que en la zona rural marginal presente un sinnúmero de necesidades insatisfechas y dificultades socioeconómicas concentradas en la zona norte de la provincia.

Desde el punto de vista sociológico, los grupos de ahorro contribuyen a la conformación de un nuevo tejido social, configurado por la dinamizadora acción de los préstamos, que puede significar desarrollo para las familias o en endeudamiento y más pobreza.

B. Evolución y crecimiento de los grupos de ahorro.

La Tabla II muestra los diez primeros grupos de ahorro creados en la PSE. El primer grupo de ahorro se creó el 18 de septiembre de 2014 con el nombre “Ahorrando para el futuro” se conformó con once socios, con un ca-

pital inicial de \$110 dólares y \$2 mil dólares de ahorros en la comuna de Ayangue.

Tabla II

Los diez primeros grupos de ahorro y crédito en la PSE

| Ubicación | Fecha de Constitución | Grupo de Ahorro - PSE | Antigüedad (meses) | Socios Adultos | Socios Niños | Capital Inicial | Capital Social | Ahorros Vigentes |
|------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------|------------------|
| Zona Norte | 18-09-2014 | Ahorrando para el futuro | 53 | 38 | 2 | \$110 | \$1.188.500 | \$22.211 |
| | 19-09-2014 | Emprendedores de Ayangue | 53 | 28 | | \$150 | \$1.633.000 | \$81.526 |
| | 20-09-2014 | El Arbolito | 53 | 16 | 1 | \$50 | \$442.500 | \$21.637 |
| | 20-09-2014 | 20 de septiembre | 52 | 39 | | \$195 | \$4.201.000 | \$41.601 |
| | 06-11-2014 | Peninsulares | 51 | 32 | 1 | \$790 | \$1.339.500 | \$38.885 |
| Zona Sur | 21-07-2015 | El Tambo | 44 | 19 | 0 | \$80 | \$13.080 | \$240,44 |
| | 29-04-2016 | Nueva Esperanza | 35 | 17 | 3 | \$55 | \$3.700 | \$9,64 |
| | 24-09-2016 | 24 de septiembre | 30 | 23 | 0 | \$95 | \$9.165 | \$160,62 |
| | 28-09-2016 | Vicente Rocafuerte | 30 | 17 | 0 | \$70 | \$2.705 | \$35,02 |
| | 30-09-2016 | San Francisco de Asís | 30 | 40 | 0 | \$120 | \$12.350 | \$248,03 |

Elaborado por: autores

La evolución económica de este grupo es vertiginosa, a diciembre 2018 tiene 40 socios, con un capital social de 1 millón de dólares, 22 mil dólares de ahorros activo y 4 años de funcionamiento. Sus socios son principalmente pescadores de la comuna Ayangue ubicada en la zona norte de la provincia. De hecho, la autosostenibilidad financiera del grupo se debe principalmente a la cultura de ahorro y la metodología financiera a largo plazo aplicada por los asesores financieros que facilita la FI&C en las asambleas de los grupos de ahorro y crédito.

En relación a la evolución de los grupos de ahorro en la provincia, la figura 2 presenta la evolución de los grupos activos en la zona norte. En el 2015, los grupos de ahorro presentaron un crecimiento del 20%, seguido en el 2016 por un crecimiento significativo de 217% (26 grupos más). En el año 2017 hubo un decrecimiento de los grupos de ahorro de (-5%) y culmina el 2018 con un crecimiento del 22%.

La figura 2 presenta también el crecimiento de los grupos de ahorro en la zona sur. Se destaca el año 2017 con un crecimiento significativo del 200%. Es así, que en el 2016 se muestran 10 grupos y en el año 2017 se constituyeron 20 grupos más.

Además, se observa en la misma figura que los grupos de ahorro y crédito de la zona norte crecieron en

promedio 3 veces más que los grupos de la zona sur de la provincia.

El crecimiento de los grupos de ahorro y crédito responden fundamentalmente a la asesoría financiera que proporciona la fundación. Lo que ha permitido crear confianza y cultura de ahorro. Las familias de la provincia han aprendido como ahorrar su dinero.

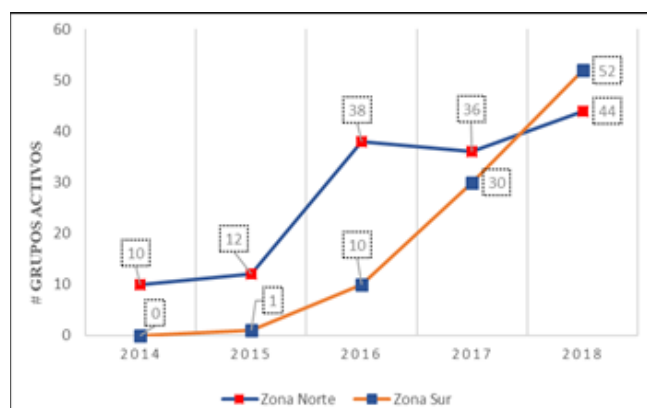


Figura 1 Evolución de los Grupos de Ahorro y Crédito (2014-2018)

C. Identificación.

La Tabla III muestra 233 grupos de ahorro constituidos a diciembre 2018. La concentración de los grupos

en la zona norte obedece principalmente a las características demográficas de la población. Por ejemplo: viven en precarias condiciones de vida, hacinamiento y escaso acceso a servicios básicos. Necesidades que motivaron la búsqueda de estrategias financieras para el

emprendimiento y autosostenibilidad financiera de los pequeños negocios familiares y su desarrollo endógeno. Los grupos más antiguos están ubicados en la zona norte de la provincia.

Tabla III
Ubicación y características de los grupos de ahorro en PSE

| Ubicación | Grupos de Ahorro | Promedio Antigüedad (meses) | # Socios Activos | # Socios (niños) |
|------------|------------------|-----------------------------|------------------|------------------|
| Zona Sur | 93 | 13 | 1730 | 62 |
| Zona Norte | 140 | 20 | 3241 | 177 |

Nota. Adaptado de Qmobile

Además, los grupos de ahorro están conformados por 5210 socios de los cuales el 95.4% son mayores de 18 años y 239 (4.6%) son niños. El 65.6% de los socios están ubicados en la zona norte y 1792 en la zona sur. En general, las actividades económicas a las que se dedican los socios son la pesca, manufactura de artesanías para el turismo y transporte de carga. La metodología empleada para la conformación de los grupos permite la inclusión de niños en estos con una participación representativa (239 niños). La inclusión de menores de edad representados por sus padres tiene la finalidad de reunir ahorros para su futuro.

Los grupos de ahorro se conforman con un número de entre 10 a 30 socios máximo. Los socios tienen alguna afinidad (vecinos o familiares). Son grupos que tienen libertad de autogestión, autofinanciación y educación financiera. Desde su creación luego de la inducción por parte de los asesores financieros de la fundación, los socios son responsables de la autogestión del grupo. Los préstamos se derivan de los ahorros que el grupo logra para atender sus necesidades. Los asesores son quienes se encargan del proceso de educación financiera que consiste en una parte práctica, otra colectiva y la última repetitiva.

D.Crecimiento Financiero.

Otro tópico de relevancia es el desempeño financiero, los grupos de ahorro y crédito en el 2014 se constituyeron con un capital inicial social de 650.470 dólares el que ha crecido 142 veces convirtiéndose en 92.267 millones en cinco años. El capital se constituye con un aporte inicial mínimo de 10 dólares proveniente de 10 socios mínimo, es decir, tienen independencia para formar su propio capital.

Asimismo, el monto inicial de préstamos otorgados en el 2014 ascendió a 610 mil dólares comparado a diciembre 2018 cifra que llegó a los 174.663 millones de dólares. Este significativo crecimiento se debe fundamentalmente a la metodología que emplean los grupos. Por ejemplo: los socios eligen la tasa de interés, montos y plazos de pagos de los préstamos. El monto del préstamo por socio se calcula utilizando el multiplicador de 3 por la cantidad de ahorro del socio. Es decir, un socio que ahorra 100 dólares, podría prestar hasta 3 veces su monto. Los ahorros se conforman con la compra mínima de una acción de 10 por asamblea (cada mes). Esta metodología motiva el ahorro del socio. En definitiva, las cifras monetarias evidencian el vertiginoso crecimiento financiero de los grupos de ahorro en la provincia. (Véase Tabla IV).

Tabla IV
Desempeño financiero de los grupos de ahorro en la PSE

| Sector | Grupos de Ahorro | Capital Inicial (2014) | Capital Social (2018) | # Préstamos Activos | Préstamos Activos |
|--------------|------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Zona Sur | 93 | \$17.105 | \$323.145 | 1439 | \$610.774 |
| Zona Norte | 140 | \$633.365 | \$91.943.880 | 2782 | \$174.052.792 |
| Total | 233 | \$650.470 | \$92.267.025 | 4221 | \$174.663.566 |

Nota. Adaptado de Qmobile

V CONCLUSIONES

Las necesidades insatisfechas de la población de la provincia, los préstamos a usureros, los escasos recursos productivos, las necesidades económicas son factores que propician la conformación de los grupos de ahorro.

El programa “Ahorrar para aprender” que se ejecuta desde el 2014 en la provincia por la FI&C ha aportado en la construcción de hábitos financieros “el ahorro” en la población de la provincia a través de sus asesores financieros creando un contingente económico para las familias de la provincia.

Los grupos de ahorro y crédito se caracterizan por ser autogestionados, autofinanciados y autosostenibles. Se identificaron 233 grupos activos de ahorro y crédito en la provincia hasta diciembre 2018.

La evolución de los grupos de ahorro desde el 2014 al 2018 es significativa gracias a los ahorros y contribuyen en el desarrollo endógeno de la provincia. Las familias en riesgo de exclusión social han mejorado sus condiciones de vida de forma autosostenible.

Por último, la construcción de cultura de ahorro, confianza, inclusión económica son los factores claves que permiten la autosostenibilidad y sustentabilidad financiera y económica de los grupos de ahorro y crédito en la provincia.

REFERENCIAS

- [1]C. Silvina, «El desarrollo endógeno como agente transformador en la economía social venezolana.» Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico, vol. 8, nº 1, pp. 83-94., 2012.
- [2]C. L. J. & M. M. Ahlin, «Where does microfinance flourish? Microfinance institutions' performance in macroeconomic context.» Journal of Development Economics, nº 95, pp. 105-120., 2011.
- [3]H. & T. K. Kono, «Microfinance revolution: its effects, innovations and challenges.» The Developing Economies, nº 48, pp. 15-73, 2010.
- [4]M. Bateman, «La Ilusion de las microfinanzas.» Universidad de Cambridge - Facultad de Economía y Política, p. 38, 2014.
- [5]«Junta Monetaria.» 1 Febrero 2018. [En línea]. Available: <https://www.bolsadevaloresguayaquil.com/normativa/codificacion-resoluciones.pdf>.
- [6]F. & S. K. Donou-Adonsou, «Financial development and poverty reduction in developing countries: New evidence from banks and microfinance institutions.» Review of Development Finance, vol. 6, nº doi:10.1016/j.rdf.2016.06.002, pp. 82-90, 2016.
- [7]M. & C. H. Bateman, «Microfinance and the Illusion of Development: From Hubris to Nemesis in Thirty Years.» World Economic Review, vol. 1, pp. 13-36, 2012.
- [8]A. Marr, «Effectiveness of Rural Microfinance: What We Know and What We Need to Know.» Journal of Agrarian Change, vol. 12, nº 4, doi:10.1111/j.1471-0366.2012.00373.x, pp. 555-563, 2012.
- [9]J. Ghosh, «Microfinance and the challenge of financial inclusion for development.» Cambridge Journal of Economics, vol. 37, nº 6, doi:10.1093/cje/bet042, pp. 1203-1219, 2013.
- [10]M. Tavanti, «Before Microfinance: The Social Value of Microsavings in Vincentian Poverty Reduction.» Journal of Business Ethics, vol. 112, nº 4, pp. 697-706, 2013.
- [11]«Registro oficial.» 7 noviembre 2007. [En línea]. Available: www.registroficial.gob.ec/inwww.dex.php/registro-oficial-web/publicaciones/registro-oficial/item/5035-registro-oficial-no-206.html.
- [12]E. Avilés, «Enciclopedia del Ecuador.» 2 Septiembre 2016. [En línea]. Available: <http://www.encyclopediadelecuador.com/geografia-del-ecuador/provincia-santa-elena/>.
- [13]INEC, «ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/» 28 noviembre 2010. [En línea]. Available: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>.
- [14]B. & M. J. Armendáriz, The Economics of Microfinance (Second ed.), Boston: MIT Press., 2010.
- [15] Morduch, J. , «The microfinance schism.» World Development, vol. 26, pp. 783-790., 2000.
- [16]E. & P. C. Muñoz, «Las cooperativas de crédito y cajas de ahorro en el espacio económico europeo: Una visión estratégica de futuro.» Boletín de Estudios Económicos , vol. 70, nº 216, pp. 555-569., 2015.
- [17]International Monetary Fund., «Redesigning the Contours of the Future Financial System.» de IMF Staff Position Note., 2010.
- [18]C. & A. A. Milana, «Developing microfinance: A survey of the literature.» Strategic Change, nº 21, pp. 299-330., 2012.
- [19]M. S. R. V. R. C. & D. W. T. Korth, «Microfinance: Development Intervention or Just Another Bank?», Journal of Agrarian Change, Vols. %1 de %2doi:10.1111/j.1471-0366.2012.00375.x, pp. 575-586. , 2012.
- [20]B. Balkenhol, «Policy implications. In B. Balkenhol, Microfinance and Public Policy.» de Outreach, Performance and Efficiency , London , Palgrave Macmillan., 2007, p. 213.
- [21]E. H. O. V. R. & Z. M. Álvarez, «Los indicadores profundidad y amplitud dentro del desarrollo del sector micro financiero en México.» Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 1, pp. 43-49., 2015.

- [22]S. Pérez-Moreno, «Financial development and poverty in developing countries: A causal analysis.» *Empirical Economics*, vol. 1, n° 41, pp. 57-80, 2011.
- [23]A. & D. B. Vanroose, «Do microfinance institutions accomplish their mission? Evidence from the relationship between traditional financial sector development and microfinance institutions' outreach and performance.» *Applied Economics*, vol. doi:0.1080/00036846.2011.641932, n° 45, pp. 1965-1982, 2013.
- [24]H. H. I. M. P. & X. R. Hakenes, «Small Banks and Local Economic Development.» *Review of Finance*, vol. 19, n° 2, doi:10.1093/rof/rfu003, pp. 653-683, 2015.
- [25]G. & G. C. Berhane, «Does microfinance reduce rural poverty? Evidence based on household panel data from Northern Ethiopia.» *American Journal of Agricultural Economics* , vol. 93, n° 1, doi:10.1093/ajae/aaq126, pp. 43-55, 2011.
- [26]M. Bateman, *Why Doesn't Microfinance Work? The Destructive Rise of Local Neoliberalism.*, London : Zed Books, 2010.
- [27]B. G. I. & M. R. D'Espallier, «Focus on Women in Microfinance Institutions.» *The Journal of Development Studies*, vol. 49, n° 5, doi:10.1080/00220388.2012.720364, pp. 589-608, 2013.
- [28]R. D. B. & S. M. Mersland, «The Effects of Religion on Development Efforts: Evidence from the Microfinance Industry and a Research Agenda.» *World Development* , vol. 41, n° doi:10.1016/j.worlddev.2012.05.030, pp. 145-156, 2013.

MODELO DE GESTIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS COMO HERRAMIENTA ADMINISTRATIVA DE PYMES COMERCIALES METALMECÁNICAS

Castelo-Salazar Angel ¹, Jiménez-Vargas Norma ², Ríos-Sanipatin Emma ³, Cabezas-Paltan Gustavo ⁴.
angelcastelo270181@gmail.com ¹, npjimenezv@esPOCH.edu.ec ²,
emma.rios@esPOCH.edu.ec ³, lebkarc@yahoo.es ⁴

<https://orcid.org/0000-0003-3859-6105> ¹, <https://orcid.org/0000-0002-6280-7366> ²,
<https://orcid.org/0000-0001-6076-0341> ³, <https://orcid.org/0000-0002-3483-4324> ⁴

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ^{1,2,3}; Instituto Superior Tecnológico Juan de Velasco ⁴

Recibido (23/10/19), Aceptado (11/11/19)

Resumen: Debido a las deficiencias en la gestión de recursos económicos de las pymes comerciales metalmeccánicas se elaboró un modelo de gestión que contribuirá en la administración de recursos económicos de las pymes del sector, como caso de estudio, se analizó a la empresa Ambatol Cía. Ltda., puesto que, es una empresa representativa en la zona 3 del país. El estudio presenta un enfoque cuantitativo, puesto que, se analizó informes económicos y financieros que contribuyen a su desarrollo. Además, se presentó un alcance investigativo descriptivo, debido a que se detalla las peculiaridades presentadas en el estudio. Como resultados, se evidenció que la gestión financiera de la empresa posee un alto nivel de endeudamiento (96%, 69% y 68%), puesto que, depende de las ventas de su inventario para poder solventar sus deudas con proveedores y de más obligaciones. Se concluye que el modelo de gestión financiera se enfocó en la proyección de los estados financieros y sus ratios, además se efectuó un Balance Score Card de la organización para direccionar y controlar la gestión.

Palabras Clave: Modelo Financiero, Balance Scorecard, Recursos económicos

MODEL OF MANAGEMENT OF ECONOMIC RESOURCES AS AN ADMINISTRATIVE TOOL OF METALMECHANICAL COMMERCIAL SMES

Abstract: Due to the deficiencies in the management of economic resources of the metalmechanical commercial SMEs, a management model was developed that will contribute to the administration of economic resources of the SMEs in the sector, as a case study, the company Ambatol Cía was analyzed. Ltda., Since, it is a representative company in zone 3 of the country. The study presents a quantitative approach, since, economic and financial reports that contribute to its development were analyzed. In addition, a descriptive investigative scope was presented, because it details the peculiarities presented in the study. As a result, it was evidenced that the financial management of the company has a high level of indebtedness (96%, 69% and 68%), since, it depends on the sales of its inventory to be able to settle its debts with suppliers and more obligations. It is concluded that the financial management model focused on the projection of the financial statements and their ratios, in addition, the organization was made a Balance Score Card to direct and control the management.

Keywords: Financial Model, Balance Scorecard, Economic resources.

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio es de vital importancia para las empresas metalmeccánicas, puesto que, permitió establecer los lineamientos necesarios para efectuar una adecuada gestión de los recursos económicos de las diferentes actividades que realizan, y así, administrar de mejor forma estos recursos, tan importantes, para cualquier organización con base a un modelo de gestión que se diseñó dentro de una empresa como caso de estudio [1].

De la misma manera, el diseñar un modelo de gestión de optimización de recursos monetarios, permite que una empresa sea mayormente competitiva en el segmento de mercado en el cual se desenvuelve, ubicándose un paso adelante con relación a sus competidores, a través de una gestión adecuada del recurso financiero que permita mantener niveles aceptables de liquidez que solvente su gestión en el mercado [1], [2].

En la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato existen empresas comerciales metalmeccánicas, pese a la magnitud de análisis contable se tomó como caso de estudio a la Empresa Ambatol, puesto que, conforme a registros de Superintendencia de Compañías, es la pyme con mayor actividad e ingresos económicos del sector. Sin embargo, presentan irregularidades en su gestión financiera y administrativa. Se propuso este modelo de gestión para generar un mayor control sobre sus recursos y, por ende, mejorar su liquidez para el proceso de toma de decisiones.

En el momento que se analizó los ratios financieros de los últimos tres años (2014, 2015 y 2016), se evidenció que el indicador de liquidez corriente en el año 2014 fue de 1.30%, mientras que en el año 2015 fue de 1.23% y para el año 2016 fue de 1.28%. Se pudo determinar que este indicador, además de ser relativamente bajo, presentó un decrecimiento con relación al año 2014 por lo que la empresa comenzó a experimentar ciertas dificultades al momento de poder cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, se pudo manifestar que una de las causas originó el problema es la ausencia de un departamento financiero, puesto que no existe el establecimiento de planificación, por lo que la información financiera que maneja la empresa es imprecisa e incorrecta, lo que conllevó a que las decisiones que fueron tomadas sean inadecuadas impidiendo así, el logro de los objetivos planteados por la dirección.

Asimismo, se encontró que la inadecuada política de cobranza que aplica la empresa ocasiona que la recuperación de cartera se lleve a cabo en periodos muy prolongados, lo que provocó que las cuentas por cobrar se incrementen de manera abrupta. En el año 2014 el

monto de las cuentas fue de \$327.067,52, mientras que, para el año 2015 fue de \$ 246.908,96 y finalmente en el año 2016 el valor fue de \$ 262.412,33.

Tras experimentar esta disminución en las ventas, se evidencia que la empresa atravesó por problemas de liquidez, pues al no disponer de un procedimiento metodológico pierde efectividad su gestión financiera. Por tal razón, la investigación tiene el objetivo de elaborar un modelo de gestión de recursos económicos a corto plazo que contribuya en la administración de las pymes del sector metalmeccánico, como caso de estudio se tomó en cuenta a la empresa Ambatol Cía. Ltda.

El artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera Sección I. Introducción, donde se hace referencia a la problemática de estudio, pregunta y objetivo de investigación; Sección II. Desarrollo, se puso en manifiesto los principales conceptos y teorías que afirman el proceso de revisión literaria; Sección III. Metodología, se estructura el diseño de la investigación según su enfoque, modalidad, alcance. Sección IV. Resultados, se expresa los hallazgos obtenidos al finalizar la aplicación del modelo de gestión; Sección V. Conclusiones, establece el desenlace y cumplimiento del objetivo de investigación.

II. DESARROLLO

A. Modelo de gestión financiera a corto plazo

La justificación teórica de la investigación, se localizó en la necesidad de las pymes en el proceso administrativo, es decir, planificar, organizar, dirigir y controlar su gestión financiera mediante modelos de eficiencia [3].

Al hablar de planificación se relaciona directamente con la realización de pronósticos de ventas y compras, entre otros asociados a la planificación y utilidad. En cuanto a la organización, esta direccionada a identificar cómo están organizados los departamentos identificando los diferentes procesos que se llevan a cabo, es decir, cómo van a ser los procesos de compra, proceso de cobro, proceso de pago [4]. El control, los métodos de planeación financiera de corto plazo que va incorporar el modelo fueron los ratios financieros mismos que permitieron conocer el estado actual de la empresa en el ámbito financiero a fin de tomar las mejores decisiones en beneficio de la empresa [5].

La financiación a corto plazo proviene de los mercados monetarios y se lo utiliza para referirse a todas las fuentes de financiación [6].

Habitualmente las decisiones de inversión y financiación son tratadas de forma separada, esto es, analizadas independientemente [7]. Cuando se identifica una

oportunidad de inversión o proyecto, el director financiero se pregunta en primer lugar si el proyecto vale más que el capital necesario para llevarlo a cabo [8]. Si la respuesta es positiva, entonces él o ella consideran cómo debe financiarse dicho proyecto. Pero la separación entre inversión y financiación no significa que el director financiero pueda olvidarse de los inversores y los mercados financieros cuando analiza los proyectos de inversión.

A continuación, se detalla los elementos teóricos más representativos de la investigación.

B. Balance Score Card

En el Ecuador, las empresas buscan nuevas estrategias o modelos para aplicar y mejorar la calidad de sus servicios como también de los productos, de tal manera, el Balanced Score Card diseñado por Norton y Kaplan en el año de (1992) puede llegar a ser una herramienta para dar un giro positivo en las empresas [9]. Puesto que, se fundamenta en los objetivos estratégicos, indicadores e iniciativas estratégicas, estableciendo las relaciones causa efecto a través del mapa estratégico en cuatro perspectivas base; financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje-crecimiento [10]. Es decir, traduce la estrategia en objetivos directamente relacionados y que serán medidos a través de indicadores, alineados a iniciativas. (ver fig. 1)

El éxito en la implementación del Balance Score Card (BSC) es la participación de personas de diferentes niveles y áreas de la organización [11].



Figura 1. Balance Scorecard

C. Beneficios de aplicación

Dentro de los beneficios se pueden destacar una serie de resultados que ayudan la administración de la organización. Sin embargo, para lograr esta situación resulta indispensable en primera instancia realizar la implementación de esta metodología a fin que se vaya monitoreando de forma periódica los indicadores obtenidos de dicho análisis [6], [12].

Por otro lado, se establece las siguientes ventajas: a) Encaminar a los trabajadores en relación a la visión de la institución; b) Comunicación permanente al personal involucrado sobre los objetivos planteados y su posterior cumplimiento; c) Redirección de las diferentes estrategias con base a los resultados obtenidos; d) Traducción de la visión y estrategias en planes de acción; e) Unificación de información de distintas áreas de la empresa; f) Capacidad de análisis; g) Mejoría de los diferentes indicadores financieros [13].

1. Perspectiva financiera

Esta perspectiva tiene como finalidad u objetivo, dar respuesta a todas las expectativas de los accionistas. Su orientación está centrada en la creación de valor para los accionistas, con altos índices rentables y garantías de desarrollo y mantenimiento del negocio [14]. De igual manera, esto requerirá de la definición tanto de objetivos como de índices que respondan a las expectativas

de los accionistas frente a medidas financieras de desarrollo, beneficio, retorno de capital y uso de capital, entre otros.

2. Perspectiva de cliente

Esta perspectiva da respuesta a las esperanzas de los clientes. Ahora bien, el logro de los objetivos planteados en esta perspectiva dependerá en gran medida de la generación de los ingresos y por tal de la generación de valor ya reflejada en la perspectiva presentada anteriormente, es decir en la financiera [2], [9].

El sentido de negocio, mirada o percepción que tienen los clientes internos y externos, es base fundamental para la medición de la capacidad de la organización en la retención y satisfacción de las necesidades de éstos, llegando a ser satisfacción a corto plazo o largo plazo.

3. Perspectiva de procesos internos

Con esta perspectiva pueden identificarse tanto los objetivos como indicadores estratégicos que están asociados a todos aquellos procesos claves de las organizaciones y de cuyo éxito depende la satisfacción de todas las expectativas tanto de los accionistas como de los clientes. Por lo general, esta perspectiva es desarrollada después de la definición de los objetivos e indicadores de la perspectiva financiera y de los clientes [3]. Tal secuencia permite el logro tanto de la alineación como de la identificación de cada una de las actividades y procesos que son clave, de igual manera permite el establecimiento de unos objetivos específicos garantes de la satisfacción de los clientes y los accionistas.

