



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí

Revista Científica de FAREM-Estelí



Año 10
Núm. 38 | 2021

ISSN: 2005-5790

Revista Científica de FAREM-Estelí





AUTORIDADES

MSc. Ramona Rodríguez
Rectora, UNAN-Managua

MSc. Aracelly Barreda Rodríguez
Decana, FAREM-Estelí, UNAN-Managua

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Beverly Castillo Herrera
Coordinadora Editorial de la Revista Científica de FAREM-Estelí

Dra. Graciela Alejandra Farrach Ubeda
Docente. UNAN-Managua

Dra. Ana Teodora Téllez Flores
Docente. UNAN-Managua

Dra. Julia Argentina Granera
Docente. UNAN-Managua

Dr. Juan Alberto Betanco Maradiaga
Docente. UNAN-Managua

Dr. Edwin Antonio Reyes Aguilera
Docente. UNAN-Managua

Dr. Israel Ramón Zelaya
Docente. UNAN-Managua

MSc. Eduardo López Herrera
Docente de FAREM-Estelí, UNAN-Managua

MSc. Marlene Rizo
Docente. UNAN-Managua

CONSEJO ASESOR

MSc. Fidel Juárez Rodríguez
Vicedecano de FAREM-Estelí, UNAN-Managua

MSc. Juan Carlos Benavides Fuentes
Director del Departamento de Ciencias Económicas. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

Dr. Emilio Lanuza Saavedra
Director del Departamento de Educación y Humanidades. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

MSc. Wilfredo Van de Velde
Director del Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud. FAREM-Estelí, UNAN-Managua

EQUIPO TÉCNICO

Diseño y diagramación
Ing. Darwing Joel Valenzuela Flores

Traducción de resúmenes
Lic. Ena Anielka Suárez

Fotografía de portada
Cortesía

ISSN: 2305-5790 Versión electrónica

La Revista Científica de la FAREM Estelí: Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano, es una publicación electrónica en la web, de periodicidad trimestral, editada por la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, tiene el propósito de compartir las experiencias de investigación que desarrollan estudiantes y docentes. Este es un esfuerzo que pretende la articulación entre el quehacer de los docentes-investigadores y diferentes actores del sector público, sector privado, Organismos no Gubernamentales y población de Nicaragua.

Todos los derechos son reservados para su contenido, diagramas, fotos y resúmenes. Se autoriza la reproducción parcial o total por cualquier medio conocido, siempre y cuando sea con fines académicos. En caso contrario, se requerirá autorización expresa de la Coordinación de Investigación de la FAREM Estelí.

Los conceptos expresados en esta publicación periódica son producto de investigaciones debidamente fundamentadas. Sin embargo, los conceptos y opiniones expresados en cada artículo es responsabilidad de los autores y las autoras.

CONTENIDO	Pág.
Editorial <i>Beverly Castillo Herrera</i>	1
Programa para prevenir y reducir los niveles de estrés en el adulto mayor <i>Raisa Araminta Torres Ruiz</i> <i>Andrea Vidanovic Geremich</i> <i>Dalinda Cepeda</i>	4
Estrategias comunitarias de prevención de la desnutrición en niños de 0-5 años en el puesto de Salud el Carmen, sector 9, municipio de San Juan del Río Coco, Nicaragua, 2019 <i>Linda Celeste Álvarez Martínez</i> <i>Samuel Antonio Centeno Córdoba</i> <i>Gabriela Areli Gil Valenzuela</i> <i>Beverly Castillo Herrera</i>	18
La conformación de la pluralidad religiosa en México (1810-2010) <i>Ángel Alejandro Gutiérrez Portillo</i>	41
Oportunidades del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la pedagogía profesional en la Universidad de Holguín, Cuba <i>Libys Martha Zúñiga Igarza</i> <i>Miguel Alejandro Cruz Cabeza</i> <i>Silvia Dotres Zúñiga</i> <i>Liana Esther Abreu Medina</i>	65
Desarrollo de competencias docentes en la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales de la UNAN- Managua, Nicaragua <i>Julio César Orozco Alvarado</i>	80
Factores sociodemográficos asociados a la calidad del rendimiento académico, estudiantes de tercero y quinto año de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua <i>Sofía Esperanza Soza Mora</i>	100
Riesgos en los costos totales de inversión. Bases para la gestión en las inversiones constructivas <i>Silvia Dotres Zúñiga</i> <i>Gregorio Garcíandía Mirón</i> <i>Reynier Pérez Campdesuñer</i>	116

Análisis de la Gestión de marca de CENAC Spanish School, en la ciudad de Estelí, Nicaragua, 2020

*Joly Milieth Benavides Blandón
Gabriela Margarita Navarro Sevilla
Meyling Raquel Mendoza Del Castillo
Angela Patricia Rodríguez Pérez
Alberto Cayetano Sevilla Rizo*

133

Incidencia de la aplicación de las políticas de crédito y cobranza en la recuperación de cartera del Súper Las Segovias, S.A. de la ciudad de Estelí, Nicaragua, durante el primer semestre del año 2020

*Stephanie Dayana Gutiérrez Peralta
Alexandra Lisbeth Peralta Castillo
Milton Ulises Mayrena Bellorín*

149

Eficiencia energética en hornos mejorados para la producción de rosquillas en la ciudad de Condega, Nicaragua, en el año 2020