4. Perspectiva de aprendizaje

Esta perspectiva está direccionada hacia los objetivos e indicadores que sirven como plataforma o motor de desempeño futuro de las empresas. Del mismo modo, ésta refleja la capacidad de adaptación a las nuevas realidades, a los cambios y a las mejoras que han de tener las organizaciones.

En los documentos de Norton y Kaplan interpretan que tales capacidades tienen como orientación las competencias modulares del negocio, que incluyen la competencia de su gente, el uso y adquisición de la tecnología como elemento impulsor de valor, la disponibilidad de información estratégica garante de una oportuna toma de decisión y el desarrollo de un clima cultural propio para afianzar todas aquellas acciones transformadoras de todo negocio [2].

III. METODOLOGÍA

El estudio presentó un enfoque metodológico cuantitativo, debido que, las variables son de relevancia nu-

mérica, como lo es, la razón de liquidez, que suele ser desglosada en activo corriente y pasivo corriente; de igual forma, los recursos monetarios son desglosados en costos y gastos, entre otros [15].

El alcance investigativo es descriptivo, puesto que, los investigadores describen los fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas [15].

El tipo de investigación es de campo, pues, se tomó información directamente de la fuente, interactuando con los actores, pero sin influir en su ambiente ni en sus decisiones; bibliográfica, se procesó información proveniente de libros, páginas web, experiencias del personal involucrado y artículos debidamente fundamentados para profundizar conceptos, enfoques, criterios y teorías presentes que ayudaron a la estructuración de la investigación [15].

A. Procedimiento

Se procedió a recolectar información financiera (Balances generales, estados de resultados, flujos de caja).

IV. RESULTADOS

Dentro de los resultados principales se realizó un análisis vertical elaborado mediante los balances generales de los años 2015 y 2016, se analizó cuentas del activo, pasivo y patrimonio que tienen relevancia en la empresa y las que sirven como indicadores para un diagnóstico acertado de la empresa, donde se obtuvieron los siguientes resultados. (ver fig. 2)

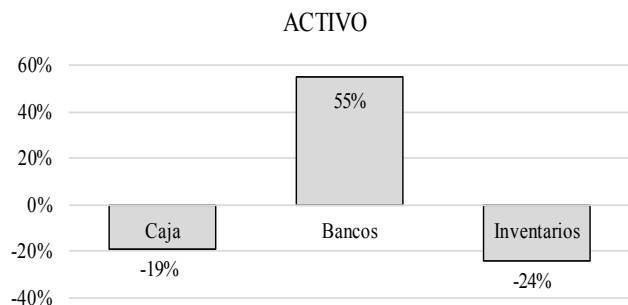


Figura 2. Comportamiento del activo en los años 2015-2016

Tomando en consideración a la cuenta de activos de la fig. 2, se tuvo una reducción en caja de -19%; esto se asume a la pérdida económica que sufren los activos depreciables, así como; cuentas de efectivo que se han

reducido por el pago a proveedores o acreedores. Las principales cuentas analizadas en relación con los dos últimos años 2015 al 2016, son la cuenta caja que ya mostro anteriormente un decrecimiento, lo que da a entender que el movimiento de la caja se ha visto afectado por el número de transacciones de efectivo realizadas durante dicho lapso de tiempo.

De la misma manera en la fig. 2, la cuenta bancos, registra un monto de 55% de crecimiento en los años 2015 al 2016, esto se debe a que la entidad mantiene una gran parte de dinero en entidades financieras. Hay que tomar en cuenta que estas dos cuentas se mantienen en constante movimiento y que tan solo reflejan el valor que se tiene al cierre del periodo.

Al analizar la cuenta inventarios en la fig. 2, se observa un déficit de -24% y en cifras causa preocupación ya que muestra que la entidad tiene una rotación de inventario satisfactoria, sin embargo, no hay que descuidar el abastecimiento para evitar una sobredemanda que haga que la empresa no tenga capacidad de cumplir con las necesidades del cliente.

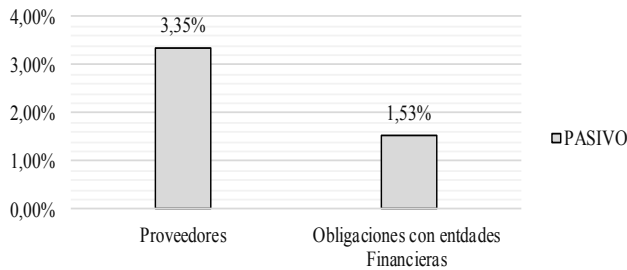


Figura 3. Comportamiento del pasivo en los años 2015-2016

En referencia a la cuenta de los pasivos de la fig. 3, se analiza principalmente los proveedores, pues esta registra una variación del 3,35% como incremento de esta cuenta, valor económico que asciende a \$15.647,68.

Los préstamos a largo plazo, es otra cuenta que llama la atención, puesto que, corresponden a capitales solicitados como préstamo para poder financiar la actividad económica y productiva de la empresa; dicha cuenta se incrementó al 1,53% que corresponde a \$3.343. (ver fig. 3)

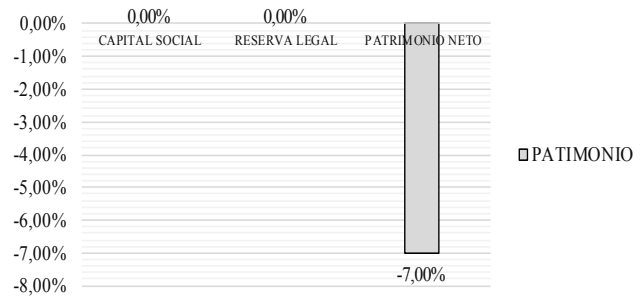


Figura 4. Comportamiento del patrimonio en los años 2015-2016

Por último, en el análisis horizontal, la cuenta de Patrimonio de la fig. 4, registra un declive en el patrimonio neto en relación a los años 2015 y 2016 del -7%. Lo que reflejó que, existe algunos problemas en diferentes cuentas, pero que la variación en su mayoría corresponde al movimiento lógico que realiza cada cuenta.

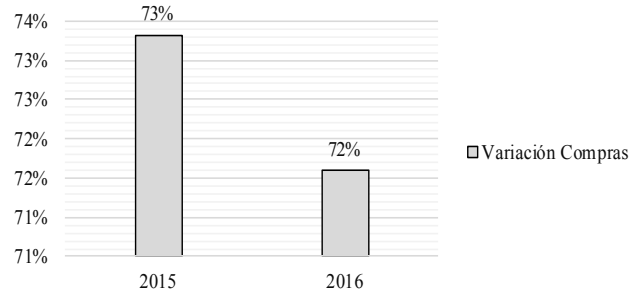


Figura 5. Comportamiento de compras en los años 2015-2016

Como se puede observar en la fig. 5. El porcentaje de variación de las ventas del 2014 al 2015 fue de 73% y al 2016 del 72%. Es decir, las compras han disminuido en relación a los dos años anteriores, de forma que, la empresa trato de disminuir algunas compras por falta de efectivo, lo cual resultó gratificante.

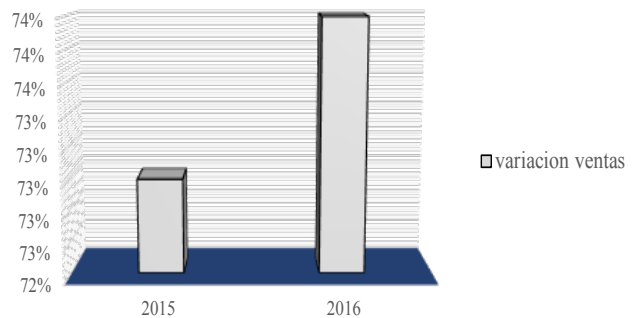


Figura 6. Comportamiento de compras en los años 2015-2016

De acuerdo a los datos arrojados en la fig. 6 el porcentaje de variación de las ventas del año 2014 al 2015 fue de 73,89% y al 2016 del 74%. Es decir, las ventas han disminuido con relación a los dos años anteriores, de manera que sus clientes han dejado de adquirir algunos productos.

Mediante los indicadores de análisis financiero, liquidez corriente y prueba ácida, se pudo denotar las siguientes peculiaridades en el estudio:

A. Índices de Liquidez

1. Liquidez corriente

La liquidez corriente, una de las razones financieras citadas con mayor frecuencia, mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo.

Se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Liquidez corriente} = \frac{\text{Activos corrientes}}{\text{Pasivos corrientes}}$$

$$\text{Liquidez corriente 2014} = 0,85 \quad (1)$$

$$\text{Liquidez corriente 2015} = 1,23$$

$$\text{Liquidez corriente 2016} = 1,28$$

Para el año 2014 la empresa "Ambatol" por cada dólar de obligación vigente contaba con \$ 0,85 ctvs./dólar para respaldarla, con respecto al 2015. Se puede decir, que su liquidez aumento ya que antes destinaba \$ 0,85 del total de sus ingresos para cubrir sus deudas este año cuenta con \$ 1,23 pero para el 2016 el valor creció aún más es decir la empresa tiene \$1.28 para respaldar sus deudas, es decir es líquida (ver fig. 7).

B. Índices de endeudamiento

Tabla I. Índices de endeudamiento.

| Endeudamiento sobre activos | Apalancamiento | Concentración de Endeudamiento L/P |
|---|---|--|
| Nivel de endeudamiento | Nivel de endeudamiento | Nivel de endeudamiento |
| $= \frac{\text{Total pasivo}}{\text{Total activo}}$ | $= \frac{\text{Total pasivo}}{\text{Total patrimonio}} \quad (4)$ | $= \frac{\text{Pasivo no corriente}}{\text{Total pasivo}}$ |
| Nivel de endeudamiento 2014 = 96% | Nivel de endeudamiento 2014 = 194% | Nivel de endeudamiento 2014 = 50% |
| Nivel de endeudamiento 2015 = 69% | Nivel de endeudamiento 2015 = 224% | Nivel de endeudamiento 2015 = 29% |
| Nivel de endeudamiento 2016 = 68% | Nivel de endeudamiento 2016 = 216% | Nivel de endeudamiento 2016 = 32% |

2. Prueba ácida

Se determinó que la empresa cuenta con \$0,06 para atender todas sus obligaciones corrientes sin necesidad de liquidar o vender sus inventarios en el 2014, siendo así que no tiene una buena capacidad de pago, es decir, en el 2014 la empresa fue dependiente de su inventario para cumplir con sus obligaciones, mientras que para el año 2015 la empresa tiene \$0,70. Es decir, creció en comparación al valor anterior, y para el 2016 cuenta con \$0,80 para atender sus obligaciones sin necesidad de vender su inventario datos que corroborar que la entidad depende directamente de la salida de inventarios para poder cumplir con sus obligaciones corrientes. (ver fig. 7)

La razón rápida se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Razon rápida} = \frac{\text{Activos corrientes} - \text{inventario}}{\text{Pasivos corrientes}}$$

$$\text{Razon rápida 2014} = 0,06$$

$$\text{Razon rápida 2015} = 0,70 \quad (2)$$

$$\text{Razon rápida 2016} = 0,81$$

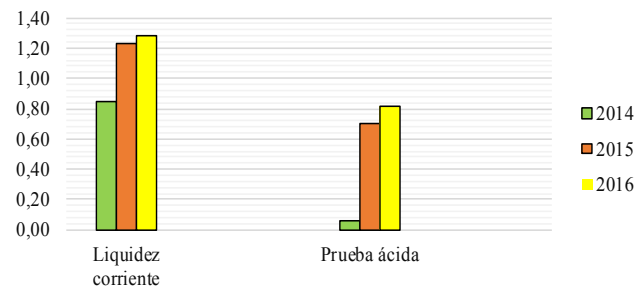


Figura 7. Comportamiento de compras en los años 2015-2016

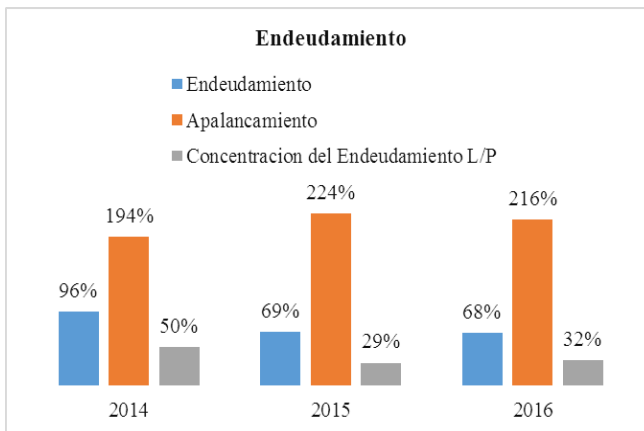


Figura 8. Comportamiento de compras en los años 2015-2016

De acuerdo a los datos expresados en la fig. 8. Se

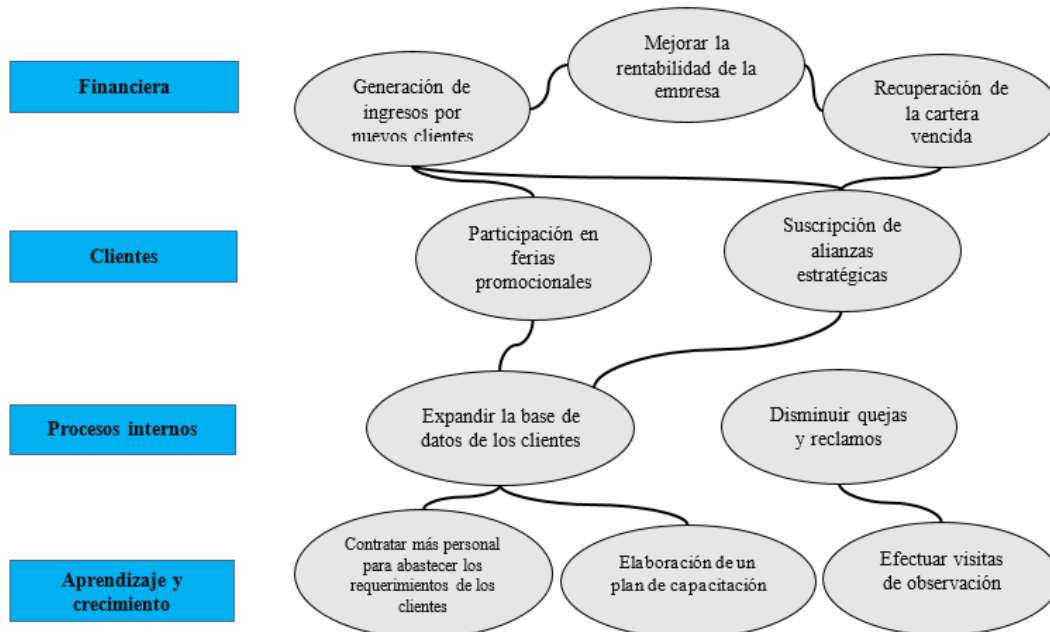


Figura 9. Mapa estratégico de gestión de la empresa de estudio

V.CONCLUSIONES

Una vez concluida la investigación, se determinó que, durante los años 2014, 2015 y 2016, dentro de su gestión financiera, muestra un alto nivel de endeudamiento (96%, 69% y 68%) esto evidencia que su dependencia de ingresos es directamente de las ventas y su inventario para poder solventar sus deudas con los proveedores y de más obligaciones. No obstante, su recuperación de cartera fue deficiente, pues, se registraron altos índices de morosidad (194%, 224% y 216%) lo que afectó al desempeño normal financiero de la empresa.

Por otro lado, el modelo de gestión de recursos económicos se enfocó en estructurar sus elementos significativos, primero, distribuir las proyecciones de los es-

concluye que los acreedores para el año 2014, 2015, 2016 son de 96%, 69% y 68% respectivamente sobre el total de los activos de la empresa cifras elevadas que representan riesgo a la empresa.

Según los datos expresados, el nivel de apalancamiento presentó un endeudamiento alto con sus acreedores, es decir, que para el año 2014, 2015, 2016 su patrimonio está comprometido con sus acreedores en un 194%, 224% y 216% respectivamente en el lapso de estos tres periodos se mostró un decrecimiento en su deuda en comparación con el año base.

En cuanto a la concentración del endeudamiento, mantuvo una deuda de 50% (2014), 29% (2015) y 32% (2016) a largo plazo, de manera que, las deudas con entidades financieras fueron canceladas en un mínimo porcentaje a comparación de los dos últimos periodos.

tados financieros (análisis vertical, análisis horizontal, ratios financieros), consiguiente, se estableció el Balance Scorecard de la empresa en estudio.

Dentro del estudio del sector, se tomó en cuenta a Ambatol Cia. Ltda. debido a que se encuentra catalogada como una de las principales Pymes que aportan a la economía popular y solidaria especificado por el Servicio de Rentas Internas en el año 2017. Debido a la magnitud de recolección de información y la apertura generada dentro de la empresa se prefirió analizar una sola y asociarla a las empresas del sector, ya que se encuentran en el manejo de ingresos y gastos similares, es decir, es adaptable. No obstante, ninguna de ellas, ha registrado un modelo de gestión en los organismos regulatorios estatales, es allí, donde nace la innovación para el sector

y la empresa, generando oportunidades de crecimiento. Se sugiere a las pymes del sector comercial metalmeccánico de la provincia de Tungurahua, aplicar el modelo diseñado como una herramienta de toma de decisiones que permita controlar los recursos monetarios en el corto plazo y destinarlos de la mejor forma posible a cada actividad de los diferentes procesos.

Como futura línea de investigación, se podría aplicar el modelo dentro de las Pymes del sector, con el propósito de analizar la realidad económica en la cual ellas se encuentran y proporcionar a los gerentes una realidad más objetiva dentro de sus organizaciones.

REFERENCIAS

- [1]M. Rojas, L. Maya, and M. Valencia, "Definición de un modelo para la planeación financiera personal Definition of a model for personal financial planning applied to the Colombian case Definição de um modelo para o planejamento financeiro pessoal aplicado ao caso colombiano," *Rev. Ing. Univ. Medellín*, vol. 16, no. 31, pp. 155–171, 2017.
- [2]A. Díaz Curbelo and F. Marrero Delgado, "El modelo scor y el balanced scorecard, una poderosa combinación intangible para la gestión empresarial," *Rev. Científica "Visión Futur.*, vol. 18, no. 1, pp. 36–57, 2014.
- [3]B. Gavurová, "source identification of potential malfunction of balanced scorecard system and its influence on system aspect complex performance measurement systems traditional performance," *Ekonom. a Manag.*, vol. 25, no. 12, pp. 76–90, 2017.
- [4]J. Carrillo, J. Alarcón, and M. Tapia, "La gestión financiera en el crecimiento económico de las empresas socio productivas," *Obs. la Econ. Latinoam.*, vol. Enero, pp. 1–30, 2017.
- [5]F. Salas-Molina, "Un método empírico para la selección de modelos de gestión de tesorería," *3C Tecnol.*, vol. 6, no. 3, pp. 1–13, 2017.
- [6]C. Tennant and M. Tanoren, "Performance management in SMEs : a Balanced Scorecard perspective," *Int. J. Bus. Perform. Manag.*, vol. 7, no. 2, pp. 123–143, 2005.
- [7]R. Terrazas, "Modelo de gestión financiera para una organización," *Perspectivas*, vol. enero-juni, no. 23, pp. 55–72, 2009.
- [8]N. de Alba, D. Espinosa, and Y. Salazar, "Operative Financial Management Theory as from a Marxist Perspective," *Econ. Desarro.*, vol. 151, no. 1, pp. 161–173, 2014.
- [9]R. J. Vokurka, "Operationalising the balanced scorecard using the Malcolm Baldrige Criteria for Performance Excellence," *Int. J. Manag. Enterp. Dev.*, vol. 1, no. 3, pp. 208–217, 2004.
- [10]V. Solís and H. Hidalgo, "Gestión administrativa y su incidencia en a sostenibilidad financiera de la PYMES Sector manufacturero de Manabí," *Rev. ECA Sinerg.*, vol. 10, no. 1, pp. 59–69, 2019.
- [11]S. Nielsen and R. Sørensen, "Motives , diffusion and utilisation of the balanced scorecard in Denmark," *Int. J. Accounting, Audit. Perform. Eval.*, vol. 1, no. 1, pp. 103–124, 2004.
- [12]J. Correa, L. Ramírez, and C. Castaño, "Modelo de gestión financiera integral para MIPYMES en Colombia," *Contaduría Univ. Antioquia*, no. 55, pp. 187–201, 2009.
- [13] L. Triana, "La innovación financiera empresarial caracterizada por los índices de gestión e indicadores convencionales," *Rev. Act.*, vol. 26, pp. 185–204, 2016.
- [14]M. Nuñez, G. Saca, G. Sarabia, and F. Esparza, "La gestión financiera, instrumento de recaudación eficaz de ingresos por servicios municipales *," *Obs. la Econ. Latinoam.*, vol. Junio, pp. 1–17, 2018.
- [15]R. Hernández-Sampieri, C. Fernández-Collado, and P. B. Lucio, *Metodología de la Investigación*, Sexta. México D.f.: McGraw Hill, 2014.
- [16]N. Romero Castro and J. Piñeiro Chousa, "Implicaciones financieras de la gestión del medio ambiente para las empresas y para el mercado de capitales," *Rev. Galega Econ.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–27, 2002.
- [17]A. Vicente-Pinacho, "Impacto de la gestión financiera en la rentabilidad empresarial," *Rev. Adm. Finanz.*, vol. 2, no. 2, pp. 278–287, 2015.

MICROSTRUCTURAL CHARACTERIZATION OF FINE WASTE COLLECTOR FOR USE AS REINFORCEMENT IN COMPOSITE MATERIALS

Romero, Maguampil y Gómez, Leonir¹

¹Universidad Nacional Experimental de Guayana, Centro de Investigación en Ciencia de los Materiales “Dr Mokka Rao” (CIMAT) Ciudad Guayana.

Email: mjromero.doctorando@unexpo.edu.ve, lgomez@uneg.edu.ve

Recibido (21/10/19), Aceptado (05/11/19)

Abstract: A characterization is presented of the waste obtained in collector sleeves of electric furnaces, called Fine Waste Collector (FWCs), during the ferroalloy production process in order to evaluate the possibilities of use as reinforcement of metal matrix composite materials. The characterization of the particulate material was carried out through a granulometric classification, in addition with techniques of Optical Microscopy (OM), Scanning Electronic Microscopy (SEM) and chemical microanalysis by EDS, with the purpose of determining size, morphology and elementary chemical composition of the particles, main variables in the evaluation of a particulate material and its use as reinforcement. The results show the presence of mostly spherical morphology particles in a range of size $<45 \mu\text{m}$, in addition to its chemical composition the presence of important oxides mainly of Mn and Si, typical of the slag of the industrial process is observed. Given the characteristics of the fines, a potential reinforcement for the development of composite materials can be considered.

Palabras Clave: Characterization, waste, reinforcement, oxide, metal matrix.

CARACTERIZACIÓN MICROESTRUCTURAL DE RESIDUOS DE FINO COLECTOR PARA SU USO COMO REFUERZO EN MATERIALES COMPUESTOS

Resumen: Se presenta una caracterización del residuo obtenido en mangas colectoras de hornos eléctricos, denominado Residuo de Fino Colector (RFC), durante el proceso de producción de ferroaleaciones a fin de evaluar las posibilidades de su uso como refuerzo de materiales compuestos de matriz metálica. La caracterización del material particulado se realizó a través de una clasificación granulométrica, además de técnicas de Microscopía Óptica (MO), Electrónica de Barrido (MEB) y microanálisis químico por EDS, con el propósito de determinar tamaño, morfología y composición química elemental de las partículas, variables principales en la evaluación de un material particulado y su uso como refuerzo. Los resultados muestran la presencia de partículas mayoritariamente de morfología esféricas en un rango de tamaño $<45\mu\text{m}$, además se observa en su composición química la presencia de óxidos importantes principalmente de Mn y Si, típicos de la escoria del proceso industrial. Dadas las características de los finos se puede considerar un potencial refuerzo para el desarrollo de materiales compuestos.

Keywords: Caracterización, residuos, refuerzo, óxido, matriz metálica.

I. INTRODUCTION

Companies producing and selling ferroalloys use electrometallurgical reduction technology, specifically electric furnaces to obtain a product that combines with other metals to achieve better mechanical properties, using reduced manganese and silicon raw material with metallurgical coke.

During the reduction process, powders are generated that are trapped in a collection cyclone system called fine waste collector, which contains usable minerals, but cannot be reinserted directly into the reduction system, because they would be easily forwarded from electric ovens to the atmosphere, increasing the need for cyclone operation. These dusts that are trapped in the cyclone system are deposited in the company's open pit courtyards, but due to the volume of waste an important environmental passive is being generated in terms of environmental pollution [1], they are also directly proportional to the production process so its generation is continuous and they are being wasted as raw material.

For the explained above, in addition to the new environmental policies implemented in our country, for the use and recovery of materials, industrial waste products, either for reuse in the production process or as possible elements for the development of new materials [2], these fines represent a material of interest due to their size, morphology and composition, suitable for the development of new materials via powder metallurgy [3].

In this powder metallurgical process of obtaining cold composites materials, these fines become a raw material of great interest, specially due to particle sizes, morphological characteristics and mechanical properties, knowing that the tendency is now to use increasingly fine particles, which guarantees better mechanical properties already studied by several authors [4-5] and that are not achieved with conventional casting processes, on the contrary, they are very suitable for this manufacturing, in addition to the low temperatures at which they work in a state solid.

The objective of the characterization of these fines is to know the size of the particles, the morphology and chemical composition that this environmental passive possesses that allows demonstrating their benefits and recommending their use as a possible reinforcement of composite materials of metallic matrix, using as a base techniques granulometric classification, optical and

electronic scanning microscopy.

II. DEVELOPMENT

Experimental procedure

The Fine Waste Collector (FWCs) samples were obtained by simple selection since the universe of fines has the same probability of being selected in the sleeves of the company's collection system. Its granulometric characterization was determined using a standard ASTM 100, 200 and 325 mesh sieve battery corresponding to 150, 75 and 45 μm , starting with 300 g of particulate material. The quantitative analysis of the samples focused on the evaluation of the morphology of the dust particles, the traits evaluated were: volumetric fraction, approximate average length and width, applying optical and scanning electron microscopy, the samples were prepared using an epoxy as a binder and resin inlay for better handling, using a UNITRON VERSAMET 3 image analyzer. The analysis by SEM and energy dispersive spectrometry (EDS) was performed with a HITACHI S-800FE microscope, for the preparation of the samples were emulsified in ethanol solution, this was allowed to evaporate and placed in the sample holder with double-contact carbon adhesive tape. In all cases, working conditions were established using a potential of 20 kV and 15 mm distance from the sample.

III. RESULTS AND DISCUSSIONS

The granulometric characterization shows that 87% of the particles have significantly $<44\mu\text{m}$ sizes, represented in Figure 1. This factor can be especially influential in the properties of the material since the particle size is one of the main variables of the particulate material, studied in previous research [5]. The investigations agree that the size can facilitate the welding of the particles in the stages of compaction and sintering powder metallurgy, it can also facilitate the accommodation between the interstices or vacancies of the union of other particles in mixtures for the manufacture of a composite material, also a finer powder represents smaller pore sizes and larger contact surfaces, which guarantees a higher percentage of compressibility indicative of better mechanical properties after sintering.

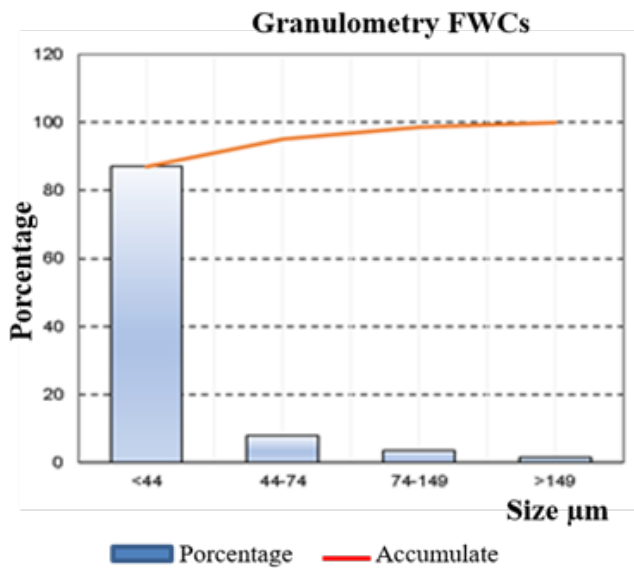


Figure 1. Granulometric distribution for the Fine Waste Collector samples

For the study of the volumetric fractions of the particles present, 300 fields were observed with an area of (1218x778) μm^2 , determining a volumetric fraction of metal particles in the powder of 2.2%, as can be seen in Figure 2. We observe the high percentage of oxides 97.8%, fully usable as ceramic particles given their size, already represented in Figure 1, which reveal a particulate material with excellent characteristics.

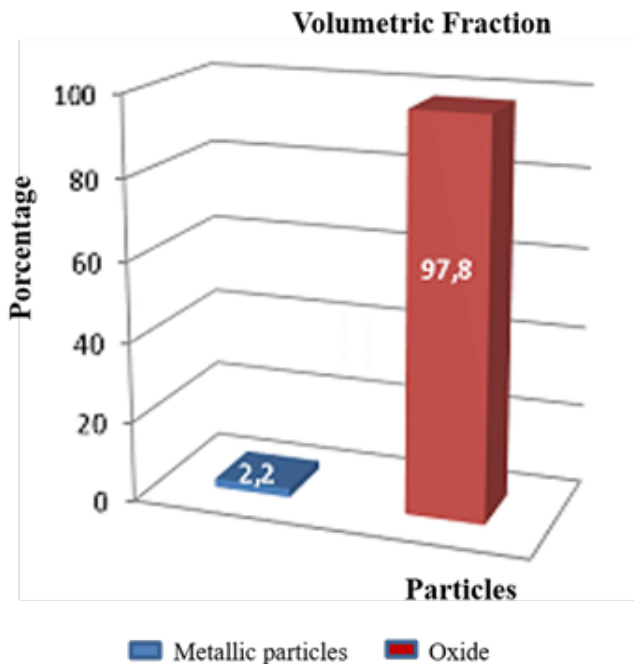


Figure 2. Volumetric fraction of metal particles and oxides present in the powder

In the characterization by OM, represented in Figure 3, metallic particles of ferro-silicomanganese ($\text{Mn}_4\text{Fe-Si}_3$) are observed, named in the company producing ferroalloys, bright of various sizes, in addition, metallic particles possibly opaqued by the adhesion of oxides on their surface, also presence of small pores as a result of the level of adhesion of the particles that make up the dust.

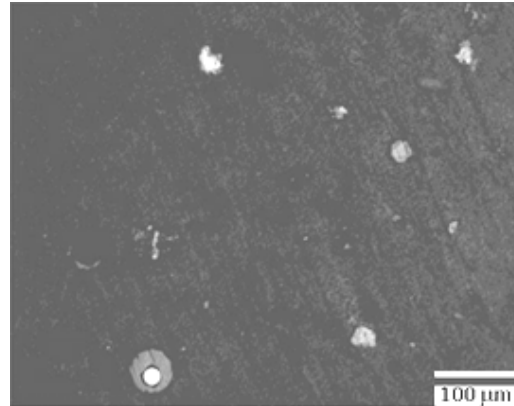
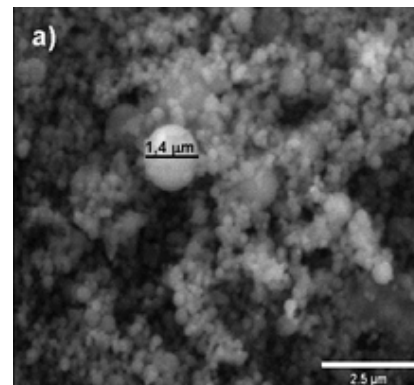


Figure 3. Optical micrographs of the FWCs, the presence of bright metal particles and pores is observed 200X

Next, the micrographs by SEM, represented in Figure 4, reveal particles of homogeneous spherical morphology, of different diameters in a range of 1.5 to $>1 \mu\text{m}$. This variability of the diameters of the spheres is attributed to the chemically heterogeneous process that the material undergoes, during the process of calcination in the fusion and subsequent formation of compounds by synthesis for their subsequent crystallization.



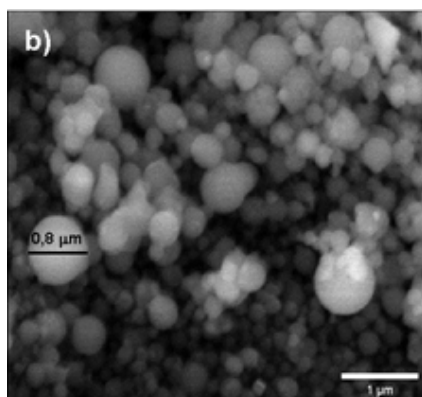


Figure 4. Secondary Electron Micrographs a) Mainly spherical constituent particles. b) Spherical and homogeneously dispersed particles are observed in a matrix of particle agglomerates with smaller sizes.

In the case of the semiquantitative microanalysis obtained, it is observed that the spheres have chemical elements characteristic of organic samples (See Table I and characteristic spectrum in Figure 5), the majority of which are chemical elements C, O, Mn, Si and K, and the minority Zn, Mg, Al, S, Ca, Fe very similarly to conductive organic samples that are considered of interest in previous investigations [6].

Table I. Characteristic elements of FWCs

| <i>Element Line</i> | <i>Net Counts</i> | <i>Weight %</i> | <i>Atom%</i> |
|---------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| <i>C K</i> | 8.508 | 49,51 | 60,99 |
| <i>O K</i> | 7.067 | 36,15 | 33,44 |
| <i>Mn K</i> | 3.518 | 4,91 | 1,32 |
| <i>Si K</i> | 5.492 | 3,50 | 1,84 |
| <i>K K</i> | 3.331 | 2,30 | 0,87 |
| <i>Zn K</i> | 357 | 0,99 | 0,22 |
| <i>Mg K</i> | 903 | 0,77 | 0,47 |
| <i>Al K</i> | 938 | 0,69 | 0,38 |
| <i>S K</i> | 927 | 0,58 | 0,27 |
| <i>Ca K</i> | 566 | 0,43 | 0,16 |
| <i>Fe K</i> | 111 | 0,16 | 0,04 |
| <i>Ti K</i> | - | 0 | 0 |
| <i>Ba L</i> | 0 | 0 | 0 |
| <i>Total</i> | | 100 | 100 |

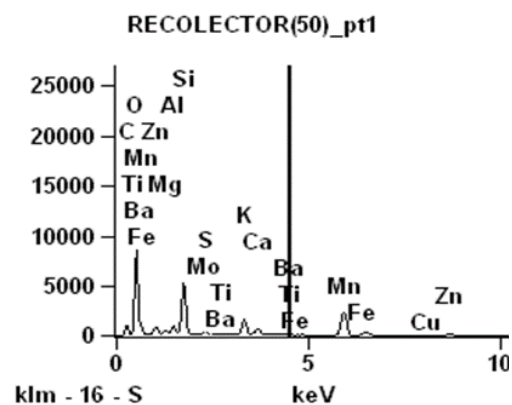


Figure 5. Characteristic spectrum of FWCs

The constituents of the samples were also verified. Performing a spectral analysis by dispersive energy mapping of a FWCs sample, it revealed the main constituents as shown in the images depicted in Figure 6. The primary elementary components are also indicated by intensity of colors as well as the secondary characteristic own of the process of manufacturing.

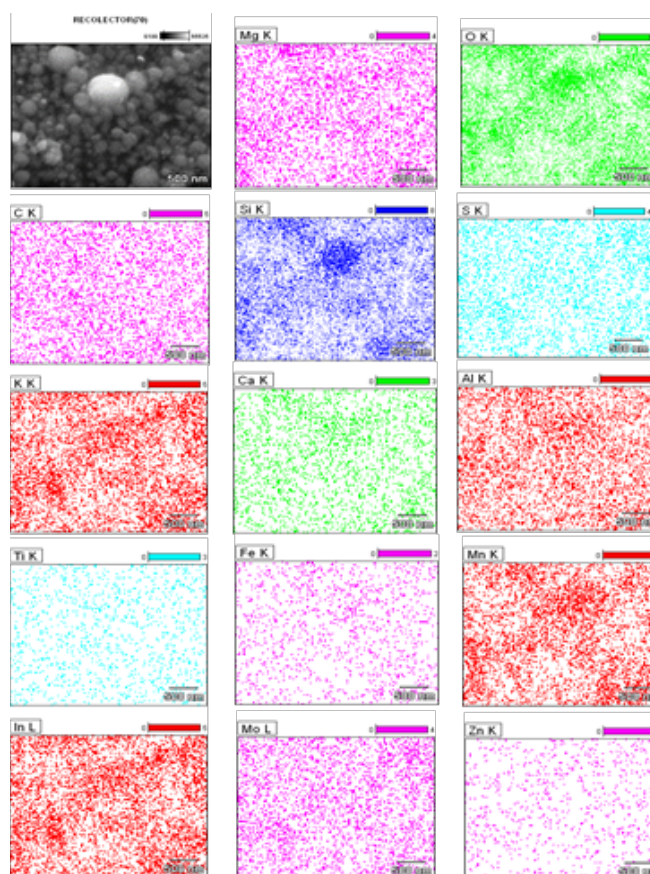


Figure 6. Elemental distribution (mapping) of elements present in FWCs

The images allow corroborating the elemental distribution in the particles, where silicon, manganese and potassium in combination with oxygen, with primary transitions are presented in greater proportions. It is noted with interest that the

majority elements are presented in the form of oxides mainly Mn and Si, which due to their morphological characteristics and size can be evaluated as potential reinforcements in composite materials, referred by other authors in recent research that show these particles as formators of intermetallic that considerably improve the mechanical properties of the materials [7-10].

IV. CONCLUSIONS

1. The Fine Waste Collector has a fairly homogeneous morphology in which ideal spherical particles predominate to guarantee a better performance in powder metallurgy processing.

2. The particle sizes are mostly smaller than 50 μm , which guarantees greater contact surfaces during sintering processes.

3. The elements that predominate in the chemical composition are manganese followed by silicon in the form of oxides, representing among them more than 50% in the composition of the particulate material, which could be perfectly usable as ceramic reinforcements.

4. The characterization techniques used to determine morphological characteristics, size and chemical composition of FWCs, highlight sufficient evidence to suggest their use as a possible reinforcement of material composed mainly of metal matrix.

V. REFERENCES

[1] L. Gómez, A. Matos y M. Velandia. "Caracterización de los finos provenientes del sistema de recolección de polvos para estudiar su reciclado en el proceso productivo". Proyecto Industrial Hevensa-UNEG, pp. 13-15, Marzo 2010.

[2] E. Betancourt. "Preparación de muestras de desechos sólidos domésticos para ser caracterizadas mediante Microscopía Electrónica de Barrido". Universidad Central de Venezuela. Tesis de Grado Ingeniero Metalúrgico, pp. 39-45, Junio 2011.

[3] C. González, et al. "Obtención y Caracterización del sistema FeMnAlCu". Revista Colombiana de Física. Vol 43, n° 1, pp. 109-114, Febrero 2014.

[4] R. Palma, A. Sepúlveda y L. Nuñez. "Nuevos métodos de fabricación mediante tecnologías de polvos". IV Congreso Iberoamericano Chile, pp. 1006-1010, Noviembre 2006.

[5] K. Anil, P. Gokuldoss, et al. "Effect of particle size on microstructure and mechanical properties of Al-based composite reinforced with 10% vol. mechanically alloyed Mg-7.4%Al particles". Revista Technologies, pp. 3-6, Julio 2016.

[6] C. Drago, et al. "Phases Analysis and Structural Characterization of CuAlMnFe Alloy". International Conference of Scientific Paper Afases, pp. 503-509, Abril 2013.

[7] H. Wang, Q. Jiang, et al. "Fabrication of TiB₂ particulate reinforced magnesium matrix composites by powder metallurgy". Mater. Lett., pp. 3509-3513, Febrero 2014.

[8] S. Scudino, G. Liu, et al. "Powder metallurgy of Al-based metal matrix composites reinforced with β -Al₃Mg₂ intermetallic particles: Analysis and modeling of mechanical properties". Acta Mater., pp. 4529-4538, Marzo 2015.

[9] M. Smagorinski, P. Tsantrizos, et al. "The properties and microstructure of Al-based composites reinforced with ceramic particles". Mater. Sci. Eng. A., pp. 86-90, Julio 2005.

[10] C. Muñoz y B. Pérez. "Análisis Comparativo de las Propiedades Estructurales de las Aleaciones FeMnAlCu". Scientia Et Technica, Universidad Tecnológica de Pereira, vol. 11, pp. 157-161, Noviembre 2010.

METODOLOGÍA BASADA EN ALGORITMOS GENÉTICOS Y OPTIMIZACIÓN POR ENJAMBRE DE PARTÍCULAS PARA DEFINIR LAS MATRICES DE PESO DEL REGULADOR LINEAL CUADRÁTICO

Lorbes, María¹.

mariabelenlorbes@gmail.com

Apartado 526. Maracaibo 4001-A, Estado Zulia, Venezuela.

La Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Recibido (08/10/19), Aceptado (05/11/19)

Resumen: El llamado problema de regulación lineal cuadrático es una estrategia de control moderna que por medio de la configuración de las matrices de peso Q y R , se encarga de la tediosa labor realizada por el especialista en la optimización del controlador; encontrando los parámetros de control que reduzcan al mínimo las desviaciones no deseadas. Sin embargo, no existen métodos analíticos simples que ayuden al diseñador a definir los valores de dichas matrices, las cuales están en función del sistema, del control que se desee realizar y de los esfuerzos de las variables de control; siendo fundamental el conocimiento profundo del proceso por parte del ingeniero. Los enfoques clásicos como el ensayo y error, el método de Bryson, y la asignación de polos consumen mucho tiempo y no garantizan el rendimiento esperado. Esta investigación planteó una metodología basada en algoritmos genéticos y optimización por enjambre de partículas para definir las matrices de peso Q y R . Logrando diseñar controladores óptimos de forma sencilla, rápida y a partir de un conocimiento básico del sistema a controlar.

Palabras Clave: Regulador lineal cuadrático, matrices de peso Q y R , algoritmos genéticos, optimización por enjambre de partículas.

GENETIC ALGORITHMS AND PARTICLE SWITCHING OPTIMIZATION TO DEFINE THE MATRICES OF WEIGHT OF THE LINEAR QUADRATIC REGULATOR METHODOLOGY

Abstract: The linear quadratic regulation problem, its modern control strategy where controller parameters are found that minimize unwanted deviations through the configuration of the weight matrices Q and R ; taking care of the tedious work done by the specialist in the optimization of the controller. However, there are no simple analytical methods that help the designer to define the values of these matrices, which are a function of the system, the control that is desired and the efforts of the control variables; being fundamental knowledge of the process on the part of the engineer. Classic approaches such as trial and error, Bryson's method, and pole allocation are labor intensive, time-consuming and do not guarantee the expected performance. This research proposed a methodology based on genetic algorithms and optimization by particle swarm to define the weight matrices Q and R . Achieving optimal controllers design easily, fast and with only knowing basically the system to control.

Keywords: Quadratic linear regulator, Q and R matrices, genetic algorithms, particle swarm optimization

I. INTRODUCCIÓN

La definición de las matrices Q y R para resolver el problema de regulación lineal cuadrático (LQR), representan un gran inconveniente en tiempo como en diseño del controlador [1]. Investigaciones desarrolladas a mediados de los 90 en adelante han estudiado los algoritmos genéticos y la optimización por enjambre de partículas como estrategia para resolver problemas de control óptimo, obteniendo buenos resultados [2], [3].

Basándose en el algoritmo genético y el algoritmo de optimización por enjambre de partículas; el objetivo central de este trabajo es desarrollar una metodología que permitirá definir las matrices de peso Q y R del regulador lineal cuadrático (LQR) con acción integral, empleado en sistemas multivariable lineales e invariantes en el tiempo, permitiendo ejecutar de forma más sencilla y rápida dicho control garantizando el rendimiento esperado. El diseño del controlador se hará en tiempo continuo usando Simulink de Matlab®.

Inicialmente se define la configuración de las matrices de peso Q y R, seguidamente se presentan varios modelos de sistemas multivariable (MIMO) lineales e invariantes en el tiempo (LTI) tomados de estudios previos para ser usados en la prueba de la metodología desarrollada. Posteriormente se exponen los pasos a seguir para el desarrollo de la metodología propuesta. Finalmente se presentan los resultados; que para efectos de validación de la metodología desarrollada (algoritmo desarrollado (Alg. Des., será la abreviación empleada en esta investigación)), se compararán con los obtenidos para el algoritmo genético, el algoritmo de optimización por enjambre de partículas y el método tradicional más empleado para determinar las matrices de peso Q y R del LQR; el ensayo y error (EE), programados cada uno de modo independiente. El análisis se hará en base a: La convergencia de la función de adaptación [3]. Índice de desempeño del LQR [2], [4], [5]. Respuesta dinámica de los sistemas a lazo cerrado [7] - [8].

II. DESARROLLO

A. Definición de las matrices Q y R del LQR.

Las matrices de peso Q de ($n \times n$) que penaliza los estados y R de ($m \times m$) que penaliza las señales de control (con n el número de estados (orden del sistema) y m el número de entradas (señales de control)) definen el LQR. Se configuran en diagonal y ambas deben ser simétricas; con Q semidefinida positiva ($Q \geq 0$), y R definida positiva ($R > 0$) [1] - [4].

B. Algoritmos genéticos y algoritmos de optimización por enjambre de partículas.

Los algoritmos genéticos (GA, por sus siglas en inglés) se basan en la teoría de Darwin sobre la evolución de las especies mientras los algoritmos de optimización por enjambre de partículas (PSO, por sus siglas en inglés), desarrollado por Kennedy y Eberhart en 1995, se basan en la capacidad de adaptación de los individuos dentro del cúmulo y del cúmulo como tal [2] - [4].

GA se esfuerza por determinar la solución óptima de un problema mediante la utilización de tres operadores (que lo hacen un algoritmo genético): Selección / Cruce / Mutación; este paso es cíclico, se repite hasta que se cumpla un criterio de parada. No necesitan conocimientos específicos sobre el problema que intentan resolver pero usan heurística para la resolución de problemas, lo cual limita drásticamente el número de datos a utilizar [2] - [4].

PSO analiza las interrelaciones de los individuos con los integrantes de los grupos; como se afectó con los otros y con él mismo, por lo tanto presenta dinámica de grupo o conducta social; basado en la población igual que GA y comportamiento individual, a diferencia del GA [3], [4]. Cada individuo puede modificar su comportamiento basado en tres (3) factores: Conocimiento sobre el entorno, conocimiento histórico y experiencia de los individuos cercanos. Después de varias iteraciones (avances) el cúmulo de partículas tiende a ir a la posición del individuo mejor ubicado [3]. En PSO se busca que todos los pobladores del sistema alcancen un óptimo global.

C. Modelos MIMOS de sistemas LTI empleados en la investigación.

Los sistemas MIMO LTI empleados fueron: Sistema 1: Electro mecanismo multivariable [9]. Sistema 2: Evaporador de circulación forzada [10]. Sistema 3: Helicóptero militar CH-47B [11].

B. METODOLOGÍA

A. Diseño de la metodología.

El código inicia con el algoritmo genético, al obtener la primera generación esta se mejoró empleando optimización por enjambre de partículas. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo de la metodología diseñada para la obtención de las matrices de peso Q y R del LQR.

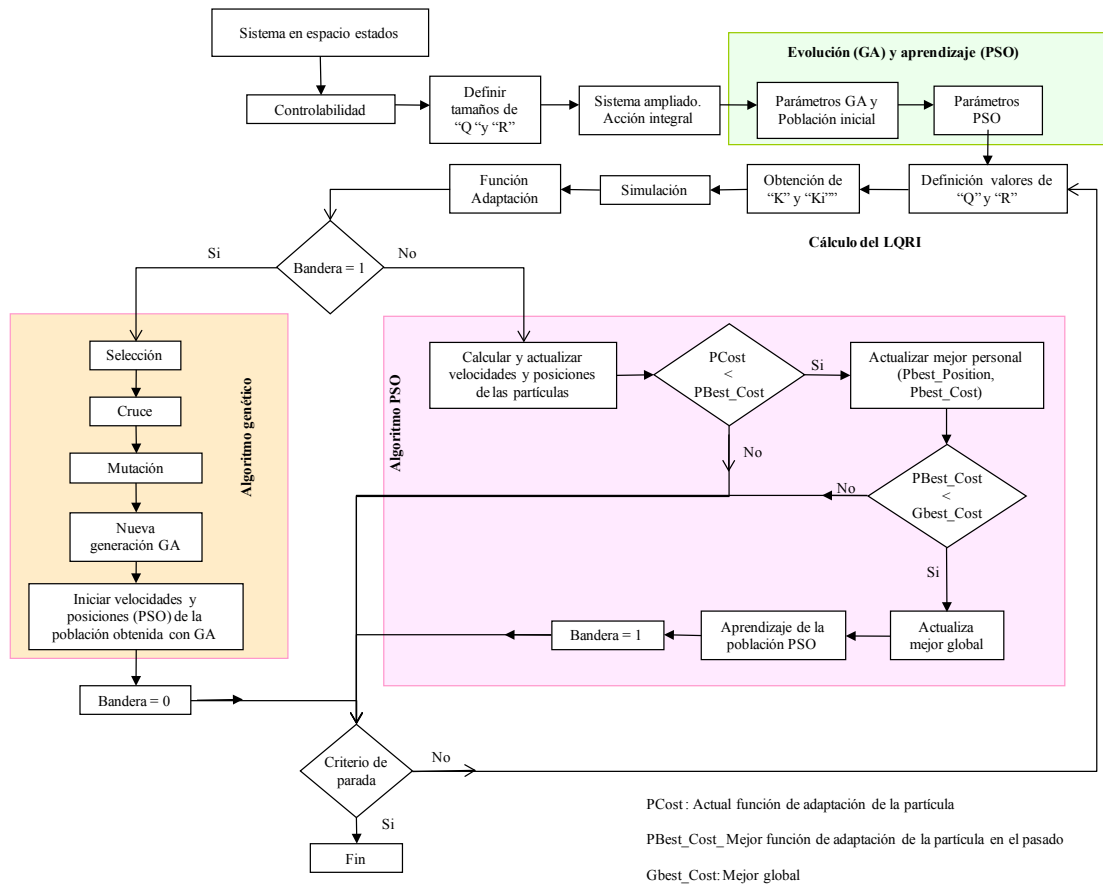


Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología diseñada para obtener las matrices de peso Q y R del LQR, a partir de los principios del GA y el PSO.

Siguiendo los pasos descritos a continuación:

1. Población inicial. Definir parámetros del GA y los límites inferior y superior de los parámetros del PSO

2. Definir Q y R

3. Obtener el valor de las ganancias de control proporcional (K) e integral (Ki) usando el comando lqr en el software Matlab©

4. Evaluación de la función de adaptación

5. Inicializar velocidades y posiciones de las partículas (PSO) de la población (obtenida con GA).

a. Bandera 1: Operadores genéticos: selección, cruce, mutación.

b. Bandera 0: Si el costo para la mejor solución local es menor que el costo de la mejor solución global, la

solución global se reemplaza con la solución local. Calcular velocidades y posiciones. Actualizar peso de las partículas. En cada etapa, el programa guarda el valor de costo y valor de error mínimo y se modifica la posición de cada partícula.

6. Evaluar criterio de parada. No se cumple, volver al paso 2.

El criterio de parada se basó en la premisa de que ambas partes del algoritmo resultante de la metodología desarrollada (evolución (GA) y aprendizaje (PSO)) alcanzaran el mismo valor de error mínimo; para esto se verificó que la diferencia entre las soluciones obtenidas fuera cero (0) y que dicho valor se repitiera tres (3) iteraciones seguidas. La Tabla I, presenta los datos usados en la codificación del algoritmo resultante de la metodología desarrollada.

TABLA I. Parámetros empleados para el algoritmo desarrollado. A partir de los operadores genéticos del GA [3] y criterios de aprendizaje para mejorar la ubicación tomados de PSO [2], [12].

| Parámetro | Datos |
|--|----------------------|
| Población inicial | 50 |
| Función de adaptación (FA) | ITAE |
| Restricciones | No aplica |
| Selección | Torneo |
| Cruce | Simple (en un punto) |
| Probabilidad de cruce (pr) | 90% |
| Mutación | Multigen |
| Probabilidad de mutación (pm) | 0.05 |
| C₁ | 2.05 |
| C₂ | 2.05 |
| Límite mínimo de variable decisión, VarMin | 1e-5 |
| Límite máximo de variable decisión, VarMaxn | 10 |

B. Desarrollo y aplicación de la metodología.

Haciendo uso de la herramienta Matlab© se llevó a cabo la programación la metodología propuesta en esta investigación y el diseño del controlador se realizó en tiempo continuo usando Simulink de Matlab©. El tiempo de simulación empleado fue de cien segundos ($t_s=100$ s). Realizándose ajustes al valor de referencia a lo largo de la simulación. Se empleó el escalón unitario como señal de entrada [8].

IV.RESULTADOS

A. Convergencia de la función de adaptación (FA).

En la Figura 2 pueden apreciarse los resultados obtenidos en la convergencia de la función de adaptación, el número máximo de iteraciones ejecutadas y el error mínimo requerido, tanto de la metodología desarrolla

(Alg. Des.) como de los métodos: GA, PSO, EE para: sistema 1, ver Fig. 2 (a); sistema 2, ver Fig.2 (b); sistema 3, ver Fig. 2 (c), respectivamente. Observando que aunque el número de iteraciones presentada por el Alg. Des., respecto al GA y PSO fue mayor, este siempre logró converger a la mejor función de adaptación para todos los sistemas, ver Fig. 2(a), Fig. 2(b) y Fig. 2(c) lo cual, como se verá más adelante cuando se presenten las respuestas dinámicas de los sistemas, permitió ejercer el mejor control, debido a que valores demasiado altos de FA pueden ocasionar que el algoritmo oscile alrededor de un mínimo y una convergencia muy rápida no garantiza que se haya dado con la solución más óptima; quedando en un óptimo local. Cabe destacar que el método EE no posee criterio de parada por lo que se estableció un número finito de cien (100) iteraciones, luego de las cuales se elegía la iteración con el menor FA.

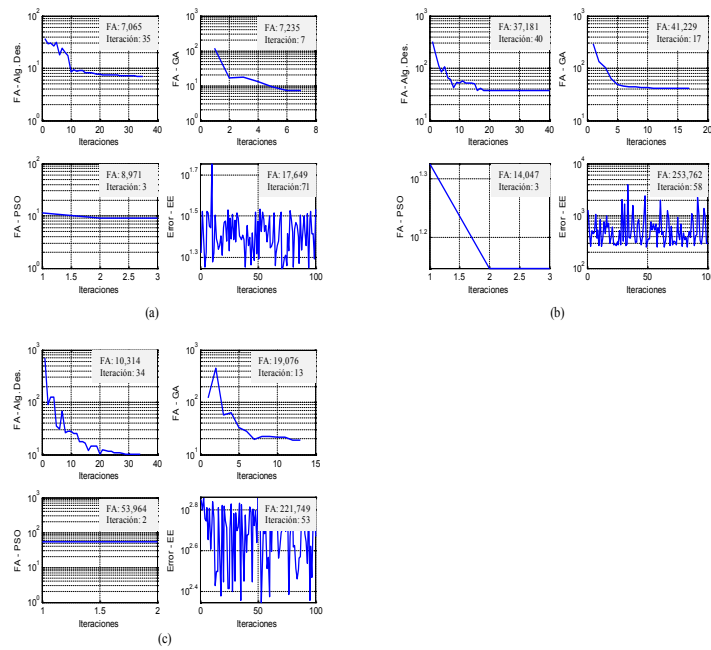


Figura 2. Gráficas de Convergencia de FA vs Iteraciones: (a) Sistema 1, (b) Sistema 2, (c) Sistema 3.

B. Definición de las matrices de peso Q y R. Entonamiento del controlador LQR.

Con el algoritmo desarrollado se logró obtener los parámetros de Q y R del LQR, los elementos del vector

de ganancia proporcional (K) y los elementos del vector de ganancia integral (Ki) para cada sistema como se pueden apreciar a continuación:

Sistema 1:

$$Q_{SIST1} = \begin{bmatrix} 0,0947 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0852 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,1799 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,0634 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,9296 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,8105 \end{bmatrix} \quad R_{SIST1} = \begin{bmatrix} 0,8370 & 0 \\ 0 & 0,2910 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$K_{SIST1} = \begin{bmatrix} 1,62 & 0,2496 & -0,1845 & 0,0841 \\ 0,0611 & 0,1363 & 1,6947 & 0,5417 \end{bmatrix} \quad Ki_{SIST1} = \begin{bmatrix} 1,0481 & -0,1024 \\ 0,1860 & 1,6599 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Sistema 2:

$$Q_{SIST2} = \begin{bmatrix} 0,1360 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1277 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,8848 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,9475 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,9656 \end{bmatrix} \quad R_{SIST2} = \begin{bmatrix} 0,1736 & 0 & 0 \\ 0 & 0,9842 & 0 \\ 0 & 0 & 0,0225 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$K_{SIST2} = \begin{bmatrix} -1,5296 & -5,5250 & 0,5623 \\ -2,0761 & 1,1059 & -1,0667 \\ 2,2353 & -1,9096 & -32,0206 \end{bmatrix} \quad Ki_{SIST2} = \begin{bmatrix} -0,9655 & -2,1014 & 0,2143 \\ -0,8566 & 0,4140 & -0,0740 \\ 0,1810 & -0,7404 & -6,5089 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Sistema 3:

$$Q_{SIST3} = \begin{bmatrix} 0,0153 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,01 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5715 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,4843 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,999 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,9319 \end{bmatrix} \quad R_{SIST3} = \begin{bmatrix} 0,6996 & 0 \\ 0 & 0,6617 \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$K_{SIST3} = \begin{bmatrix} -0,0056 & 0,0382 & 13,2978 & 52,1369 \\ 0,0169 & -0,3760 & -0,2478 & 0,0495 \end{bmatrix} \quad Ki_{SIST3} = \begin{bmatrix} -0,0691 & 1,1522 \\ -1,2267 & -0,0686 \end{bmatrix} \quad (6)$$

C. Respuesta dinámica de los sistemas a lazo cerrado.

Es importante notar que el controlador multivariable LQR no pierde control sobre la planta. Para sistemas MIMO donde la iteración de las variables influye en el desempeño del proceso también se espera que el controlador actúe más rápido ya que poco esfuerzo de control se refleja en una respuesta más lenta y por ende mayor tiempo de levante y estabilización. “Suavizar” la señal de control, es decir, amortiguar el sobrepico debido al cambio de la señal de referencia (señal escalón) es una característica deseable en la práctica, puesto que aumenta la vida útil del actuador en la planta.

Los ajustes realizados al valor de referencia para el sistema 1, a lo largo de la simulación fueron: $y_1=5$ a los 10s y $y_2=2$ a los 56s, ver Figura 3. A pesar de la interacción existente en el accionamiento, el controlador logra que cada salida alcance a su respectiva referencia. El algoritmo desarrollado presentó la mejor respuesta.

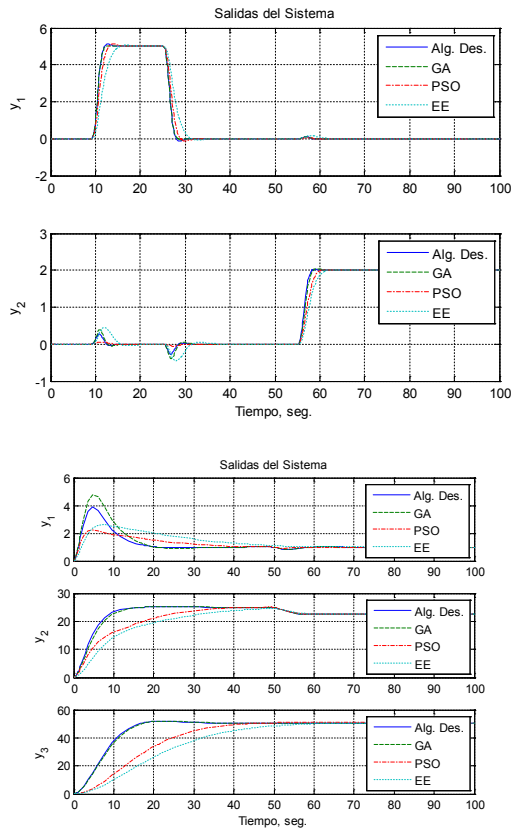


Figura 3. Respuesta dinámica comparativa a lazo cerrado del sistema 1.

En el sistema 2, Los valores de referencia fueron $y_1=1$, $y_2=25$ variando a 22,5 a los 50s y para $y_3=50$. las variables que presentan mayor interacción entre sí son nivel (y_1) y composición (y_2). Para la salida más im-

portante del segundo sistema estudiado (y_2) el algoritmo desarrollado presentó el menor sobrepaso (0.19%) y se estabilizó a los 38,81s, como puede apreciarse en la Figura 4.

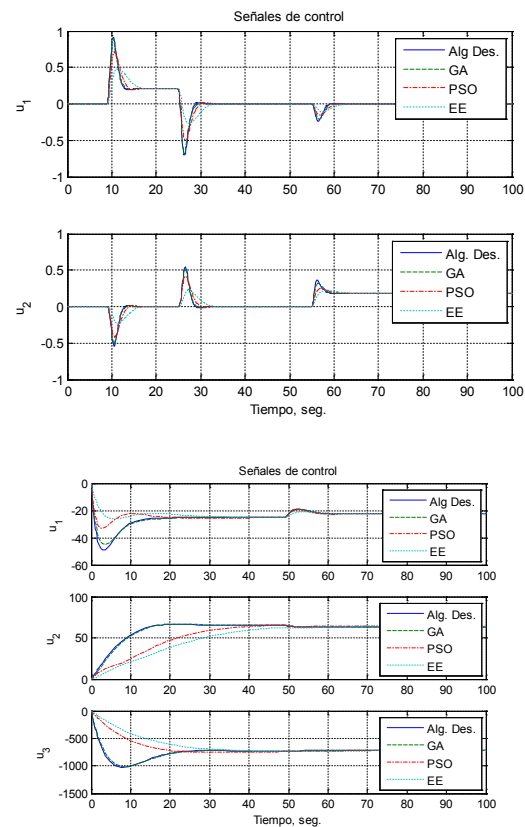


Figura 4. Respuesta dinámica comparativa a lazo cerrado del sistema 2.

Los ajustes del valor de referencia a lo largo de la simulación para el sistema 3 fueron $y_1=1$ ($t=15s$) $y_2=1$ ($t=50s$), ver Figura 5, la respuesta de la primera salida (y_1), el Alg. Des., tuvo un tiempo de levante de 1,86s con un sobrepaso de 0,016%. No se presentó sobre paso de la salida para el resto de los algoritmos En la segunda salida se aprecia que Alg. Des., genera la mejor respuesta, con un tiempo de levantamiento de 1,09s y 1,11s respectivamente estableciéndose en 3,5s Por otra parte los métodos PSO y EE, no lograron alcanzar la referencia para la segunda salida del sistema.

D. Índice de desempeño (JLQR).

En la Tabla 3 se puede observar la ponderación que da cada método a los estados (beneficio del error, $xTQx$) y al costo de control ($uTRu$) y la relación error/costo que alcanzó minimizar más al índice de desempeño (JLQR). Entre Q y R y la función que cada uno ejerció dentro del índice de desempeño JLQR se encontró una solución de compromiso entre el rendimiento

del controlador y su nivel de actuación. R pondera el valor de la secuencia de señal de actuación, es decir, evita que los valores de la señal de control sean muy grandes. Por lo tanto al minimizar JLQR se consiguió una ley de control que por una parte acercó el estado al origen lo más rápido posible pero manteniendo un nivel de actuación moderados.

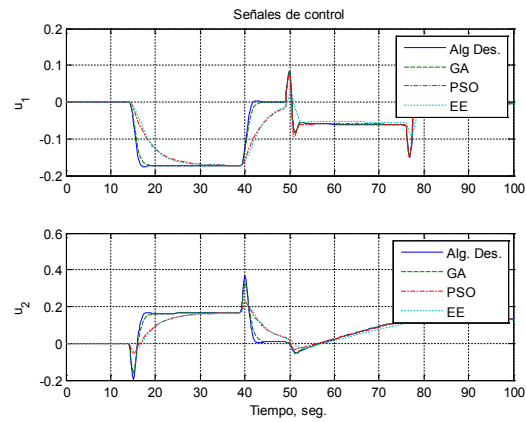
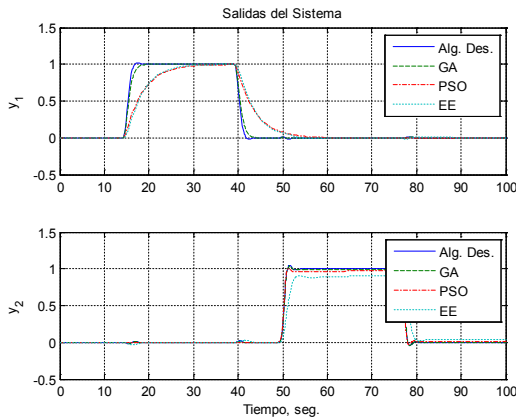


Figura 5. Respuesta dinámica comparativa a lazo cerrado del sistema 3

TABLA IV. Índice de desempeño (JLQR) y términos que lo componen. Sistema 1, 2, 3.

| | SISTEMA 1 | | | | SISTEMA 2 | | | | SISTEMA 3 | | | |
|-------------------------------|-----------|----------|----------|-------|-----------|----------|----------|----------|-----------|------|-------|------|
| | Alg. Des. | GA | PSO | EE | Alg. Des. | GA | PSO | EE | Alg. Des. | GA | PSO | EE |
| Error ($x^T Q x$) | 936,2 | 1,60E+03 | 1,70E+03 | 504,7 | 2,50E+06 | 5,50E+05 | 6,90E+05 | 3,20E+06 | 13,5 | 65 | 544 | 33,5 |
| Costo ($u^T R u$) | 32,9 | 43,4 | 48,5 | 71,8 | 4,70E+04 | 1,20E+05 | 7,10E+07 | 2,90E+08 | 2,5 | 2,7 | 2,5 | 1,8 |
| JLQR | 969,1 | 1,60E+03 | 1,80E+03 | 576,5 | 4,70E+04 | 1,20E+05 | 7,10E+07 | 2,90E+08 | 16 | 67,8 | 546,5 | 35,3 |

V.CONCLUSIONES

1Se diseñó un método para establecer los valores de peso de las matrices Q y R de la estrategia de control óptimo LQR en sistemas LTI implementándose con una herramienta informática Matlab© y Simulink.

2El criterio de convergencia empleado en el algoritmo desarrollado ayudó a que el proceso de simulación, efectuado con una herramienta informática (Matlab©), fuera simple y amigable en términos de tiempo ya que no fue necesario realizar un número elevado de simulaciones, lo que representaba un inconveniente a la hora de diseñar el control LQR.

3El esquema de control avanzado LQR con acción integral, se entonó en base a las matrices Q y R, a partir del algoritmo resultante de la metodología desarrollada; permitiendo al diseñador balancear el compromiso entre respuestas rápidas y el esfuerzo de control requerido; en tales condiciones se alcanzó el rendimiento óptimo del sistema.

4Empleando herramientas de diseño de Matlab©, se han ajustado los parámetros del controlador a partir de una combinación de evolución y aptitud con simulaciones iterativas, obteniendo una respuesta suficientemen-

te precisa y poco costosa computacionalmente.

5Los resultados demostraron que cuando el método desarrollado por esta investigación se utiliza para definir las matrices de peso del LQR, la respuesta dinámica óptima se puede lograr.

6La combinación propuesta de GA y PSO para entonar LQR da una respuesta satisfactoria de tiempo de levantamiento, sobrepaso, tiempo de alojamiento y menor ITAE. Los resultados obtenidos marcan una importante mejora al aplicar el control multivariable, ya que existe un potencial beneficio económico asociado al control.

7La investigación provee un método genérico que permite definir las matrices de peso Q y R del LQR de manera eficiente y eficaz sin importar que tanto conocimiento se tenga del sistema, puede ser aplicado en el control óptimo de diferentes procesos reales, al tiempo que asienta bases teóricas para seguir innovando en el campo del control óptimo a nivel de Hispanoamérica; actualmente muy pujante.

RECONOCIMIENTO

Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de La Universidad del Zulia, Venezuela.

Profesores Edgar Salas, José Canelón, Ernesto Corneles por sus oportunas asesorías en el desarrollo de la investigación

Ingeniero José Núñez por su invaluable ayuda.

REFERENCIAS

- [1]W. J., Arcos, A., Tovar. “Control óptimo LQR de un exoesqueleto de marcha”. *Intekhnia*, vol. 7, no. 2, pp. 119-132, Julio 2012.
- [2]S. A. Ghoreishi y M.-A. Nekoui. “Optimal weighting matrices design for LQR controller based on genetic algorithm and PSO”. *AMR*, vol. 443, no. 440, pp. 7546 – 7553, Enero 2012.
- [3]S. Mobayen, A. Rabiei, M. Moradi y B. Mohammady. “Linear quadratic optimal control system design using particle swarm optimization algorithm”. *Int. J. Phys. Sci.*, vol. 6, no. 30, pp. 6958 – 6966, Noviembre 2011.
- [4]H. González. “Modelado, simulación y control de un sistema de generación eólico”. M.S. Tesis, UDES, Bucaramanga, SAN, Colombia, 2008.
- [5]A. I. Abdulla, J. M. Ahmed y S. M. Attya. “Genetic algorithm (GA) based optimal feedback control weighting matrices computation.” *Al-Rafidain Engineering*, vol. 21, no. 5, pp. 25- 33, Octubre 2013.
- [6]D. E. Kirk (2004). *Optimal control theory. An introduction*. New York: Dover Publication, Inc, 2004.
- [7]K. Ogata. *Ingeniería de Control Moderna*. 4ta ed., Minnesota: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [8]B. Kuo. *Sistemas de Control Automático*. 7ma ed., México: Prentice Hall Hispanoamericana, 1996.
- [9] H. Bory P., F. Chang M., y J. E. Santos T. “Diseño y evaluación de un controlador de posición óptimo para electro mecanismo multivariable”. *Ciencias Holguín*, vol. 22, no. 1, pp. 1-14, Enero 2016.
- [10]G. R Lanza S. (2013, Agosto) *Control Multivariable para un evaporador de circulación forzada mediante realimentación del vector de estado*. [online]. Available: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handlet/123456789/1843>
- [11]L. B. P. Nascimento, V. P. Pinto, M. A. B. Amora, y D. A. Souza. “Aplicação do algoritmo de busca harmônica no projeto de um regulador linear quadrático com ação integral” in *XII Simposio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI)*, Natal, RN, 2015, pp. 1454 – 1459.
- [12]S. Changhao y H Duan. “Pendulum-like oscillation controller for micro aerial vehicle with ducted fan based on LQR and PSO”. *Science China Technological Sciences*, vol.56, no.2, pp. 423–429, Febrero 2013.

PLATAFORMA DE INVESTIGACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS RECONFIGURABLES DE ENERGÍAS RENOVABLES APLICANDO MODELOS LFSR

Sandoval-Ruiz, Cecilia E.

cesandova@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-5980-292X>

Facultad de Ingeniería, Instituto de Matemática y Cálculo Aplicado,
Universidad de Carabobo, Venezuela.

Recibido (08/10/19), Aceptado (05/11/19)

Resumen: En esta investigación se presenta una plataforma para adaptación modular de redes eléctricas, con el objetivo de optimizar la producción de energías renovables. El concepto de parque científico de investigación en tecnología sostenible, basado en un esquema reconfigurable, con concatenación de convertidores y almacenamiento de energía con realimentación secuencial, en el marco de sistemas regenerativos. Se establecieron criterios para la configuración de los dispositivos electrónicos inteligentes IEDs, soportados por tecnología FPGA. Se ha aplicado redes neuronales artificiales, en sus funciones específicas de identificación de sistemas, modelado dinámico, control avanzado y acoplamiento de los esquemas reconfigurables. Se obtiene como resultados el diseño conceptual de la plataforma bajo criterios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental, una matriz de códigos para el configuración remota de los elementos y un modelo con arquitectura LFSR para el sistema de convertidores de energías renovables. Todo esto permite aportar en la migración hacia nuevas tecnologías y modelos sostenibles de la matriz energética, con estimación en línea del impacto ambiental y eficiencia de los nuevos desarrollos.

Palabras Clave: Dispositivos Electrónicos Inteligentes – IEDs, Energías Renovables, Cogeneración Eléctrica, Redes Eléctricas Inteligentes, Modelo LFSR.

RESEARCH PLATFORM OF RECONFIGURABLE ELECTRICAL NETWORKS OF RENEWABLE ENERGIES APPLYING LFSR MODELS

Abstract: This research presents a platform for modular adaptation of electrical networks, with the aim of adapting the production of renewable energy. The concept of a science park for research in sustainable technology, based on a reconfigurable scheme, concatenation of converters and energy storage with sequential feedback, it in the framework of regenerative systems. Criteria were established for the configuration of intelligent electronic devices IEDs, supported by FPGA technology. Artificial neural networks have been applied, in their specific functions of system identification, dynamic modeling, advanced control and coupling of reconfigurable schemes. As a result, the conceptual design of the platform is obtained under criteria of sustainability and environmental responsibility, a matrix of codes for the remote configuration of the elements and a model with LFSR (Lineal Feedback Shift Register) architecture for the renewable energy converter system. All this makes it possible to contribute to the migration towards new technologies and sustainable models of the energy matrix, with online transformation of the environmental impact and efficiency of the new developments.

Keywords: Intelligent Electronic Devices - IEDs, Renewable Energy, Electric Cogeneration, Smart Grid, LFSR Model.

I. INTRODUCCIÓN

En esta investigación se plantea un modelado de esquemas híbridos de energías renovables, con adaptación en sitio, a través de tarjetas FPGA. Lo que permite la actualización y configuración dinámica, bajo criterios de máxima eficiencia. Una arquitectura reconfigurable ofrece ventajas en el campo de investigación y desarrollo de sistemas eléctricos de potencia, integrando energías renovables y nuevas tecnologías. Es en tal sentido, que se propone una plataforma de soporte para migración escalonada de centrales eléctricas convencionales.

Es así como surge la idea de una arquitectura adaptativa, para relacionar estas nuevas etapas (termo-solares, eólicas, fotovoltaicas, entre otras), con la migración tecnológica de los sistemas ya instalados, a través de dispositivos electrónicos inteligentes. Un aspecto importante al considerar la reconversión de la matriz energética, corresponde al impacto ambiental, donde se plantea la re-utilizabilidad y reciclaje. En este tema se debe tomar en cuenta el manejo de (1) residuos electrónicos, a través del diseño de hardware reconfigurable y actualización usando tecnología FPGA y (2) equipos, obsolescencia programada y su degradación en el tiempo. En los que se pueda dismantelar y programar la recuperación de materiales componentes.

De allí nace la propuesta de un modelo, el cual comprende etapas paralelas y circuitos cerrados para conversión de energía eléctrica. Se parte del estudio de centrales termoeléctricas de ciclo combinado con integración solar. El principio de conversión de energía termo-solar se fundamenta en el ciclo de Rankine, es decir que la energía calórica concentrada, transportada por un fluido térmico, para producir vapor sobrecalentado para el ciclo térmico, hasta accionar una turbina de agua/vapor. Siendo factible la incorporación de una etapa de conversión de energía renovable, a través de una caldera solar para accionamiento combinado de la turbina de vapor.

La estructura de elementos concatenados con realimentación lineal, LFSR (Lineal Feedback Shift Register), es el esquema propuesto para la realimentación, los sistemas de recuperación de energía y almacenamiento, en la adaptación a un modelo termo-solar híbrido.

En primer lugar, se estudian los conceptos de control adaptativo sobre sistemas de potencia [1] e Industria 4.0, correspondientes con: Inteligencia Artificial, Realidad Virtual, Machine Learning, Big Data, Gemelos Digitales. Este último, resulta especialmente útil en la optimización de equipos y sistemas, por permitir el modelo virtual de los componentes. Igualmente, a través de la Inteligencia Artificial se replican procesos en entornos virtuales, que facilitan su estudio. De esta forma,

se pueden realizar simulaciones y pruebas en un ámbito completamente virtual, anticipando necesidades futuras y evitando fallos en el entorno real [2].

Seguidamente, se analizan los avances en migración tecnológica del sector energético. En [3] se presenta un modelo de reconversión de una planta termoeléctrica, alimentada de carbón, en una planta con nueva tecnología, a fin de lograr un importante aumento de la eficiencia y reducir las emisiones. En el que se aplica el concepto de plantas de energía digital y paquetes de software con integración de conceptos tecnológicos para Plantas Eléctricas Digitales [2-4]. Igualmente, se estudian las diversas tecnologías solares, sus ventajas y campo de aplicación [5]. Así como arreglos de módulos de conversión distribuida, a través de disco Stirling, micro-turbinas de aire comprimido, para el estudio de máxima eficiencia.

Partiendo del diseño de sistemas eléctricos de generación híbridos [6], el desarrollo de propuestas de laboratorios en tecnología sostenible, el estudio de arreglos de concentradores solares, que pueden ser tratados con control adaptativo [7], así como aplicaciones en micro-redes [8] y su sistema de comunicación. Considerando la interface de configuración de los modelos de energías renovables, así como el concepto de sistemas definidos por software [9], para su extrapolación a sistemas de potencia y sus aplicaciones en centrales virtuales, a partir de plataformas de investigación [10]. Incorporando configuración remota de los dispositivos FPGA [11], para el desarrollo de prácticas de investigación, así como parques tecnológicos con tecnología sostenible [12]. Se plantea así, promover proyectos de investigación y desarrollo, que apliquen tecnologías emergentes para lograr un menor impacto ambiental, donde no se agoten los recursos naturales. Algunas investigaciones presentan optimizaciones de las centrales de ciclo combinado [13], la integración de calderas solares [14] y adaptaciones híbridas.

El objetivo de la investigación es diseñar una plataforma de investigación, basada en un esquema LFSR para sistemas de potencia, que permitan el manejo digitalizado y eficiente de la central eléctrica, para la migración tecnológica. La idea fundamental es obtener una solución simple, de bajo costo y sostenible, para la conversión de energía. En este punto el concepto de sistema inteligente viene a aportar una solución. A través de un modelo adaptativo, con capacidad de reconfiguración para diversas funciones, adaptando la arquitectura convencional de una planta de generación, basada en el concepto de auto-similitud fractal con modelos electrónicos y neuronales para un modelo de arreglo secuencial de turbinas LFSR (n,k).

II. DESARROLLO

Estudio de Esquemas de Sistemas Eléctricos de Potencia

Las plantas híbridas consisten en centrales térmicas (pueden ser de carbón, gas, fuel, biomasa y ciclos combinados), con un componente híbrido solar, donde parte de la energía necesaria para calentar el vapor proceda de la irradiación solar, con el consiguiente ahorro de combustible y de emisiones. Gracias a este esquema, se combinan las características de las centrales térmicas de combustibles (que pueden producir energía de forma constante) y las centrales térmicas solares, que no requieren consumo de combustible. La tecnología ISCC (Integración Solar en Ciclos Combinados) es semejante al de una planta de ciclo combinado convencional, donde se aplican sistemas de recuperación de calor, se les añade el calor proveniente del campo solar, resultando en un aumento en la capacidad de generación de vapor. El recurso solar sustituye parcialmente el uso del combustible, con el ahorro de emisiones que ello supone.

Por su parte, el concepto de cogeneración [15] está asociado a la producción de energía a partir de varias fuentes primarias, igualmente se aplica para la producción de más de una energía resultante, como es el caso de conversión de energía eléctrica y aprovechamiento de la energía térmica, en procesos asociados. El intercambiador de calor recibe el nombre de generador de vapor por recuperación de calor (HRSG, por sus siglas en inglés), donde se identifica su similitud con los elementos de almacenamiento para realimentación del esquema LFSR.

Los proyectos tipo ISCC permiten ahorrar combustible y mejorar su rendimiento energético [16]. Lo importante de estas alternativas híbridas es la posibilidad de su integración en centrales ya instaladas, en las que se puedan disminuir los costos asociados a implementación aprovechando los activos disponibles (como turbinas de vapor, transformadores, HRSG, válvulas, bombas, etc), adaptando las etapas del sistema de forma eficiente. Destacando el diseño de los módulos requeri-

dos como son los concentradores solares de la tecnología seleccionada e intercambiadores solares HTF (Heat Transfer Fluid). Existen varios motivos para desarrollar centrales híbridas con el objetivo de maximizar la eficiencia disminuir el consumo de combustibles no renovables y emisión de gases contaminantes.

Sin embargo, todos estos aspectos positivos se ven comprometidos por (a) el aporte final de potencia respecto a la inversión de desarrollo de los sistemas termo-solares, en este punto se plantea un sistema híbrido con máximo aprovechamiento de los recursos y realimentación adaptativa [17], (b) los costos de mantenimiento de los colectores solares, para lo cual se propone un sistema inteligente para la inspección y limpieza de los concentradores, basada en robótica tele-operada [18], así como el monitoreo y posicionamiento de colectores para máxima eficiencia, con un diseño electrónico a la medida, que pueda solventar los requerimientos de estos, (c) el modelo de migración, un diseño reconfigurable con etapas pre-conversión en paralelo, con equipos integradores híbridos (dimensionados para actualizaciones y expansión), facilitarán la migración hacia la optimización práctica, partiendo de un estudio teórico y los hará más competitivos.

Estudio de Tecnología Solar

Igualmente, se considera el estudio de tecnologías. Teóricamente, el campo solar se construye a partir de tecnología de concentración solar: (a) Cilindro Parabólico, la forma del espejo concentrador y la movilidad de este arreglo lo hacen más complejo, con facilidades en modularidad de la tubería. (b) Fresnel Lineal, se trata de espejos planos, con control sincronizado de los ejes, lo que resulta de fácil mantenimiento. (c) Torre Central, logra manejar temperaturas de 650°C, para esta tecnología se deben estudiar los modelos ópticos y térmicos del sistema de concentradores solares [19]. Las especificaciones para la plataforma de investigación están planteadas en la Tabla I.

Tabla I. Especificaciones de la Plataforma de Investigación en Tecnología Solar.

| |
|---|
| Elementos ópticos híbridos de refracción (etapa externa) y reflexión (etapa interna), con capacidad adaptativa |
| Panel frontal plano, estructura cubierta herméticamente, para protección de contaminación, humedad, agentes corrosivos y para simplificación del procedimiento de limpieza automatizado |
| Convertidor Híbrido de tecnología Termo-Solar y Fotovoltaica de concentración HCPV, para disminuir el material fotovoltaico y los costos asociados. |
| Estructura liviana y paneles reflectantes flexibles, a fin de disminuir la carga de los motores en el seguimiento. |
| Digitalización de señales de monitoreo y control de Temperatura y características eléctrica de forma remota. |
| Diseño robótico para limpieza de paneles frontales con mecanismo neumático (módulo principal), con sistema de recolección de agua de lluvia para limpieza en mantenimiento mayor. |

Las pérdidas asociadas al transporte del fluido térmico, así como filtraciones en las tuberías, juntas y sellos, que requieren un mantenimiento periódico, pueden ser solventadas con la conversión energética de manera distribuida. En los módulos de conversión se plantea el análisis de rendimiento a través de lentes reconfigurables, recuperadores de calor, frontal plano y mecanismo hermético para optimizar el mantenimiento. En la Figura 1, se resume la clasificación de tecnologías para su análisis y consideraciones del diseño de tecnologías híbridas.

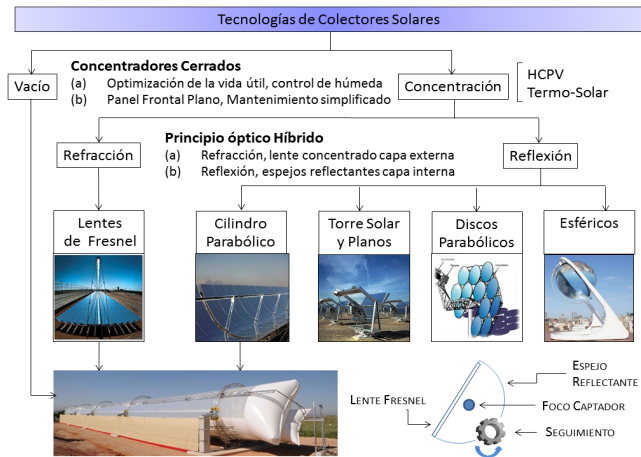


Figura 1. Tecnologías de los Colectores Solares

Modelo de Arreglo de Turbinas Auto-Secuencial LFSR

En [20] se presentan diversas configuraciones de turbinas, donde se aplica el concepto de ciclo regenerativo, el cual consiste en hacer una extracción de vapor en la turbina, y emplear esta extracción para calentar el agua de alimentación, realimenta vapor no completamente expandido para la caldera, a fin de aumentar la temperatura. Esta arquitectura mejora el rendimiento debido a que se aprovecha el calor de vaporización del agua aunque sea de una fracción del total, del modo convencional se tendría que ceder todo este calor a otro sistema. En la generador de vapor solar, la energía capturada por los colectores, van a un intercambiador de calor en el que se genera el vapor de agua, y es enviado a la caldera del ciclo de potencia, CRC – Calderas con recuperación de calor. El campo solar está dispuesto en lazos en paralelo, cuenta con varias secciones con válvulas de control para la gestión del aceite térmico a través de la instalación. Además incorpora un sistema

de seguimiento solar de un eje que minimiza el ángulo de incidencia a lo largo del día, aumentando el rendimiento, según las configuraciones de las Turbinas Híbridas en Ciclos Combinados, con Turbina de Gas (TG) y Turbina a Vapor (TV), con combustión secuencial (ec. 1.1) y (ec. 1.2).

$$\eta_{TV} = \frac{\dot{W}_T - \dot{W}_B}{\dot{Q}_c} \quad (1.1)$$

$$(1.2)$$

Donde \dot{W}_T : Potencia producida por la Turbina. \dot{W}_C : Potencia Consumida por el compresor y \dot{W}_B : Potencia Consumida por la Bomba.

Estos modelos de eficiencia en relación a la potencia consumida por los equipos del sistema de potencia y la potencia producida por ciclo/etapa, permitirá la estimación del rendimiento y así analizar las diversas configuraciones, siendo un insumo de importancia al momento de diseño en línea. Se pueden así plantear ciclos combinados con condiciones iniciales basadas en un modelo particular, como puede ser tecnología termo-solar para las horas de máxima radiación y la configuración de un ciclo con realimentación lineal, que permita sostener la producción en horas de mínima radiación, así como otras combinaciones de acuerdo a las condiciones climáticas, ambientales y la demanda energética.

Sistema Reconfigurable de ERNC con arquitectura LFSR

El concepto desarrollado comprende la integración de elementos en un esquema LFSR, con turbinas secuenciales en un sistema reconfigurable de convertidores de energías – SRCE. Entre las alternativas se presenta la opción de caldera híbrida (Solar / Residuos Sólidos Urbanos / nuevas tecnologías con bajas emisiones de CO₂), para accionamiento de turbinas de vapor. Así como turbina accionadas por aire comprimido (motor-generator), aprovechamiento de calor regenerativo. Integración de energías renovables eólica-solar de parques remotos, la aplicación de tecnología 4.0 en la gestión de los equipos (transformadores de potencia, motores, turbinas, entre otros), con digitalización y monitoreo remoto, como se observa en la Figura 2.

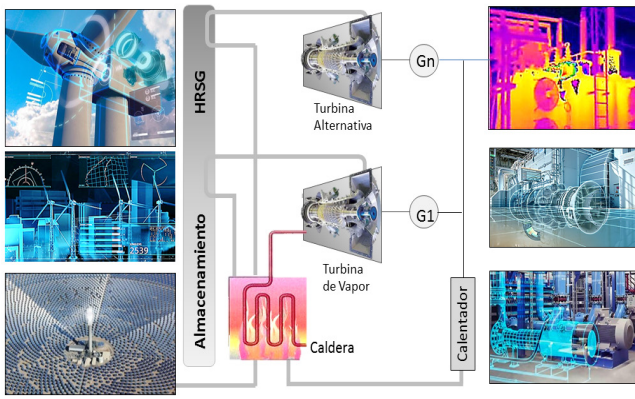


Figura 2. Sistema Híbrido de ERNC con arquitectura LFSR

A partir de estas tecnologías se ha propuesto la integración modular de componentes y características de una plataforma con las especificaciones del sistema, que puedan ser configuradas de forma remota, basados en el modelado de estos esquemas en lenguaje VHDL - VHSIC (Very High Speed Integrated Circuits) Hardware Description Language.

Plataforma en Tecnología Sostenible

Se plantean alternativas de redes eléctricas sostenibles, al mismo tiempo se deben implementar mecanismos de bio-remediación y regeneración ambiental. Esto a través de la protección de parques, árboles, vegetación, bosques, hábitat de fauna y flora (áreas forestales, glaciares, ambientes marinos, etc.), para la recuperación de espacios naturales. Así como el uso racional de recursos naturales, los ciclos combinados con almacenamiento de energía, realimentación bajo el esquema LFSR (para de aire comprimido multi-etapa), así como el reciclaje de materiales de equipos y dispositivos electrónicos. En cada proyecto, se requiere el análisis y estimación de impacto socio-ambiental, en fase de diseño, implementación, vida útil y desmontaje, para lo cual se diseñó un formato de verificación y asignación porcentual de la matriz energética híbrida, así como un espacio para el diseño / optimización de micro-proyectos. Todos estos en el marco de redes eléctricas inteligentes, en las que se evidencie un compromiso de respeto y responsabilidad ambiental, como se presenta en la Tabla II.

Tabla II. Criterios de Diseño del Modelo SRCE con arquitectura LFSR

| Categoría | Componente | Condiciones | Criterios / Remediación |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|---|
| Recursos Naturales | R.N | Contaminación del Recurso Natural | Filtrado y técnicas de remediación ambiental Bio-Modelos de regeneración de aire, vegetación y algas, tecnología de filtros de CO2. |
| | | Capacidad de los recursos naturales | Modelo Híbrido de Caldera para concentración Solar Módulos inteligentes de ahorro de agua, sistemas neumáticos y vapor par mantenimiento. |
| | H.C | Tratamiento / Reciclaje de materiales | Reutilización de Componentes de Ciclo Combinado para migración hacia Tecnología Sostenibles |
| | | Protección de Glaciares y áreas forestales | Cometas AS (Aero-Solares), papagayos con función de conversión solar-eólica Eficiencia eólica por altura. Irradiancia (W/m2) con menor efecto óptico por masa de aire Filtrado selectiva de radiación solar para superficies de glaciares y áreas forestales. |
| | | Contaminación por plástico (mares) | Robótica de clasificación y reutilización de materiales |
| | S.R | Recuperación de Calor residual | Eficiencia termodinámica basada en recuperación de calor, a través de adaptación d captadores modulares, para disminuir la disipación de calor al ambiente. |
| | | Tratamiento de COx | Bio-remediación (aplicados a agua/aire) |
| Residuos de componentes / tecnología | | Reconfiguración Dinámica del Sistema de Potencia. Reutilización de recursos, reciclaje tecnológico y tecnología circular. | |
| Ecológico | Flora | Diversidad y abundancia de especies | I&D en línea del comportamiento del modelo: Protección del hábitat natural con e mínimo impacto ambiental y monitoreo de condiciones para mejorar las condicione ambientales. |
| | | Alteración del hábitat | Optimización de espacio en los módulos de conversión híbridos de energías renovables. |
| | | Especies protegidas y en peligro | |
| | Fauna | Diversidad y abundancia de especies | Desplazamiento Dieléctrico, como conversión a través de microelectrónica, usando l vibración / resonancia selectiva, para disminuir el impacto en las aves y paisaje. Integración de vegetación para protección de la fauna. |
| | | Especies terrestres, acuáticas, aves | |
| | | Especies protegidas y en peligro | |
| Social | Empleo | Tele-Trabajo y Actualización en Tecnologías Sostenibles | |
| | Educación | Educación Ambiental | |
| | Salud | Remediación ambiental, paisajismo con techos verdes, rejillas / paneles hidropónicos | |
| | Calidad / modificación del paisaje | integración de cubiertas vegetales en espacios urbanos, refrigeración pasiva. | |
| Diseño O&M | Rendimiento del Sistema | Análisis Remoto de Fallas para programa de Mantenimiento eficiente | |
| | | Modelo de ciclos secuenciales LFSR en la etapa de conversión | |
| | | Sistema de Control Distribuido DCS basado en IEDs sobre FPGA | |
| | | Reconocimiento de planta por modelado RNA | |

S.R: Sistemas Residuales, H.C: Calor / Contaminantes, R.N: Recursos Naturales.

Algunos de los elementos del diseño conceptual de la plataforma se presentan en la Figura 3.

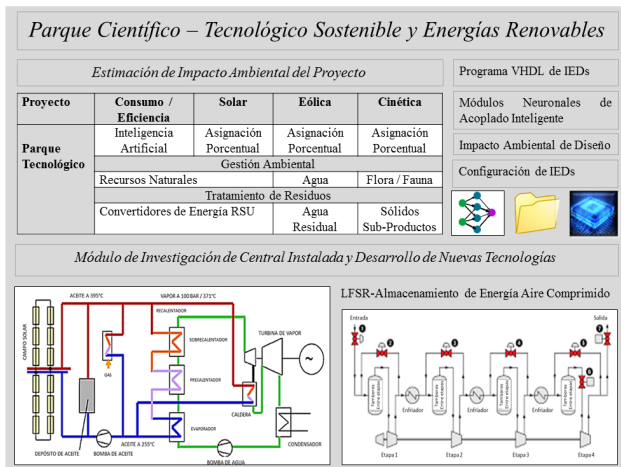


Figura 3. Diseño Conceptual de la Interface de Configuración

En el modelo propuesto destaca el arreglo LFSR, como una estructura de concatenación con realimentación lineal. En este caso, esta arquitectura aplicada para la producción de energía con fuentes renovables, se ha seleccionada basada en el principio híbrido de estructura paralela con ponderación adaptativa y control por FPGA – Field Programmable Gate Array, para la reconfiguración dinámica del esquema de conversión híbrido [21].

III.METODOLOGÍA

Se ha seleccionado establecer una plataforma SW/HW para el diseño en línea, monitoreo, configuración de parámetros y arquitectura de la central eléctrica. Todo con el objetivo de dar soporte a actividades de formación, actualización e investigación en tecnologías sostenibles. Entre las prácticas experimentales consideradas se tiene el control de los convertidores solares. Ensayos para el seguimiento automático de concentradores en formato centralizado y distribuido, haciendo uso de los equipos de una ISCC, con adaptación de la planta al formato de parque científico con nuevas tecnologías.

Una vez detectada la necesidad de actualizar la tecnología a energías renovables. Otro aspecto de interés, corresponde a la necesidad de actualización del recurso humano, para su adaptación a las nuevas tecnologías, garantizando su continuidad y la eficiencia de la planta, siendo indispensable crear un espacio de capacitación e investigación, para avanzar en el proyecto de migración tecnológica. Igualmente estos laboratorios tendrán funciones de desarrollo de tecnología, así como la prestación de servicios para universidades y centros de

investigación en el área de energías renovables y eficiencia energética, reciclaje electrónico y reutilización de recursos. El objetivo es disponer de un entorno para la optimización de tecnología aplicada a las diversas configuraciones y el modelo de arreglo auto-secuencial LFSR y arreglo concurrente [22]. De manera, de estudiar el rendimiento de los arreglos de acuerdo a la configuración adaptada, la eficiencia energética de arreglos particulares y el impacto ambiental.

Un parque científico – tecnológico con módulos de investigación, basados en los componentes instalados, como eje didáctico de un laboratorio piloto, presenta la posibilidad de una interface de acceso remoto, para ensayos y diseño colaborativo. El impacto ambiental se puede considerar a partir de estimar el rendimiento de la unidad de producción, en función de la relación de consumo de combustible y la salida de potencia generada. Igualmente, al momento de diseñar el sistema eléctrico de potencia, se deben considerar conceptos como reutilización de equipos componentes y reciclaje.

Migración Tecnológica de Centrales Eléctricas

La estrategia de migración comprende la incorporación de tarjetas de hardware FPGA, configuradas para tratamiento neuronal de los sistemas. El diseño define dispositivos plug and play, con firmware de reconocimiento para la configuración de los equipos y la arquitectura, de forma remota, lo que facilita actualizaciones en línea, optimizaciones y control distribuido – DCS, a partir de neuro-IEDs. Estos IEDs, tienen función de medición de parámetros, estimación de potencialidades e impacto ambiental, para reconfiguración de la arquitectura, así como control inteligente y soporte de tele-operaciones, diseñados para la gestión de los módulos de conversión W-IED, PV-IED, RSU-IED, CAES-IED, TS-IED, etc, para la gestión de la central virtual de energía, en la que se combinan software de soporte y hardware distribuido. Uno de los aspectos a considerar entre los criterios de diseño, corresponde a la tecnología de los convertidores y comparación de los aspectos asociados a eficiencia, impacto ambiental y costos de mantenimiento, que permiten estimar el desempeño del diseño en el tiempo. Esto bajo el principio de hardware circular, donde se propone estudiar las similitudes entre las tecnologías y estructuras de la plataforma de soporte, a fin de identificar potencialidades de adaptación de equipos. Al mismo tiempo se requieren considerar conceptos de nuevas tecnologías, (física y mecánica cuántica, en la configuración de micro-estructuras, a través de software) para la optimización de componentes como convertidores fotovoltaicos, filtros de CO₂ y otros elementos del sistema eléctrico de potencia.

En el sistema de seguimiento de los captadores solares, la menor frecuencia de accionamiento de las partes móviles, representan menor desgaste, deformación y deterioro en el tiempo, simplificando el procedimiento de mantenimiento de estos elementos.

En el laboratorio tecnológico se deben analizar alternativas como Jardines o Huertas Solares, recuperando espacios del hábitat de los polinizadores. Una forma es compartir las áreas de huertos y coberturas fotovoltaicas Agro-PV, a favor del equilibrio de los ecosistemas. Asimismo, es necesario medir el impacto ambiental en todas las etapas del proyecto y la vida útil de las instalaciones solares. Instalaciones Flotantes fotovoltaicas. Del mismo modo, como se propone el diseño de módulos bi-funcionales para instalaciones terrestres, con

el fin de optimizar el espacio de los campos solares, se pueden considerar disposiciones similares, para sistemas fotovoltaicos flotantes, paneles de bio-remediación con cultivo de algas marinas, dada su importancia en el ecosistema y sus aplicaciones industriales, así como sistemas fotovoltaicos plegables como cometas, suspendidos en el aire, con función de cobertura de protección de glaciares y sistemas sensibles a la radiación solar, teniendo en cuenta que el aire funcionaría como medio de refrigeración de los módulos PV y aumentaría su eficiencia. Lo que permitió establecer adaptaciones, se estudió la actualización por etapas de la central termoeléctrica convencional, con propuestas de solución sostenible, ésta es presentada en la Tabla III.

Tabla III.a. Alternativas Eco-Adaptativas por etapas

| Sistemas y Etapas (condiciones iniciales / transitorio) | Alternativas Eco-Adaptativas |
|---|---|
| Generación de calor (condición inicial) Turbina de Vapor | Colectores Solares y Calderas con accionamiento solar Adaptada a turbina configuración secuencial y Tecnología Híbrida |
| Perdidas de Calor en disipadores y radiadores | Recuperación de calor en equipos eléctricos |
| Gestión de Residuos | Sistemas Cero Residuos / Bio-Remediación |

Tabla III.b. Criterios de Diseño de la Propuesta

| Criterios Ambientales | Criterios Sociales |
|--|--|
| Matriz energética 100% Energías Renovables | Adaptación de puestos de trabajos al personal actual |
| Eficiencia Energética de las unidades producción | Capacitación del personal a las nuevas tecnologías |
| Reutilización de Equipos y componentes | Incorporación de asesorías en línea |
| Aplicación de IEDs actualizables en el tiempo | Creación de alianzas estratégicas con universidades |
| Soporte de control avanzado para Energías Renovables | Programas permanentes de formación |
| Incentivo científico-tecnológico en Sostenibilidad | Seguridad energética y Desarrollo Sostenible a las comunidades |

De esta manera, se pueden asignar pesos a cada tipo de convertidor de energías renovables, simplificando los sistemas y aplicando principios de ciclo combinado. Los recuperadores de calor asociados a un nuevo concepto de redes inteligentes, tiene como objetivo aprovechar la energía térmica que se genera de forma indirecta en diversos procesos, sustituir los disipadores de calor de equipos industriales y urbanos, reemplazándoles por concentradores, almacenadores y una red de distribución, con lo que el efecto de aumento de temperatura ambiental pueda verse mitigado. Para el tratamiento del sistema inteligente de cogeneración eléctrica con realimentación, se propone el diseño de dispositivo inteligentes IEDs [8]. Esto para el acoplamiento entre las etapas de conversión en el modelo híbrido de realimentación lineal, siguiendo la extrapolación del modelo neuro-adaptativo LFSR.

Digitalización de Central Termo-Solar

1. Identificación de Sistemas, comprende el análisis de señales de salida de los equipos instalados, con el ob-

jetivo de identificar su comportamiento, el cual puede ser copiado por una red neuronal artificial, como gemelo digital que permite conocer más del sistemas, de forma de adaptar nuevos componentes y actualizaciones con tecnología sostenible.

2. Reconfiguración remota del Sistema, amplía la aplicación de hardware reconfigurable a sistemas de potencia, a través del acoplado electromecánico de partes y ejes, usando tecnología FPGA para la configuración remota.

3. Modelos Dinámicos de Componentes, se establece una red neuronal multicapa, para el modelado dinámico de los componentes y equipos, obteniendo así las ecuaciones matemáticas que representan las etapas del sistema.

4. Dispositivos Electrónicos Inteligentes IEDs, comprende la configuración de los elementos electrónicos de monitoreo y control, a través de una red de comunicación, que permite interactuar con los dispositivos de potencia, de forma inteligente.

5. Neuro-Procesamiento de Imágenes, en esta fun-

ción se asigna al sistema de monitoreo inteligente, el análisis y diagnóstico de fallas en los equipos, a partir de imágenes de termografía [23], que puedan prever el estado de operación de estos (ver Figura 4). Para este procesamiento se puede seleccionar clasificación y

análisis de señales, a través de redes neuronales convolucionales profundas CNN, redes pre-entrenadas y transferencia de aprendizaje, dando como conjunto de entrenamiento señales relacionadas con los equipos de potencia.

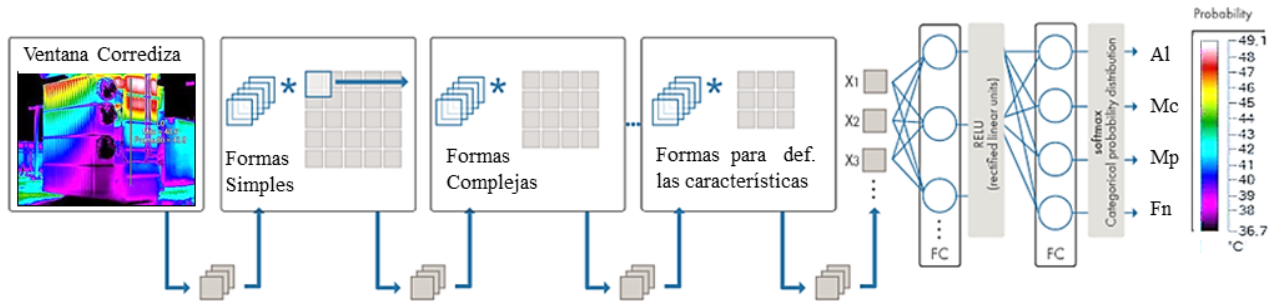


Figura 4. Procesamiento Neuronal de Señales Termo-gráficas

6. Monitoreo y Control Digital, corresponde a la interacción a distancia del control distribuido del sistema, así como la digitalización y monitoreo de condiciones de los componentes del sistema. Comprende funciones sobre los equipos manejados a través de mecanismos robóticos, para limpieza automatizada de los colectores solares, entre otros.

7. Mantenimiento Preventivo en Línea, en esta función se pueden programar las actividades de mantenimiento preventivo, condiciones de supervisión y rangos de funcionamiento, para generar avisos pertinentes, así como optimizaciones en función de parámetros de eficiencia. Con estas funciones el DCS – sistema de control distribuido, adquiere un nuevo enfoque, con objetivos de control y de monitoreo para mantenimiento preventivo, correctivo, con parámetros de medición de eficiencia.

IV. RESULTADOS

Se obtiene entre los resultados una propuesta general, basado en la extrapolación de conceptos de arreglos secuenciales con realimentación para la configuración de las turbinas, acopladas al diseño con fuentes de energías renovables. Un conjunto de códigos para el soporte de la plataforma en tecnologías sostenibles, que permitan la configuración remota de la central termo-solar, así como consideraciones y criterios del parque tecnológico, su actualización y mantenimiento en línea. En base a esto, se establece el modelo híbrido con realimentación se obtendría la ecuación 3.

$$\eta_{LFSR}(p) = \sum_{p=1}^n c_p \cdot (\dot{W}_p - \dot{W}_c) + \eta_{LFSR}(p-1) \quad (2)$$

Esto se traduce en la eficiencia del sistema con modelo LFSR (realimentación lineal secuencial) en un instante p , vendrá dado por la eficiencia acumulada y

la eficiencia de las salidas de los elementos que componen la estructura, en el caso del modelo híbrido vendrá dado por la eficiencia de las turbinas que producen energía, siendo está la relación de potencia producida W_p y potencia consumida W_c , en los elementos para el accionamiento de la turbina de conversión (bombas para turbinas hidroeléctricas o vapor de agua producido por calderas termo-solares, compresores para fluidos gaseosos como aire comprimido, entre otros) y c_p , el coeficiente de conversión. Del estudio se propone centralizar la caldera como colector principal (caldera solar) en lugar de la tubería para disminuir pérdidas de distribución del fluido térmico, con el objetivo de aumentar la eficiencia térmica del sistema en la etapa previa a la turbina de vapor.

Modelo de Sistema Reconfigurable de Convertidores de Energía

El modelo de central eléctrica de sistemas reconfigurables, consta de un conjunto de ramas o etapas adaptativas, que pueden ser integradas de manera escalonada al diseño, con realimentación de energía para la recuperación de recursos y una mayor eficiencia energética. En este esquema se destaca el monitoreo de señales digitales, así como la configuración de componentes a través de dispositivos de hardware reconfigurable, como solución tecnológica.

$$y(t) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i + y(t-1) \quad (3)$$

Se tendrá la concatenación de elementos convertidores y la realimentación de energía y subproductos del proceso de conversión, especificada como $y(t-1)$. Esta ecuación permite describir el ordenamiento de los componentes del sistema, para la tele-configuración dinámica y un comportamiento auto-organizado de la red inteligente (Smart Grid).

Estos sistemas presentan una dinámica compleja, que debe ser abordada con un esquema de control para modelos híbridos y como una ampliación teórica de la optimización, a partir de estructuras LFSR, en su aplicación para control de procesos dinámicos de conversión de energía (considerando que estos dependen de las condiciones climáticas, requieren de un sistema de almacenamiento de energía). De esta manera se propo-

ne un sistema regenerativo, con un régimen transitorio y un régimen permanente, con control selectivo y los elementos almacenadores de energía potencial (neumática, hidráulica, química, entre otras), que pueden ser realimentadas. Se han definido etapas y establecido la similitud entre los componentes del modelo LFSR, como se muestra en la Tabla IV.

Tabla IV. Esquema conceptual del modelo sostenible

| Modelo/ Etapa | Características/ Resultados | | Resultados del Modelo | | |
|-----------------------------------|---|-------------------|---|--------------------------|-----------------------|
| DeCOx (Investigación) | Módulos integrados de conversión de energía | | Alternativas de bajo Impacto Ambiental: Agro-PV, BU, etc. | | |
| | Ecuación Generatriz del modelo fractal | | Identificación de correspondencia de componentes del modelo | | |
| FPCA (Desarrollo) | Adaptación de Infraestructura Smart City | | Elemento | Etapa Electrónica | Etapa Potencia |
| | Función de los Módulos | Tecnología | Selectores | Multiplexores | R-IEDs |
| | Diseño de IEDs en VHDL | FPGA | Operadores | Multiplicador /AND | Convert. / Compr. |
| | Módulo Bi-direccional Gestión ambiental | e-Reciclado | Sumadores | XOR | Válvulas XOR |
| | Micro-plantas portátiles con panel PV | µC OpenSource | Memoria | Registros (FF) | Baterías/ Tanques |
| | Implementación de las tarjetas diseñadas | | Realimentación | Bus de datos (simb.) | Energía altemat. |
| CTeleBot (Capacitación) | Tareas de tele-robótica de mantenimiento | | Tele-Trabajo bajo criterios de responsabilidad socio-ambiental y generalización, para optimización. | | |
| | Estandarización de procedimientos | | | | |

El primer punto corresponde al estudio y adaptación de la infraestructura de manera modular o coordinación centralizada, el diseño de las tarjetas para monitoreo y control de las aplicaciones, fabricación de micro-plantas fotovoltaicas para autonomía de los usuarios, etc. entre las soluciones reciclaje electrónico, para promover la recuperación de componentes, un modelo basado en Energías Renovables No Convencionales – ERNC, teleconfiguración remota y robótica distribuido, para la red energética. Se presenta un concepto innovador al definir sistemas configurables de energías, como tecnología disruptiva frente a las Smart Grid. Adicionalmente, se integra responsabilidad ambiental: reutilización de componentes, ciclos de regeneración ambiental, remediación de efectos contaminantes y estrategias de conservación para los ecosistemas

FPCA basado en Arquitectura Reconfigurable LFSR

Una matriz energética carbón-free, puede ser adaptada a partir del concepto Fractal Programmable Converters Arrays – FPCA. Éste tendrá un impacto positivo en la disminución de residuos contaminantes y en las actividades de mantención de la central / nuevo modelo parque científico tecnológico – PCT. En la formulación de resultados para el parque tecnológico se incorpora el modelado y simulación de los equipos en software, a

partir de la digitalización de la central, así como la aplicación de redes neuronales para modelado dinámico de equipos eléctricos, con el fin de simplificar los procesos de desarrollo, en la optimización de los convertidores de la central. Es allí donde se aplica el concepto de gemelo digital, que permite conocer e interactuar con el modelo virtual de la central / laboratorio remoto, combinando estrategias de hardware/software, en el proceso de co-diseño.

El diseño de sistemas electrónicos inteligentes para el control de redes eléctricas distribuidas [24-25] es una área de investigación que propone alternativas de solución en materia energética corresponde a las redes eléctricas inteligentes [26-27], en las cuales se pueden manejar conceptos de redes reconfigurables, donde el diseño puede considerar las condiciones de demanda energética, incorporando técnicas de control avanzado e inteligencia artificial [28].

La configuración del esquema puede integrar sistemas de energías renovables, bajo criterios de sostenibilidad y con alto nivel de eficiencia, como se presenta en [29-30]. Adicionalmente, la revalorización de los subproductos y residuos sólidos urbanos – RSU (cáscaras y otros residuos postcosecha), que pueden ser aprovechados para producción de electricidad con la infraestructura de la termoeléctrica, en aplicaciones híbridas

de calderas y reciclaje de subproductos (hardware circular), reciclaje de materiales electrónicos, aplicación de pigmentos fotosintéticos (a base de algas), en sensibilización de paneles fotovoltaicos, entre otros aspectos de valorización de potencial. Modelos multi-etapas que aporten en el proceso de conversión de energías, dentro de un sistema reconfigurable que permita la adaptación según las condiciones climáticas.

A la vez este esquema debe ser considerar el impacto ambiental, tanto en la etapa de diseño, implementación, operación, mantenimiento y desmantelado de los módulos de conversión. Es por ello que se plantea iniciar el diseño desde la adaptación y optimización de infraestructura disponible, con el fin de producir el menor número de residuos. De igual modo, es necesario tomar medidas de compensación, a través de la remediación

de espacios, con técnicas naturales como reforestación y cubiertas forestales hidropónicas, a fin de que estos sean acondicionados para disminuir temperatura, filtrar la contaminación y proteger la biodiversidad urbana.

Por último, el esquema de control, integrando un modelo convolucional [31], para redes neuronales configurables, modelos fractales [32], redes neuronales [33] en el esquema de electrónico, y sistemas de almacenamiento sostenible de energías, estudiando la eficiencia los sistemas neumáticos CAES – Compressed Air Energy Storage [34-36], red de colectores de calor residual, y energía potencial. Así como tecnología sostenible [37-38] y reciclaje para un sistema inteligente (cero residuos y cero emisiones), basado en el modelo matemático del esquema LFSR (ver Figura 5).

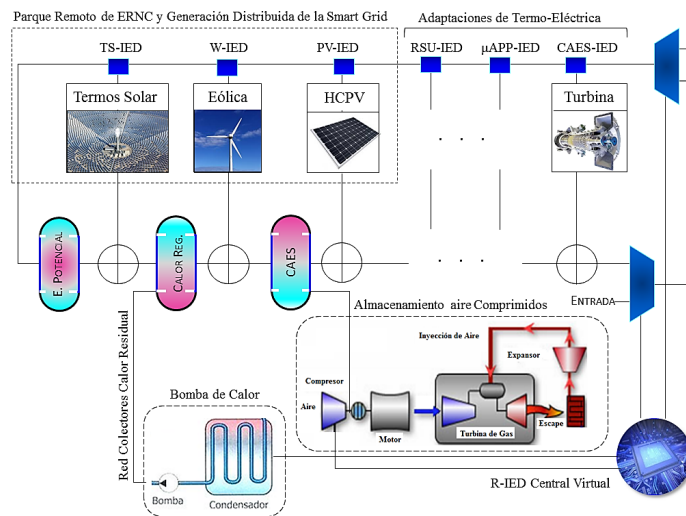


Figura 5. Esquema Fractal-LFSR en Sistemas Reconfigurables de Conversión de Energía

A partir de la generalización del modelo, se obtiene como resultado una librería en VHDL para la configuración de los esquemas, los componentes PLC básicos de los IEDs (ver Tabla V).

Tabla V. Definición de Componentes Funcionales de los IEDs

| Definición del Componente en VHDL | Código VHDL del Comportamiento |
|---|--|
| <pre>entity Red_Neural is port (yp: in std_logic_vector (7 downto 0); ... wij: alg_port map (wd,xi,yi); -- wn+1 <= función_de_aproximación(wn) dl: TDL_port map (in,out); c1: capa_sigma port map (yp,u,a1); n1: neurona port map (pi,wi,bi,y1); -- Configuración de las capas intermedias y las neuronas componentes nS: neurona port map (pi,wi,bi,yS); cS: capa_lineal port map (a1,ym); -- Capa de Salida</pre> | <pre>U1: Identificador_Sistema Port Map (x1,x2,x3,y1,y2); U2: Controlador_Neuronal Port Map (u1,d1,y1); ... -- Modelo Neuronal / Códigos Reed Solomon / LFC (n,k) -- Concatenación ponderada con realimentación lineal LFCS u1: a2<=a1(6 downto 4) & (a1(3) xor a1(7)) & (a1(2) xor a1(7)) & (a1(1) xor a1(7)) & a1(0) & a1(7); -- Generación de términos del LFSR: -- ut: at+1 <= at(j) xor (at(m-1) and p(i)) & ... for i=m-1 to 0</pre> |
| <pre>entity Comparador is port (I: in std_logic; Ent : in std_logic_vector (3 downto 0); P : in std_logic_vector (3 downto 0); -- Preset del comparador Eo : out std_logic; -- Salida Igual end comparador;</pre> | <pre>architecture Behavioral of comparador is process (Ent,P) begin if (Ent = P) then Eo <='1'; else Eo <='0'; end if; end Behavioral;</pre> |
| <pre>entity Temporizador_Contador is port (I: in std_logic; Ent : in std_logic; -- clk / Sensor / Pulso de conteo P : in std_logic_vector (3 downto 0); Eo : out std_logic; -- Salida de comp. Igual End Temporizador; Signal --acumulado CT: in std_logic_vector (3 downto 0);</pre> | <pre>architecture Behavioral of Temp is ... process (Ent) begin if Ent='1' and Ent' event then inc CT if (CT = P) then Eo <='1'; else Eo <='0'; end if; end Behavioral</pre> |

Estos códigos permiten implementar funciones de manera eficiente y capacidad de reconfiguración.

V. CONCLUSIONES

Gracias al Sistema Reconfigurable de Convertidores de Energía – SRCE, basado en la arquitectura LFSR, para el arreglo modular de elementos activos de la red eléctrica, con electrónica R-IEDs para optimización de convertidores distribuidos (minimizando las pérdidas de transporte) y almacenamiento de energía, siendo factible su adaptación en un sistema inteligente de energía. Se plantea un diseño sostenible, con monitoreo, mantenimiento remoto (identificación de rendimiento o fallas en el sistema distribuido) y gestión online. Así mismo, se propone la incorporación de aplicaciones, para aumentar la eficiencia energética, a través de refrigeración pasiva (freecooling), bombas de calor y circuitos de recuperación de calor residual, que puedan ser adaptadas en la infraestructura urbana (edificaciones, parques, universidades). Estas soportadas sobre la plataforma de la central eléctrica virtual.

De esta manera, se obtiene un modelo matemático para el diseño de aplicaciones sostenibles y redes eléctricas reconfigurables. A partir de la adaptación de las centrales termoeléctricas (descarbonización), la actualización de los equipos e infraestructura, revalorización de pasivos de la central termoeléctrica, para su aprovechamiento en los nuevos proyectos a desarrollarse y aprovechamiento de calor residual con nuevos materiales termoeléctricos, uso sostenible de los recursos, observando la interacción de los ecosistemas, diseñando en función de estos principios y desarrollando infraestructura inteligente, no contaminante. Considerando criterios de eficiencia e impacto ambiental, dentro de un programa de educación ambiental. A través de laboratorios de investigación e innovación de acceso remotos, para el estudio de las alternativas más eficientes de producción de energía y unidades de producción más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

Integrando convertidores de ERNC en un sistema reconfigurable, se plantea escalar módulos piloto de convertidores de energía Solar Híbrida, de concentración fotovoltaica HCPV y Termo-Solar, basado en iniciativas de investigar el comportamiento de nuevas tecnologías (disminuir la cantidad de material fotovoltaico, haciendo más eficiente el sistema, disminuyendo los costos de implementación y aplicando recuperados de calor para realimentar al sistema termo-solar), a fin de comprobar la mejor alternativa. Considerando el diseño con ciclos de recuperación de los sistemas y analizando la capacidad de reciclaje, vida útil y mantenimiento de los componentes. Proponiendo un uso eficiente de los espacios, alternando con agro-PV, micro-eólica sobre torres de potencia y telecomunicaciones, sin intervenir ambientes naturales, agrícolas y forestales.

Otro aspecto a mencionar, corresponde a la simplificación de termoeléctrica convencional. Donde los equipos de intercambio de calor / presión, pueden ser reutilizados, haciendo viable su implementación, sin los elevados costos asociados a un proyecto en fase inicial. A la vez que estos equipos tendrán una función alternativa, sin pasar a formar parte de los residuos eléctricos. Enmarcado en criterios de responsabilidad ambiental y bioremediación, a través de redes de vegetación hidropónica para superficies, a fin de cumplir con funciones de aislamiento térmico, purificación de aire y belleza paisajística, con impacto socio-ambiental positivo, en pro de las mejores condiciones para la biodiversidad, preservación de hábitats, la creación de bosques urbanos y la sostenibilidad.

Se propone así, una plataforma para el estudio de la eficiencia y soluciones óptimas en la matriz energética, bajo un modelo de redes auto-organizada, con esquema fractal. Así como la digitalización aplicando modelos neuronales, para la gestión remota de las instalaciones, adaptación parámetros de los convertidores y control adaptativo. El concepto de tele-reconfiguración a través de tecnología FPGA, permitirá optimizar la estructura de los convertidores, su concatenación modular, rendimiento y función objetivo, como sistemas eco-inteligentes. A la vez que los códigos en lenguaje descriptor de hardware VHDL desarrollados representan un aporte para el diseño en línea de soluciones innovadoras. La ingeniería debe considerar el diseño de sistemas regenerativos, que se inspire en esa renovación de los recursos y energía, dentro de un equilibrio y con principios de sostenibilidad y conservación, así como la programación de reutilización y reciclaje de bajo consumo energético (materiales bio-degradables), incorporando nuevas tecnologías en electrónica de control y equipos re-configurables.

REFERENCIAS

- [1]Sotelo-neyra, V., & Paredes-larroca, F. “Multirate-sampling adaptive controller for an induction generator driven by a wind turbine Controlador por multi-tasa de muestreo adaptivo para un generador de inducción accionado por una turbina de viento”. Ingeniería Investigación Y Tecnología, 19(1), pp. 51–62. 2018. Retrieved from http://oa.upm.es/48731/1/PFG_Lucia_Gonzalo_Carabias.pdf
- [2]Canovas, A. (2018). Gemelos Digitales y su Aplicación en la Industria. Retrieved from <http://blog.nctech.com.mx/gemelos-digitales-y-su-aplicación-en-la-industria>
- [3]International, P. (2017). GE Power to turn old power plant into technology center. Retrieved from <https://>

- www.elp.com/articles/2017/05/ge-power-to-turn-old-power-plant-into-technology-center.html
- [4]Energía Eólica. (2018). Retrieved from <http://s729123989.mialojamiento.es/5-things-to-consider-before-buying-an-apple-watch>
- [5] Farrerons Vidal, Ó., Olmedo Torre, N., Calduch Pros, E., & Martínez, J. (2013). Prospecciones de futuro de la energía termosolar en España y en el mundo.
- [6]Sandoval Ruiz, C. “Diseño conceptual de un módulo híbrido para Generación eléctrica”. In VIII Congreso Nacional y 2do Congreso Internacional de Investigación Universidad de Carabobo, 2013.
- [7]Sandoval Ruiz, C. “Adaptive Control in VHDL Applied to a Solar Oven”. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1(23), pp. 142–147, 2014.
- [8]Sandoval-Ruiz, C. E. “Control de Micro-Redes de Energía Renovable a través de estructuras LFCS Reconfigurables en VHDL”. *Ciencia Y Tecnología*, 18, pp. 71–86, 2018.
- [9]Sandoval-Ruiz, C. “VHDL Signal Processing Modules applying Neuronal Networks for SDR systems”. *Revista Fac Ing UCV*, 32(1), pp. 17–26, 2017.
- [10]Sandoval Ruiz, C. “Plataforma de Gestión, Investigación y Formación en Tecnologías Sostenibles, para soporte de un Laboratorio Remoto”. *Revista Eduweb*, Universidad de Carabobo, 10(1), pp. 79–92, 2016. Retrieved from <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v10n1/art06.pdf>
- [11]Rondón, J., & Sandoval, C. “Diseño de un co-laboratorio remoto basado en programación modular de dispositivos VHDL aplicado a telecomunicaciones”. *Facultad de Ingeniería UCV*, 25(2), pp. 7–12, 2010. Retrieved from <http://www.scielo.org.ve/pdf/rfiucv/v25n2/art02.pdf>
- [12]Steckler, D., Nava, C., Duarte, J., Zambrano, J., & Sandoval-Ruiz, C. E. “Design of Neural Networks on microcontrollers, applied in functional modules for an eco-park”. *Revista Ingeniería uC*, 25(1), pp. 50–60, 2018. Retrieved from <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/v25n1/art06.pdf>
- [13]Fresneda Moreno, V. (2016). Mejoras de eficiencia y optimización de equipos en una Central de Ciclo Combinado.
- [14]Cerrato-Morilla, D. (2012). Integración de una caldera solar en un ciclo combinado (ISCC). Universidad Carlos III de Madrid, España.
- [15]García, M. (2015). “Dimensionado de un sistema de recuperación de gases de escape para un portacontenedores de 2700 TEU”. Universidad Politécnica de Catalunya. Retrieved from <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/26621/PFC-MarioGarcia.pdf>
- [16]De la Fuente, J. “Generación de energía: ISCC Ciclo Combinado Híbrido”. *Dyna*, 86(4), pp. 391–396, 2011. Retrieved from <http://www.revistadyna.com/Documentos/pdfs%5C201104ago%5C4352DYNAINDEX.pdf>
- [17]Castellanos, J., Sandoval, C., & Azpurua, M. “A FPGA implementation of a LMS adaptive algorithm for smart antenna arrays”. *Revista Técnica de La Facultad de Ingeniería de La Universidad de Zulia, Venezuela*, 37(3), pp. 270–278, 2014. Retrieved from <http://produccioncientificaluz.org/index.php/tecnica/article/view/21211/21051>
- [18]Valero-Moro, J., Bonilla-Turmero, Y., & Sandoval-Ruiz, C. “Estación tele-operada de robótica móvil, para el laboratorio de micro-controladores”. *Universidad, Ciencia Y Tecnología*, 21(83), pp. 69–75, 2017. Retrieved from <http://www.uct.unexpo.edu.ve/index.php/uct/article/view/794/639>
- [19]Beltrán-Chacón R., Velázquez-Limón N., & Saucedo-Carvajal D. “Análisis y diseño de un sistema de generación eléctrica termosolar con concentrador de disco parabólico y motor Stirling de 2 . 7 kW enfriado por aire”. *Ingeniería Investigación Y Tecnología*, XIII(1), pp. 43–53, 2012.
- [20]Gonzalo C., L. “Desarrollo de un Modelo de Simulación de Centrales de Ciclo Combinado y Optimización para Diferentes Niveles de Presión”. *Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía*, 2017.
- [21]Sandoval Ruiz, C. “Modelo VHDL de Control Neuronal sobre tecnología FPGA orientado a Aplicaciones Sostenible”. *Ingeniare. Rev. Chilena de Ingeniería*, 27(3), 2019.
- [22]Sandoval-Ruiz, C. “Codificador RS (n,k) basado en LFCS : caso de estudio RS (7,3)”. *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, (64), pp. 68–78, 2012. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n64/n64a07.pdf>
- [23]MathWorks. (2018). Segment Thermographic Image after Edge-Preserving Filtering. Retrieved from https://la.mathworks.com/help/images/segment-thermographic-image-after-edge-preserving-filtering.html?searchHighlight=thermographic&s_tid=doc_srchtile
- [24]Real-Calvo, R., Moreno-Munoz, A., Pallares-Lopez, V., Gonzalez-Redondo, M. J., Moreno-Garcia, I. M., & Palacios-Garcia, E. J. “Sistema Electrónico Inteligente para el Control de la Interconexión entre Equipamiento de Generación Distribuida y la Red Eléctrica”. *Revista Iberoamericana de Automática E Informática Industrial RIAI*, 14(1), pp. 56–69, 2017.
- [25]Real, R. “Integración de dispositivos electrónicos inteligentes en smart grid”. Tesis Doctoral. Universidad de Cordova, 2016.
- [26]Villa, D., Martin, C., Villanueva, F., Moya, F., & Lo-

- pez, J. "A dynamically reconfigurable architecture for smart grids". *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 57(2), pp. 411–419, 2011. <https://doi.org/10.1109/TCE.2011.5955174>
- [27]Harley, R. G., & Liang, J. "Computational Intelligence in Smart Grids". In *IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)*, 1, pp. 1–8, 2011.
- [28]García, T., Carlos, J., & López, L. "Técnicas de Inteligencia Artificial aplicadas a la Red Eléctrica Inteligente (Smart Grid)". *Novótica*, 213, pp. 29–34, 2011. Retrieved from <http://arco.esi.uclm.es/public/papers/2011-NOVATICA.pdf>
- [29]Sandoval-Ruiz, C. E. "Códigos Reed Solomon para Sistemas Distribuidos de Energías Renovables y Smart Grids a través de Dispositivos Electrónicos Inteligentes sobre Tecnología FPGA". *Memoria. Investigación en Ingeniería*, 16(1), pp. 37-54, 2018.
- [30]Sandoval-Ruiz, C. "Arquitectura Reconfigurable y Redes Inteligentes aplicadas al Diseño Sostenible en Smart City". *Revista Electrónica Científica Perspectiva*, 7(12), 1-19, 2018.
- [31]Sandoval-Ruiz, C. "Modelo de Estructuras Reconfigurables con Registro Desplazamiento, para Lenguaje Descriptor de Hardware VHDL". *Revista Fac Ing UCV*, 31(3), pp. 63–72, 2017.
- [32]Sandoval-Ruiz, C. E. "Análisis de Circuitos Fractales y Modelado a través de Sistema de Funciones Iteradas para VHDL". *Revista Ciencia E Ingeniería*, 38(1), 3–16, pp. 2017. Retrieved from [http://erevis-](http://erevis-tas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/view/8398/8351)
- [tas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/view/8398/8351](http://erevis-tas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/view/8398/8351)
- [33]Sandoval-Ruiz, C. E. "LFSR-Fractal ANN Model applied in R-IEDs for Smart Energy". *IEEE Latin America Transactions*, VOL. 18, "submitted for publication" or "to be published".
- [34]Lladó Sánchez, A. "Estudio de almacenamiento de energía mediante aire comprimido: los sistemas CAES (compressed air energy storage)", (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya), 2015.
- [35]Clemente Jul, M. D. C. "Comparación de tecnologías de almacenamiento energético provenientes de energías renovables". In *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, Vol. 16, No. 1, pp. 29-49. Real Academia de Doctores de España, 2012.
- [36]Guacaneme, J. A., Velasco, D., & Trujillo, C. L. "Revisión de las características de sistemas de almacenamiento de energía para aplicaciones en micro redes". *Información tecnológica*, 25(2), pp. 175-188, 2014.
- [37]Sandoval-Ruiz, C., & Ruiz-Díaz, E. "Optimizador de Eco-Productos de origen vegetal aplicando Control Neuronal en VHDL". *Agrollanía Revista de Ciencia Y Tecnología*, 15, 58–64, 2018.
- [38]Sandoval-Ruiz, C., & Ruiz-Díaz, E. (2018a). "Eco-Innovación en Ingeniería de Alimentos Sostenible aplicando técnicas Inteligentes de Eficiencia Energética – EcoSVeg". *Universidad, Ciencia Y Tecnología*, 88(22), pp. 54-66, 2018.

HERRAMIENTA DE GESTIÓN-CUADRO DE MANDO INTEGRAL AJUSTADO A LAS PARTICULARIDADES Y SINGULARIDADES DE ONGS PRIVADAS- CASO OBRA SOCIAL SOPEÑA OSCUS

Oyaque Mora Silvia Melida¹, Santamaria Freire Edwin Javier², López Miller Zoila Esperanza³
{sm.oyaque¹, edwinjsantamaria², ze.lopez³ }@uta.edu.ec
Universidad Técnica de Ambato

Recibido (08/10/19), Aceptado (05/11/19)

Resumen: En la investigación se desarrolló una herramienta de gestión - Cuadro de Mando Integral (CMI), su aporte científico radica en que esta herramienta se ajusta a las necesidades y particularidades de las organizaciones sociales privadas o sin fines de lucro; es importante señalar que las instituciones sin fines de lucro en el Ecuador crecen de manera considerable, pero desaparecen de la misma forma por diversidad de causas, entre otras se encuentran la ausencia de una estructura administrativa formal y de herramientas de gestión, por lo que esta herramienta es un aporte para el crecimiento de este tipo de instituciones.

Palabras Clave: Cuadro de Mando Integral (CMI), Instituciones sin fines de lucro, Herramientas de gestión

MANAGEMENT TOOL-BALANCED SCORE CARD ADJUSTED TO THE PARTICULARITIES AND SINGULARITIES OF PRIVATE NGOS - CASE OF OBRA SOCIAL SOPEÑA OSCUS

Abstract: During the present work a management tool was developed - Integral Control Panel (CMI), its scientific contribution is that this tool is adjusted to the needs and particularities of private or non-profit social organizations; It is important to point out that non-profit institutions in Ecuador grow considerably, but they disappear in the same way due to a diversity of causes, among others are the absence of a formal administrative structure and management tools, so this tool is a contribution to the growth of this type of institutions.

Keywords: Balanced Scorecard (CMI), Nonprofit institutions, Management tools.

I. INTRODUCCIÓN

La Secretaría Nacional de Gestión de la Política en el Ecuador registra 72.677 organizaciones sociales para el año 2016, basada en esta información se desarrolla una herramienta ajustada a las características particulares de las organizaciones sin fines de lucro, que es una herramienta que permite obtener un equilibrio entre la eficiencia económica, gestión, productividad y que fomenta el desarrollo de este tipo de instituciones; además esta herramienta es considerada como un instrumento direccionado a buscar resultados óptimos y no sólo busca el rediseño de los procesos organizacionales [1][5].

Existe una gran cantidad de organizaciones en el país, están direccionadas a mitigar las necesidades de las clases económicamente bajas, tanto en áreas sociales, médicas y capacitaciones artesanales; sin embargo las cifras demuestran que estas organizaciones van desapareciendo, lo que no se atribuye directamente a la falta de presupuestos, sino a la gestión empírica; el no poseer una herramienta de gestión que permita llegar a cumplir los objetivos institucionales, la ausencia de diseño de estrategias alineadas a las actividades operacionales han favorecido que este tipo de instituciones y otras de similares características vayan desapareciendo de manera alarmante.

Varios Estudios publicados [12], señalan la importancia de los componentes del CMI dentro de una institución como detonante potenciador en la gestión administrativa. Además, Padilla, Acevedo, Lage, y Figaredo [2], señalan que la implementación de una herramienta de gestión permitirá cumplir los objetivos a partir de las estrategias de la organización, y estas serán evaluadas a través de indicadores de gestión. Sin embargo, en el diseño de estrategias se debe tomar en cuenta lo que evidencias de estudios señalan: que solo el 10% de las estrategias diseñadas se logran implementar debido a la falta de comunicación; no hacer partícipes de las mismas a todos los trabajadores de la empresa; y, carencia de herramientas de gestión que permitan transformar la estrategia en acciones y resultados del día a día [9].

El CMI es una herramienta de gestión que contribuye al cumplimiento de los objetivos institucionales, lo que garantiza que este tipo de organizaciones se desarrollen y se mantengan en el tiempo [2]; y por ende sus principales beneficiarios sigan recibiendo todos sus beneficios como es el caso de la Obra Social Sopena que según estadística de la institución tiene 1200 personas inscritas anualmente [7]. El estudio exploratorio evidenció la necesidad de dotar de una herramienta que se encuentre alineada desde las actividades, estrategias, objetivos, misión y visión; que se convierta en un aporte para este tipo de instituciones y que permita el de-

sarrollo social, educativo y económico de los miles de personas a quienes están dirigidos sus servicios [1]. Se plantea la interrogante ¿El Cuadro de Mando Integral contribuirá a la gestión administrativa de las organizaciones sociales privadas?

La gestión, debe ser clara la alineación que adoptará la empresa para su futuro inmediato o a largo plazo, ajustar aspectos como la estrategia, mercados, cultura, finanzas, humanos [3], que permite el desarrollo de proyectos considerados prioritarios tanto a nivel gerencial como de la producción. La gestión debe estar “siempre encaminada a lograr mejores resultados con el mínimo posible de gastos de trabajo y tiempo”; en otras palabras, la “racionalidad de economía” [4].

Algunos autores [3] señalan que las prácticas de gestión aplicadas de forma cuidadosa y sistemática permite alcanzar niveles de inversión y ventajas para lograr sus objetivos institucionales [6]. Existen varias posiciones sobre los diferentes elementos a desarrollarse para afianzar un modelo de gestión idóneo, establecen al liderazgo, política, estrategia y procesos, como elementos que llevan a buscar la excelencia empresarial [2].

Robert Kaplan y David Norton desarrollan el cuadro de mando integral (CMI) (Balanced scorecard-BSC) a principios de la década de los 90 como respuesta a las necesidades administrativas de las organizaciones, en sus inicios estaba focalizada en los presupuestos, sin embargo, ha evolucionado y hoy en día alinea parámetros como las estrategias, objetivos e indicadores. Es una de las herramientas administrativas que direcciona a las empresas de forma proactiva en todos los plazos. El CMI es una herramienta administrativa importante en la gestión de las empresas ya que su aporte es muy significativo [9][11].

El CMI se lo presenta como el eje central del modelo de gestión para las organizaciones sociales, ya que éste según Kaplan y Norton [12] permite determinar el cumplimiento de los objetivos institucionales estratégicos a través de la utilización de indicadores de gestión y financieros; el CMI además permite el seguimiento de las estrategias para alcanzar los objetivos. Varios autores señalan que el CMI es una estructura de conexión entre los objetivos estratégicos, indicadores y planes de acción [12].

El mapa estratégico que se plantea en el presente artículo permite la conexión de procesos críticos donde la gerencia aplica de manera rápida y eficiente su gestión con miras a la medición y mejora. Si se considera al mapa estratégico como la gráfica donde se identifica la alineación de los procesos con cada una de las perspectivas y los objetivos institucionales con la misión y visión de la organización [9]. Carmen [7] señala que

la mayoría de las entidades u organizaciones sociales no se ajustan al diseño original del CMI en la cual la perspectiva financiera aparece en la cabeza del mapa estratégico, sin embargo, la estructura básica de esta herramienta puede modificarse y ajustarse a las necesidades de cualquier organización.

Por tanto, el mapa estratégico se ha ajustado a las necesidades de las organizaciones sociales, colocando a la cabeza del mapa a los clientes o perspectiva de clientes = beneficiarios, sociedad vulnerable; y ubicando a la perspectiva financiera como parte de los procesos internos; en sí el mapa se ha adaptado a las particularidades de las instituciones sin fines de lucro.

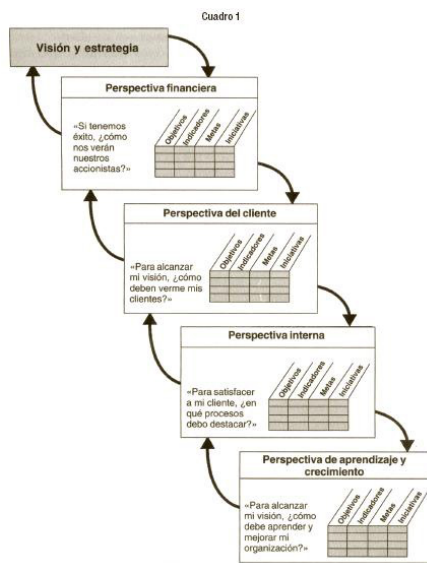


Figura 1. Perspectivas del CMI

Para el diseño del CMI en la presente investigación se han desarrollado varios ejes como son:

Perspectiva de clientes que tiene como finalidad fidelizar al cliente, enfocándose en los procesos de compra en busca de su bienestar; es importante señalar que todas las perspectivas se relacionan entre sí recayendo siempre en el eje financiero que se refleja en los resultados de la empresa. En cuanto a la perspectiva de procesos internos: desarrolla claramente un escenario donde se determina los procesos críticos dentro de la empresa permitiendo que la gerencia detecte las falencias y que la misma desarrolle los diferentes planes de acción de mejora; aquí se distinguen tres tipos de sub-procesos: Innovación, operaciones y atención al cliente.

La perspectiva financiera dentro del CMI permite a la gerencia obtener información para diseñar planes de mejora que potencie los resultados de la empresa, desarrollando acciones económicas en busca de mejorar el panorama financiero empresarial. La perspectiva financiera toma una consideración especial dentro del

CMI, ya que para su seguimiento y evaluación se debe desarrollar indicadores financieros direccionados a medir el panorama económico de las organizaciones, en la presente investigación se han diseñado dichos indicadores bajo un criterio de simplicidad, relevancia y de fácil aplicación. Existen varios aspectos a considerar dentro del desarrollo de un modelo de gestión direccionado a las organizaciones sociales o instituciones sin fines de lucro como:

Los indicadores, en el modelo de gestión propuesto contiene una diversidad de indicadores diseñados y ajustados a las características de las organizaciones tomando en consideración lo señalado por Castro [9] que señala que son herramientas, que realizan un seguimiento al comportamiento de los procesos se los utiliza como pilares fundamentales que permitan proporcionar la información para la toma de decisiones. Los indicadores financieros, son el resultado de relacionar la información financiera empresarial con la finalidad de conocer un panorama o escenario económico de la empresa y sobre esta base tomar decisiones que busquen mejorar la situación financiera de la empresa; el desarrollo de indicadores financieros en las cuatro perspectivas del CMI dan un peso académico al presente artículo [10].

II.METODOLOGÍA

La metodología cualitativa se realizó con un diagnóstico a la gestión administrativa de la institución, el cumplimiento de objetivos institucionales, y los controles de gestión y financieros. La modalidad de investigación documental: permitió la recopilación de la documentación existente y la evaluación de los procesos de la Institución; además se realizó una recopilación bibliográfica de: modelo de gestión, y herramientas de evaluación y control.

A.Técnicas de la Investigación

- Observación directa
- Lista de chequeo

B.Metodología para aplicarse en el diseño del CMI

Una vez determinado el diagnóstico de la organización se siguió el método recomendado por la Figura 2, en el cual se diseña claramente las cuatro perspectivas del CMI no sin antes definir el destino estratégico de la organización recordando que la perspectiva financiera dentro de las organizaciones sociales ya no es parte de la cabeza sino un componente más dentro del mapa estratégico.

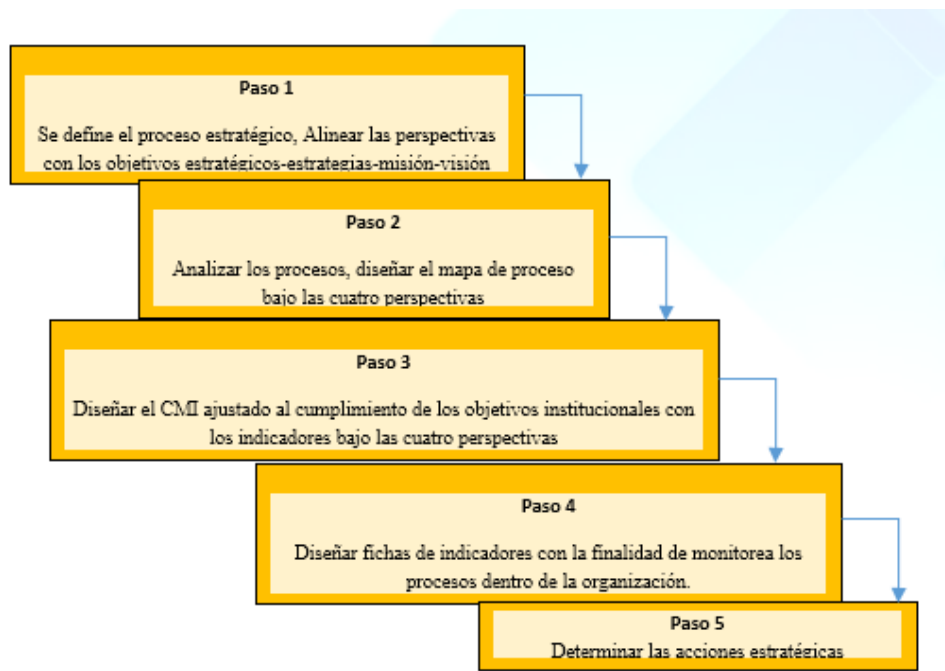


Figura 2: Metodología a aplicarse en el diseño del CMI

III.RESULTADOS

A.Diseño del CMI-direccionado a las instituciones privadas sin fines de lucro. Definición del proceso estratégico.

Dentro del CMI se debe tener de forma clara la misión, visión y estrategias que no son otra cosa que la filosofía de la organización alinear cada uno de estos

elementos bajo las cuatro perspectivas determinado su respectiva alineación son parte del proceso estratégico ; una vez establecidas las Fortalezas, Oportunidades, Amenazas y Debilidades de la institución de realiza la combinación de los cuatro ejes, con la finalidad de establecer las estrategias institucionales alineados a la misión y visión institucional.

B.Analizar los procesos, diseñar el mapa de proceso bajo las cuatro perspectivas

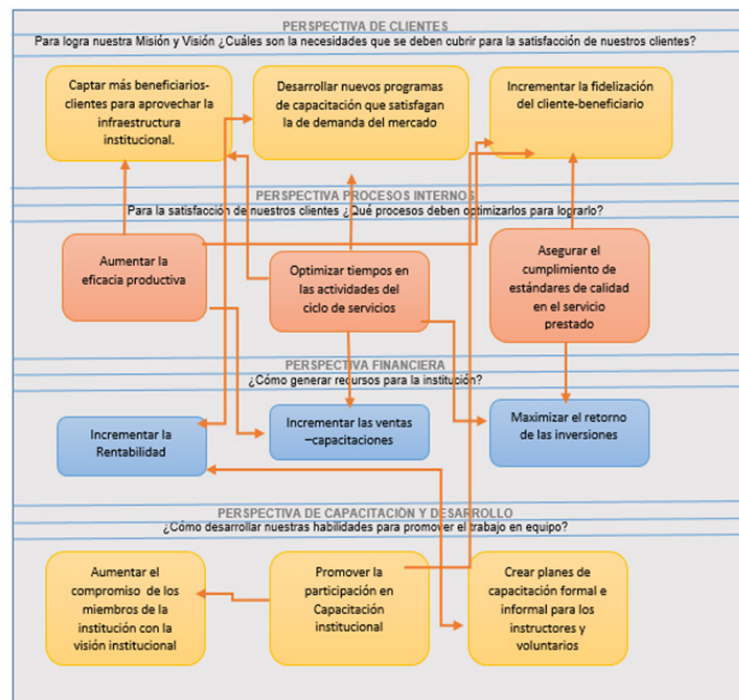


Figura 3. Mapa estratégico diseñado bajo las particularidades de la institución.

El CMI diseñado en la presente investigación está ajustado a las necesidades y características de las organizaciones sociales, cuya particularidad investigativa es el hecho de que la Perspectiva Financiera ya no se ubica

a la cabeza sino se convierte en parte de los procesos centrales, además de añadir indicadores basado en la técnica del SEMÁFORO.

Tabla I. Parte del CMI diseñado con las particularidades de la institución

| | OBJETIVOS ESTRATEGICOS | INDICADOR | FUENTE DE DATOS | RESPONSABLE | META TARGET | PARAMETRO DE FRECUENCIA | | | FRECUENCIA DE MEDICIÓN | INICIATIVAS |
|--|---|--|---------------------------|-------------------|-------------|-------------------------|------------|-------------|------------------------|--|
| | | | | | | | | | | |
| PERPECTIVA CLIENTES | Incrementar la fidelización del cliente-beneficiario | (# clientes que regresan a obtener nuestro servicio/# total de clientes)*100 | Ficha de clientes Anuales | Secretaria | 35% | 55% al 100% | 54% al 35% | 0% al 34% | Anual | Estructurar nuevos servicios basados en las recomendaciones de los beneficiarios |
| PERPECTIVA FINANCIERA | Incrementar la Rentabilidad | Margen Operacional: (Utilidad Operacional/Ventas)*100 | Estados Financieros | Secretaria | 50% | 55% al 100% | 54% al 35% | 0% al 34% | Anual | Mejorar las ventas a través del desarrollo de programas de marketing básicos |
| | Maximizar el retorno de las inversiones | ROI= (Utilidad Neta/Inversión) *100 | Estados Financieros | Depto. Financiero | 50% | 55% al 100% | 54% al 35% | 0% al 34% | Anual | Reducir los costos de los servicios institucionales, a través de capacitaciones dirigidas a buscar la eficiencia operativa tanto para empleados como voluntarios en áreas administrativas. |
| PERPECTIVA DE PROCESOS INTERNOS | Aumentar la eficacia productiva | Gastos Operacionales/Ingresos Operacionales Brutos*100 | Matriculas Anuales | Depto. Financiero | 50% | 0% al 34% | 54% al 35% | 55% al 100% | Anual | Buscar personal-voluntario que cumpla con el perfil requerido para desempeñar su cargo con el objetivo de reducir costos tanto tiempo, materiales, humanos |
| PERPECTIVA DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO | Aumentar el compromiso de los integrantes de la institución con la visión institucional | (# de voluntarios actuales/# voluntarios del año anterior)-1)*100 | Registro de contratos | Depto. Financiero | 50% | 55% al 100% | 54% al 35% | 0% al 34% | Anual | Desarrollar charlas de motivación para el personal, voluntariado y coordinar encuentros donde se dé a conocer los beneficios que la institución ofrece. |

C. Diseño fichas de indicadores con la finalidad de monitorear los procesos dentro de la organización.

Tabla II. Alineación estrategias-objetivos-acciones

| | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| LOGO DE LA ORGANIZACIONAL | PERSPECTIVA CUENTES | | | |
| | NOMBRE DEL PROCESO:..... | | | |
| VERSIÓN: 1 | CÓDIGO: | PC1 | FECHA DE ACTUALIZACIÓN | PÁGINA 1 DE 1 |
| FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR APLICABLE | | | | |
| DATOS DEL INDICADOR: | | | | |
| NOMBRE DEL INDICADOR: | BENEFICIARIOS NUEVOS | CODIGO: | CB-1 | |
| OBJETIVO DEL INDICADOR | | | | |
| Medir el porcentaje de beneficiarios nuevos | | | | |
| UNIDAD DE MEDIDA | FREC. DE MEDIDA | NUMERADOR | FUENTE: | |
| PORCENTAJE | ANUAL | NÚMERO DE NUEVOS BENEFICIARIOS | Registro de Matrículas Anuales | |
| | | DENOMINADOR | FUENTE: | |
| | | NÚMERO DE BENEFICIARIOS TOTAL | Registro de Matrículas Anuales | |
| FORMULA DEL CALCULO | | | | |
| $\text{Control de Beneficiarios Nuevos} = \frac{\text{NÚMERO DE NUEVOS BENEFICIARIOS}}{\text{NÚMERO DE BENEFICIARIOS TOTAL}} * 100$ | | | | |
| DESCRIPCIÓN META (TARGET) | | | | |
| 45 % (El target fue establecido mediante el consenso de empleados, voluntarios y Directores de la Institución) | | | | |
| RESTRICCIONES DEL INDICADOR | | | | |
| Datos para calcular el indicador | | | Fuente de los datos | |
| Se tomará en consideración la información dada por parte de colecturía | | | Datos de matrículas de los cursos de la institución | |
| RANGO DE CALIFICACIÓN | | | | |
| PEUGROSO | | ACEPTABLE | | SATISFACTORIO |
| 0% al 34% | | 54% al 35% | | 55% al 100% |
| HISTÓRICO DEL INDICADOR | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | |
| Esta información será entregada a la Dirección para la toma de decisiones | | | | |
| RESPONSABLE DEL INDICADOR | | | N.N. A.A | |
| APROBACIÓN | RESPONSABLE DEL PROCESO | | | DIRECTOR |
| | FUNCIONARIO | | | |

D.Determinación de las acciones y estrategias.

Tabla III. Alineación estrategias-objetivos-acciones

| | OBJETIVOS ESTRATEGICOS | INICIATIVAS |
|--|--|--|
| PERPECTIVA DE CLIENTES | Captar más beneficiarios-clientes para aprovechar la infraestructura institucional. | Realizar visitas para emitir charlas de información de los servicios que presta la institución tanto a colegios, comunidades e instituciones religiosas y privadas. |
| | Desarrollar nuevos programas de capacitación para aprovechar interés que tiene las personas de capacitarse | Formar un Equipo de Trabajo de profesionales voluntarios que tenga la finalidad de desarrollar programas de capacitación que atraigan nuevos segmentos de beneficiarios –clientes. |
| | Incrementar la fidelización del cliente-beneficiario | Estructurar nuevos servicios basados en las recomendaciones de los beneficiarios |
| PERPECTIVA FINANCIERA | Incrementar la Rentabilidad | Mejorar las ventas a través del desarrollo de programas de marketing básicos |
| | Incrementar las ventas –capacitaciones | Crear planes de capacitaciones formales que busquen satisfacer las necesidades de los clientes beneficiarios. |
| | Maximizar el retorno de las inversiones | Reducir los costos de los servicios institucionales, a través de capacitaciones dirigidas a buscar la eficiencia operativa tanto para empleados como voluntarios en áreas administrativas. |
| PERPECTIVA DE PROCESOS INTERNOS | Aumentar la eficacia productiva | Buscar personal-voluntario que cumpla con el perfil requerido para desempeñar su cargo con el objetivo de reducir costos tanto tiempo, materiales, humanos |
| | Optimizar los tiempos de las actividades del ciclo de servicios | Capacitar en atención al Cliente al personal para mejorar su eficiencia. |
| | Asegurar el cumplimiento de estándares de calidad en el servicio prestado | Mejorar la eficiencia del servicio prestado a través del cumplimiento de las expectativas de los clientes brindando capacitación en eficiencia de calidad del servicio. |
| PERPECTIVA DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO | Aumentar el compromiso de los integrantes de la institución con la visión institucional | Desarrollar charlas de motivación para el personal, voluntariado y coordinar encuentros donde se dé a conocer los beneficios que la institución ofrece. |
| | Promover la participación en la capacitación institucional | Convocar en forma escrita y verbal a las capacitaciones |
| | Crear planes de capacitación formal e informal para los instructores y colaboradores | Elaborar una guía de capacitación para los instructores |

IV.CONCLUSIONES

La ausencia de procesos administrativos ha provocado el deficiente uso de recursos materiales, económicos y humanos en las instituciones sin fines de lucro, por lo que se estableció como resultado de la investigación que los objetivos institucionales necesitan ser evalua-

dos para determinar el porcentaje de cumplimiento y así realizar un seguimiento de los recursos institucionales.

Para la investigación en el proceso de diagnóstico de las instituciones de carácter privado sin fines de lucro se tomó lo que se pudo evidenciar es el alto grado de desconocimiento de herramientas administrativas para

la toma de decisiones de la institución; concluyendo que las decisiones institucionales se tomaban de manera instintiva y empírica contribuyendo a la baja competitividad de la institución.

Como resultado de la investigación se presenta un CMI que se convierta en una plataforma administrativa sobre la cual la institución pueda tener una gestión eficiente; facilitando de manera objetiva su labor en cuanto al manejo en la toma de decisiones oportunas, el control de los procesos, la aplicación de indicadores de gestión y financieros y aportando a la gestión del talento humano. Es importante señalar que el diseño del CMI está ajustado a las singularidades y particularidades de este tipo de instituciones; lo que permitirá contribuir al marco general administrativo; se alineó además la misión, visión, objetivos, valores, procesos considerando las particularidades y características propias de las instituciones sin fines de lucro.

Otra de las aristas encontradas dentro de las instituciones de carácter privado sin fines de lucro fue el alto grado de desconocimiento de herramientas administrativas o la utilización de estas, lo que ha provocado que la toma de decisiones sea realizada de manera instintiva o empírica, esto no ha contribuido a mejorar la competitividad de las organizaciones.

El CMI planteado es una plataforma de gestión administrativa, herramienta que puede facilitar de manera objetiva su labor en cuanto al manejo en la toma de decisiones oportunas, el control de los procesos, la aplicación de indicadores de gestión y financieros, y un aporte a la gestión del talento humano.

EL CMI del presente estudio es una herramienta ajustada a las singularidades y particularidades de las organizaciones privadas sin fines de lucro, que permitirá contribuir al marco general administrativo; alineando la misión, visión, objetivos, valores, procesos, considerando las particularidades de cada una de las organizaciones.

REFERENCIAS

- [1]O. Amat- Salas, L. Banchieri, y F. Campa-Planas, “La Implantación Del Cuadro De Mando Integral En El Sector Agroalimentario: El Caso Del Grupo Alimentario Guissona”. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión, Vol. XXIV (1), pp. 25-36. 2016.
- [2]M. Argüello, L. Gutiérrez, A. Hernández y O. Mata, “Propuesta de un Modelo de Dirección de Estratégica Empresarial para la compañía PROCOM Technology Group, que utilizan como herramienta el Cuadro de Mando Integral”. In Seminario de Graduación de Licenciatura. Universidad de Costa Rica, San José. 2012.
- [3]M. Bugdol, y P. Jedynak, (2015). Springer Link. [En línea] disponible en: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-10028-9>. [Último acceso: 29 de octubre, 2014].
- [4]J. Blajman, M. Zbrun, D. Astesana, A. Berisvil, A. Romero, M. Fusari, L. Soto, Ma. Signorini, M. Rosmini y L. Frizzo, (2015). Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. Revista argentina de microbiología, Vol. 47(4), pp. 360-367. [En línea] disponible en: <https://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2015.08.002> [Último acceso: 1 de octubre, 2017].
- [5]J. Blasco-Mira y J. Pérez-Turpín (2007). Metodología de la investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando el horizonte. España: Club Universitario. [En línea] disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12270/1/blasco.pdf>. [Último acceso: 18 de octubre del 2018].
- [6]D. Calixto- Pineda, “Importancia de la intervención de la administración en el proceso de transición a NIIF en las Pymes de Sogamoso”, REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN, Vol. 3(2), pp. 58-71. Boyacá, 2013.
- [7]E. Carmen-Muñoz, (2009). Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard) para la gestión bibliotecaria: pautas para una aplicación. Investigación bibliotecológica, Vol. 23(48), pp. 105-126. [En línea] disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2009000200005&lng=es&tlng=es. [Último acceso: 15 de mayo de 2016]
- [8]T. Cárdenas-Saravia, Diseño De Un Cuadro De Mando Integral (Parte I). Perspectivas, Vol. (23), pp.101-114. 2009.
- [9]L. Castro-Pastrana, P. Pedraza-Montero, R. Ortiz-Islas, I. Bermúdez-Camps, I. Reyes-Hernández, S. Salas-Rojas y L. Céspedes-Pérez, “Gestión de la calidad en Unidades de Farmacovigilancia Hospitalaria. Propuesta de indicadores de la red ASEGUREMHOS”. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, Vol. 45 (1), pp. 57-77. 2014
- [10]R. Casate-Fernández (2007). La dirección estratégica en la sociedad del conocimiento: Parte I. El cuadro de mando integral como herramienta para la gestión. ACIMED, Vol 15(6). [En línea] disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000600002&lng=es&tlng=es. [Último acceso: 1 de mayo de 2018]
- [11]D. Cifuentes y F. Muñoz (2010). Portal de Tesis Electrónicas de la Universidad de Chile. [En línea] disponible en: <http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112466/BALANCED%20SCORECARD.pdf>

f?sequence=1. . [Último acceso: 17 de marzo de 2018]
[12]J. Da Silva, A. Pastor-Tejedor y J. Pastor-Tejedor.
El Uso Del Cuadro De Mando Integral Como Instru-

mento De Medición Para Comparar Los Modelos De
Excelencia En Gestión. Revista Ibero Americana de Es-
trategia, Vol. 13 (4), pp. 18-32. 2014

EL DERECHO A LA IGUALDAD DE GÉNERO Y LOS CRITERIOS DE MERITOCRACIA, PARIDAD Y EQUIDAD EN EL INGRESO DE CADETES A LAS ESCUELAS SUPERIORES DE FF. AA Y POLICÍA NACIONAL

Moreno Gavilanes William Fernando¹, Lozada Mera Franklin Mauricio², Lascano Cevallos Héctor Rolando³
 wmorenogavilanes@yahoo.com, lozadaconsultores@yahoo.es, pocho31981@live.com
 ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7775-8846>, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5564-8443>, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6220-2140>
 Universidad Técnica de Ambato-Ecuador

Recibido (08/10/19), Aceptado (05/11/19)

Resumen: Los procesos de inclusión que se desprendieron de la Carta de las Naciones Unidas donde se reconoció la igualdad de derechos entre hombres y mujeres, provocaron que alrededor del mundo se forjen constituciones que incorporaron en sus textos diversas demandas sociales incluyentes, entre ellas la igualdad de trato y de oportunidades entre ambos géneros. A raíz de ello, los Estados iniciaron diversas acciones que se cristalizaron en normativas ratificadas como por ejemplo la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra las Mujeres adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, entre otras. Los ordenamientos jurídicos constitucionales de los distintos Estados democráticos admiten a la igualdad como base primordial, con un valor normativo y axiológico, que influye directamente en el desarrollo e implementación de los Estados, para avanzar hacia una composición social, política, jurídica y económica. Dentro de los procesos de democratización en los países de América Latina, que han incorporado reformas legales y políticas para el desarrollo de sus Estados, se encuentra el fortalecimiento de la participación de las mujeres, situación que actualmente es primordial para que una democracia pueda ser considerada como tal. Es así como se despliega el cambio paradigmático de una sociedad patriarcal militarizada y eventualmente en la década de los 70, empezaron a ingresar mujeres especialistas a las Fuerzas Armadas del Ecuador. Posteriormente, con base en la promulgación de la Constitución Política de 1978, la Policía Nacional, dentro de las instituciones del ramo, fue la primera en otorgar, de forma muy limitada, oportunidades a la mujer, para constituir parte de la profesión, incorporando a su Escuela de Formación de Oficiales a cadetes de género femenino. El problema de esta investigación, radica en el derecho a la no discriminación y los principios de meritocracia, paridad y equidad que se aplican en los procesos de planificación, promoción y selección de cadetes en las Fuerzas Armadas y en la Policía Nacional del Ecuador, en virtud que existe una mayor cantidad de cadetes en formación de género masculino, excluyendo en cantidad paritaria al género femenino y, al dar prioridad a los hombres para su ingreso, desecha en parte los criterios de acceso en igualdad de oportunidades. El objetivo principal es encausar los elementos para que se produzcan acciones afirmativas con relación al problema

Palabras Clave: Democratización, género, Inclusión, principio de igualdad, participación.

THE RIGHT TO GENDER EQUALITY AND THE CRITERIA OF MERITOCRACY, PARITY AND EQUITY IN THE ADMISSION OF CADETS TO THE FF HIGHER SCHOOLS. AA AND NATIONAL POLICE

Abstract: The processes of inclusion that emerged from the Charter of the United Nations where equality of rights between men and women was recognized, led to constitutions around the world that incorporated in their texts various inclusive social demands, including equal treatment and of opportunities between both genders. As a result, the States initiated various actions that crystallized in ratified regulations such as the Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women adopted by the General Assembly of the United Nations, among others. The constitutional legal systems of the different democratic states admit equality as a fundamental basis, with a normative and axiological value, which directly influences the development and implementation of the States, to move towards a social, political, legal and economic composition. Among the democratization processes in Latin American countries, which have incorporated legal and political reforms for the development of their States, is the strengthening of women's participation, a situation that is currently essential for a democracy to be considered as such. This is how the paradigmatic change of a militarized patriarchal society unfolds and eventually in the 70s, women specialists began to enter the Armed Forces of Ecuador. Subsequently, based on the promulgation of the Political Constitution of 1978, the National Police, within the institutions of the branch, was the first to grant, on a very limited basis, opportunities to women, to constitute part of the profession, incorporating its Officer Training School for female cadets. The problem of this investigation lies in the right to non-discrimination and the principles of meritocracy, parity and equity that are applied in the processes of planning, promotion and selection of cadets in the Armed Forces and in the National Police of Ecuador, in virtue that there is a greater number of cadets in formation of masculine gender, excluding in equal amount to the feminine gender and, when giving priority to men for their admission, partly discards the criteria of access in equal opportunities. The main objective is to prosecute the elements so that affirmative actions occur in relation to the problem.

Keywords: Intelligent Electronic Devices - IEDs, Renewable Energy, Electric Cogeneration, Smart Grid, LFSR Model.

I. INTRODUCCIÓN

El Ecuador, así como otros Estados, ratificaron internacionalmente su compromiso de garantizar a la mujer el derecho a elegir libremente profesión y empleo, a su ascenso, a su estabilidad y a todas las prestaciones y condiciones de servicio, a más de la formación profesional superior y al readiestramiento periódico [1]. Sobre este cimiento y con los criterios de heterogeneidad en el mundo, no se podría entender que en la actualidad el hecho de ser mujer aún sea motivo de discriminación, sin embargo, otra de sus formas presentes en las sociedades, es la falta de aproximación a los criterios incluyentes de condiciones laborales paritarias. En esta perspectiva, se refleja que no se ha construido completamente un horizonte conceptual común, que tenga capacidad propositiva y que establezca procedimientos específicos para enfrentar la discriminación, atendiendo y respetando las diferencias de género, obligándose a permitir el acceso a las mujeres en igualdad de vacantes, condiciones y oportunidades, especialmente en las Escuelas Superiores de las Fuerzas Armadas. y de la Policía Nacional.

La incorporación de acciones afirmativas y la participación activa de las mujeres en todos los campos de la sociedad ha ido creciendo de manera paulatina; sin embargo, en ciertos campos como el uniformado los roles de género se han mantenido profundamente marcados y en esa medida, encontrar mujeres que quisieran ser parte de las Fuerzas de Seguridad, se volvía una situación difícil, pues sus roles definidos socialmente, complicaban la incorporación de este género a la fuerza laboral masculina que se creía únicamente necesitar en el ámbito militar [2].

En la actualidad, bajo estos criterios democráticos, se vuelve primordial que todas las instituciones, generen estructuras de participación colectiva, que otorguen una ampliación social de intervención en todo el componente del Estado para afianzar la paridad y equilibrio de género en el acceso a derechos y oportunidades especialmente laborales, dejando de lado la visión esencialista y estática existente [3]. La paridad va de la mano con la democracia representativa, a sabiendas que, la igualdad de género es un barómetro de la democracia dentro de cualquier sistema político y social de los actuales Estados sociales de derecho [4]. Con políticas de Estado, como la paridad, se ha tratado de dar una solución plausible a la disyuntiva de la cantidad equitativa entre mujeres y hombres, particularmente cuando la exclusión de las mujeres en los procesos de toma de decisiones fue considerada como un obstáculo para los programas especialmente militares de paz y desarrollo, lo cual se ha evidenciado en el transcurso del tiempo, al

ir incorporando un porcentaje cada vez mayor de mujeres, avizorando estos principios con criterios integracionistas [5]. El objetivo de estos criterios sería entonces la igualdad de número entre hombres y mujeres para su acceso en las diferentes Escuelas Superiores de las instituciones de seguridad armada del país, pero cuando se refiere a participación inclusiva de las mujeres en la fuerza pública, uno de los temas más complejos es definir la forma en cómo se efectuará dicha participación, en términos de cantidad y calidad, al saber que, más notorias son las excepciones que la regularidad en su acceso, debido a las resistencias prácticas que siguen siendo importantes [2], [4].

Con base en estos criterios alcanzados, ser mujer, en cualquiera de los cuerpos de seguridad, que han fundamentado su doctrina en un carácter militar, se torna difícil, puesto que todas sus estructuras organizativas e inclusive físicas, han sido adaptadas a las necesidades sociales del género masculino [6]. La idea constructivista que expresa que las diferencias de género radican en construcciones culturales arbitrarias, indica que el rol de género es una construcción de la sociedad a lo largo del tiempo y por ende sus instituciones funcionan de acuerdo al comportamiento colectivo, si se parte de este análisis, la presencia insuficiente de la mujer en las instituciones uniformadas, obedece a que el accionar de cualquier institución pública o privada, se modifica a la par de los avances de la sociedad [7].

El escaso número de mujeres en las fuerzas de seguridad denota la acotada aplicación de un enfoque de género en los niveles de admisión de la mujer, lo cual advierte también que tomará tiempo consolidar los progresos en políticas de género, para que quienes accedan a esta rama profesional puedan incorporarse en mayor número en el futuro [1], [6]. Para evidenciar el grado de inclusión de la mujer en las instituciones armadas, se puede indicar que, en la Policía Nacional, el personal policial femenino constituye el 8,64% del total de los servidores policiales activos; de los cuales 12 % corresponden a Servidores Policiales directivos y el 88% a Servidores Policiales Técnico Operativos; y, en las Fuerzas Armadas fluctúa entre el 3,1%, del cual el 37% son oficiales y el 63% personal de tropa; de este universo, el 40% corresponden a la Fuerza Terrestre, el 35 % a la Armada Nacional y el 25 % a la Fuerza Aérea; cifras que, aún reflejan que la participación femenina al interior de estas instituciones no ha logrado un carácter totalmente inclusivo [1]. Como se ha dicho, existen los instrumentos legales internacionales y constitucionales para hacer frente a la inequidad en el acceso de la mujer en paridad para formar parte en las Escuelas Superiores de los cuerpos de seguridad armada del país, pero esto

se trasluce en subyacentes cuestiones estructurales.

Este trabajo se compone de tres secciones además de esta; la segunda trata sobre los aspectos teóricos que fundamentan esta investigación, la tercera sección aborda la metodología, la cuarta sección muestra los resultados y finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

II. DESARROLLO

A. Derecho a la no discriminación

Ahora bien, dentro del derecho a la no discriminación se está dejando de lado la exclusión a los otros tipos de género que han retado al orden heterosexual establecido conservadoramente, y son estos grupos quienes han luchado fuertemente para ser reconocidos y aceptados en igualdad de condiciones y derechos dentro de la sociedad [5], [7].

Habría que decir también, que estos grupos relegados de varios aspectos sociales son parte inalienable actualmente del enfoque inclusivo no discriminatorio que marcan las agendas políticas, aunque todavía hay contraposiciones religiosas e ideológicas que obstaculizan su desenvolvimiento normal. Con respecto a las contraposiciones culturales y teóricas existentes sobre la falta de oportunidades en igualdad de condiciones, sobresale un nuevo enfoque feminista el cual expresa que de igual forma es adaptable a otras formas sociales de no discriminación, pero parcialmente binarias [8].

Para los fines de este trabajo, en lo referente a la discriminación, la definición a adoptar es la siguiente:

Al hablar de discriminación, se debe establecer como una conducta que basa su origen en la herencia cultural y social, lo que daría como resultado a que la esencia de esta no se resume a actos aleatorios o una cuestión de preferencia, pues su entramaje se desarrolla en un atentado progresivo con acciones de desprecio hacia grupos que son susceptibles de prejuicios o estigmas los que los han individualizado de forma negativa.

Estas acciones de desprecio se da de forma independiente en que los grupos afectados hayan promovido una situación para que se dé tal efecto, dejándoles a estos en una clara realidad de desventaja lo cual estaría atentado a sus derechos fundamentales, siendo de imperativo cumplimiento, pues con relación al principio de convencionalidad que debe cumplir la Constitución, estos derechos de no discriminación, también se han desarrollado a nivel internacional por medio de los tratados internacionales que se ha suscrito el Estado ecuatoriano, en mención de esta realidad, el Art. 2 de la Constitución establece el principio de igualdad que se liga con el derecho a la no discriminación, y específicamente

el Art. 3 *ibidem* infiere acerca del mismo [9].

Dentro de la caracterización de este concepto se encuentra la forma de comportarse que parte de las herencias culturales enraizadas que se ha extendido en la sociedad, refiriéndose a que las estructuras tradicionales influyeron en la cultura de discriminación y mientras estas se mantengan, no se desecharán las exclusiones en varios aspectos sociales por parte de todos los géneros y en cualquier condición en que se encuentren las personas [10].

Otro elemento es la expresión sistemática de desprecio, se refiere a que se visualiza intencional o inintencionalmente a personas con prejuicios o estigmas por su situación, condición, raza o género, lo cual direcciona a limitarle en sus derechos u oportunidades o simplemente a tener actitudes de desprecio sin que esto sea jurídicamente procesable. Un tercer factor presente en este concepto es la limitación de derechos y oportunidades, que es motivado por mantener una conciencia social personal limitante en el desarrollo de derechos y libertades de las personas, condensando sus los valores y fundamentos desde cualquier género en contraposición de dejar cualquier pretensión de enajenación o de dimisión por parte de cualquier persona.

B. Meritocracia, paridad, equidad

Con respecto a la meritocracia cabe indicar que es considerada como un sinónimo de moralidad moderna, es un aval contra las prácticas retrógradas y sectarias a más de ser estimada como una práctica imparcial en la lucha contra los antivalores y como gestor humano especialmente en el entorno público [2], [4].

C. Igualdad entre hombre y mujer en el ámbito laboral

Se puede afirmar como hecho controversial, que una de las discriminaciones más fuertes que existen en la actualidad es el de la mujer en materia laboral, para combatirla es pertinente establecer garantías sexuadas, que entre uno de sus parámetros de aplicación enmarque que ya no exista la convocatoria laboral nominativa, es decir que cuando una empresa publique la necesidad de un trabajador no se especifique si la necesidad sea únicamente para hombres o mujeres [5], [7].

D. Igualdad sustancial

El principio de igualdad ha sido concebido desde diversas perspectivas, pero en forma específica se ha recogida en varias constituciones como una variación específica del principio general que para su mejor entendimiento puede denominarse como igualdad formal, en este sentido los poderes públicos deben adecuar ma-

terialmente y lograr que se subsanen los obstáculos que pueden presentarse para su aplicación en una realidad fáctica, lo que llevaría ineludiblemente que se lleven a cabo acciones positivas o mejor reconocidas como de discriminación inversa, para este cometido es pertinente se pueda delimitar a los grupos que dentro de la dinámica de la sociedad, puedan enmarcarse en una situación específica de vulnerabilidad.

E. Políticas de equidad de género en Fuerzas Armadas y Policía Nacional

Acorde con las políticas de equidad de género planteadas para los procesos de selección, las instituciones armadas tienen la tarea de aportar con acciones inclusivas desarrollando en su talento humano una internalización de los conceptos propios de equidad e inequidad y permutar los prejuicios existentes en aportes significativos para la convivencia y desarrollo de las instituciones y el país [1], [10].

III. METODOLOGÍA

A. Análisis de confiabilidad de cuestionario utilizado para el levantamiento de encuestas

Sobre la confiabilidad propiamente dicha de los instrumentos de recolección de información, se exhibe un análisis por medio de la aplicación de un banco de preguntas que se desarrollan a manera de cuestionario, a nivel general e instrumental todo este proceso lleva el nombre de la aplicación de encuestas, las mismas que se desarrollan bajo las perspectivas de los entes activos que intervienen en la dinámica problemática, en este caso las mujeres que han podido ingresar en las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional, lo cual facultará al investigador poder ejercer la metodología cuantitativa delimitada previamente para la consecución de la investigación.

B. Instrumento de recolección de datos

Para facilitar la recopilación de datos, y bajo el estricto desarrollo metodológico en los ámbitos cuantitativo y bajo la aplicación de la encuesta, se ha delimitado una población de 11.787 personas, las cuales se dividen en mujeres que se encuentran dentro de las FF.AA con 6000 personas y Policía Nacional con 5787, lo cual facilitará la delimitación de la muestra.

C. Prueba Piloto

La prueba piloto, es una aplicación previa de las encuestas, por medio de la cual, se puede delimitar los errores que puedan darse en el desarrollo de la misma, es así que si no existe una recepción eficiente de datos,

se podría atentar con el desarrollo metodológico propuesto, lo cual podría incidir en los resultados de la investigación, siendo uno de los objetivos principales es tener resultados verídicos y fehacientes en el ámbito de la investigación.

IV. RESULTADOS

Según los resultados de las encuestas en cuanto a la cantidad de cadetes en formación, se ha podido delimitar una mayoría del 76% la cual establece que, el fortalecimiento de la participación de las mujeres en las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional, si es primordial para ejercer una democracia eficaz, pues así se desarrolla la igualdad y equidad de los pueblos en la que todos gozan de los mismos derechos y capacidades, es así que la democracia es la expresión de los integrantes del soberano que son tomados desde una perspectiva global sin que se haga diferencia de género ni de ningún ámbito de la naturaleza humana, pudiéndose así desarrollar los Derechos establecidos en la Constitución y los Tratados Internacionales.

En relación a la discriminación, se ha podido delimitar una mayoría representada con el 74% de todos los encuestados, los mismos que expresan la siguiente perspectiva, al existir mayor cantidad de cadetes en formación de género masculino, no se cumple con el derecho a no discriminación y los principios de meritocracia, paridad y equidad, pues al no tener un igual número de cadetes se denota la discriminación en cuanto al género y sobre la meritocracia, equidad y paridad, no se cumpla tampoco con estos por cuanto, las mujeres únicamente ocupan puestos administrativos en las respectivas instituciones.

Al evaluar los rezagos del machismo en épocas pasadas, se ha podido delimitar una mayoría del 70 %, en la cual se establece que, al existir rezagos del rol social del género femenino en épocas pasadas donde imperaba el machismo, si ha incidido en que se complique la incorporación de este en las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional, pues este problema social tiene su génesis desde los hogares en que mujeres pueden expresar el deseo de incorporarse alguna de estas instituciones pero los padres la desalientan por la condición de ser mujer, tanto es así que en las noticias nacionales cuando se ve una mujer en las fuerzas armadas es causa de asombro que se apliquen acciones afirmativas por el Estado, haría que la perspectiva sea de reconocimiento en la actualidad, para cumplir con los parámetros de igualdad.

En referencia al criterio de igualdad, se ha podido delimitar un porcentaje mayoritario de personas, que denotan el 82 %, quienes expresan que, en función del criterio de igualdad, si cree necesario establezcan un

igual número de hombres y mujeres para el ingreso de las FF. AA y Policía Nacional, pues con esta disposición se estaría cumpliendo con los criterios de no discriminación que se ha abordado alrededor de la investigación y por la cual se estaría cumpliendo con los parámetros Constitucionales y de los Tratados Internacionales.

Un porcentaje mayoritario del 92 % en el cual, los encuestados han expuesto su perspectiva, exponiendo lo siguiente, si existen los suficientes instrumentos legales internacionales y Constitucionales para hacer frente a la inequidad de la mujer en el ingreso de las FF. AA y la Policía Nacional, pues el Ecuador se encuentra supeditado a la Carta de las Naciones Unidas, en donde se establece la igualdad entre hombres y mujeres, así mismo los principios Constitucionales establecidos en el Art. 11.1, en donde se habla sobre el principio de igualdad y no discriminación.

V. CONCLUSIONES

El fortalecimiento de la participación de las mujeres en las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional, es primordial para ejercer una democracia eficaz, pues así se desarrolla la igualdad y equidad de los pueblos en la que todos gozan de los mismos derechos y capacidades, es así que la democracia es la expresión de los integrantes del soberano que son tomados desde una perspectiva global sin que se haga diferencia de género ni de ningún ámbito de la naturaleza humana, pudiéndose así desarrollar los Derechos establecidos en la Constitución y los Tratados Internacionales.

Las políticas públicas puestas en práctica por el Estado, para alcanzar la equidad de género no ha cumplido con las exigencias de la sociedad, pues en la actualidad existen un número minoritario tanto en las fuerzas armadas y la policía nacional con relación a los hombres, específicamente estos datos se encuentran de la siguiente manera, en la Policía Nacional, el personal policial femenino constituye el 8,64% del total de los servidores policiales activos; de los cuales 12 % corresponden a Servidores Policiales directivos y el 88% a Servidores Policiales Técnico Operativos; y, en las Fuerzas Armadas fluctúa entre el 3,1%, del cual el 37% son oficiales y el 63% personal de tropa; de este universo, el 40% corresponden a la Fuerza Terrestre, el 35 % a la Armada Nacional y el 25 % a la Fuerza Aérea

Al existir mayor cantidad de cadetes en formación de género masculino, no se cumple con el derecho a no discriminación y los principios de meritocracia, paridad y equidad, pues al no tener un igual número de cadetes se denota la discriminación en cuanto al género y sobre la meritocracia, equidad y paridad, no se cumpla tampoco con estos por cuanto, las mujeres únicamente ocupan

puestos administrativos en las respectivas instituciones.

Al existir rezagos del rol social del género femenino en épocas pasadas donde imperaba el machismo, si ha incidido en que se complique la incorporación de este en las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional, pues este problema social tiene su génesis desde los hogares en que mujeres pueden expresar el deseo de incorporarse alguna de estas instituciones pero los padres la desalientan por la condición de ser mujer, tanto es así que en las noticias nacionales cuando se ve una mujer en las fuerzas armadas es causa de asombro que se apliquen acciones afirmativas por el Estado, haría que la perspectiva sea de reconocimiento en la actualidad, para cumplir con los parámetros de igualdad.

En función del criterio de igualdad, si cree necesario establezcan un igual número de hombres y mujeres para el ingreso de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional, pues con esta disposición se estaría cumpliendo con los criterios de no discriminación que se ha abordado alrededor de la investigación y por la cual se estaría cumpliendo con los parámetros Constitucionales y de los Tratados Internacionales.

Pues, existen los suficientes instrumentos legales internacionales y Constitucionales para hacer frente a la inequidad de la mujer en el ingreso de las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional, pues el Ecuador se encuentra supeditado a la Carta de las Naciones Unidas, en donde se establece la igualdad entre hombres y mujeres, así mismo los principios Constitucionales establecidos en el Art. 11.1, en donde se habla sobre el principio de igualdad y no discriminación.

REFERENCIAS

- [1]J. Bilbao, «Los derechos fundamentales eficaces,» Centro de estudios políticos, Madrid, 2017.
- [2]L. Albaine, «Obstáculos y desafíos de la paridad de género,» Íconos, pp. 145-162, 2015.
- [3]M. Añón, «Igualdad, diferencias y desigualdades,» Fontamara, México, 2016.
- [4]R. Martínez, El derecho fundamental a la no discriminación, Madrid: Ms Graw Hill, 2015.
- [5]J. Calandrón, «Mujeres y policías: la cuestión de género en las fuerzas de seguridad,» Cuestiones de sociología, p. 42, 2016.
- [6]L. Fernández, «Género y ciencia, paridad es equidad,» Arbor, 2016.
- [7]J. Habermas, «Reconocimiento de un estado de igualdad,» Paidós, Barcelona, 2016.
- [8]O. Salazar, «Ciudadanía, género y poder,» Unile, 2016.
- [9]T. Pitch, «La constitución jurídica del género,» Trotta, Madrid, 2015.

[10]J. D. Lucas, «La igualdad de derechos,» Dykinson, Madrid, 2015.