*Jeffry Alexander Castillo Rugama
Rommel Francisco Umanzor Martínez
Juan Alberto Betanco Maradiaga*

166

Las emisiones termo metalúrgicas como fuentes de energía renovable y reciclaje de residuos

*Rigoberto Pastor Sánchez Figueredo
Julio Borrero Neninger
Fausto Hernán Oviedo Fierro*

185

Evolución de la temperatura y precipitación en cuatro estaciones meteorológicas, ubicadas en la región Norcentral de Nicaragua, Centroamérica

*Verónica Lisbeth Ruiz Gómez
Robert Savé Monserrat
Oscar Rafael Lanuza Lanuza
Alejandrina Herrera Herrera
Kenny López Benavidez
Josué Tomás Urrutia Rodríguez*

197

Características física y producción per cápita de los residuos sólidos generados por los habitantes del complejo Ciudad Belén, distrito VI del Municipio de Managua, Nicaragua

*Hanio Iván Baquedano Uriarte
Lisseth carolina Blandón Chavarría*

213

Parámetros morfométricos de la unidad hidrológica 69-95259905 Masaya, Nicaragua; como primera etapa en la caracterización hidrológica

*Norman Josué García García
Nereyda Fabiola Salinas
Lisseth carolina Blandón Chavarría*

230

Revista Científica de FAREM-Esteli



2011 - 2021

Editorial

Seguimos celebrando el décimo aniversario de publicaciones ininterrumpidas de la REVISTA CIENTÍFICA DE FAREM-Estelí, UNAN-Managua, con los catorce artículos que compartimos con ustedes en esta edición No. 38, abril-junio 2021.

En el área de Ciencias Sociales se presentan tres artículos con temáticas muy interesantes. El primero se enfoca en el stress que vive el adulto mayor, que es un sector de la sociedad muchas veces marginado, por tanto, poco estudiado, los autores afirman que éstas personas experimentan el estrés por las dificultades inherentes a esta etapa, por tanto, la educación, la comprensión familiar y social, y las actividades sociales, ayudan a atenuar las situaciones estresantes de la vida diaria. El siguiente artículo detalla el estado nutricional de la niñez de 0-5 años en un municipio del norte de Nicaragua, afirmando su hipótesis de la relación inversamente proporcional entre practicas alimentarias y prácticas de higiene con la desnutrición. En el artículo los autores incluyen una estrategia comunitaria integral enfocada en la prevención.

El tercer artículo es resultado de la investigación documental sobre las prácticas y creencias religiosas en México entre los años 1810 y 2010. El autor destaca la diversidad religiosa que existe en la actualidad, como resultado de diferentes sucesos sociopolíticos sucedidos a lo largo de períodos históricos: porfirista, revolucionario, posrevolucionario y contemporáneo.

En el área de ciencias de la educación se comparten otros tres artículos, dos de ellos abordan experiencias docentes en universidades públicas de Cuba y Nicaragua. El artículo realizado en la Universidad de Holguin, Cuba, se enfoca en el método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), y se destaca como su mayor fortaleza utilizar la pedagogía profesional para socializar con el mundo laboral, y facilitar la orientación vocacional en los estudiantes. El segundo artículo se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), y es resultado de una Investigación Acción (IA) aplicada durante 15 semanas, en la asignatura: Didáctica de las Ciencias Sociales, con estudiantes de dicha carrera. El autor afirma que este ejercicio fue de mucha utilidad para incentivar en los estudiantes la vocación hacia la docencia en el área, desarrollar competencias pedagógicas, y mayor dominio científico y metodológico de la asignatura en la que enfocaron su propuesta didáctica, como forma de culminaron del curso.

El tercer artículo se enfoca en la calidad universitaria, y se analizan algunos factores sociodemográficos asociada al rendimiento académico en estudiantes de 4to y 5to año de medicina de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua). La autora demuestra que los estudiantes de mejor rendimiento son del sexo femenino, entre las edades de 18 a 24 años, sexo femenino, habitan la zona

urbana, solteras, su secundaria la realizaron en colegios públicos, no son becadas y viven con sus padres, siendo su sostén económico la madre.

En el área de ciencias económicas y administrativas se incluyen tres artículos provenientes de investigaciones aplicadas. El primero analiza los riesgos en los costos de inversión para las inversiones en construcción. Los autores utilizan los procesadores estadísticos y redes sociales, para determinar las fases y actividades de dicho proceso, y prevén acciones enfocadas en la disminución del efecto de los imprevistos en la construcción. El segundo artículo describe las políticas de crédito y cobranza en un Supermercado de la ciudad de Estelí, y demuestra que, la carencia de un manual específico incide en la morosidad, al no definir, ni analizar correctamente a los sujetos de crédito, y las responsabilidades del deudor. Por ello, los autores sugieren el diseño de un manual que detalle los procesos de gestión y procedimientos prácticos para lograr el correcto proceso de identificación del cliente, otorgamiento de crédito y la gestión de recuperación de cartera.

El tercer artículo está enfocado en mercadotecnia, se muestra la gestión de marca de una escuela dedicada a la enseñanza del idioma español. Los autores demuestran que la falta de publicidad, limita a la población, a recordar el logotipo de la empresa, sin embargo es clara la lealtad de los clientes al quedar satisfechos con el servicio recibido, por tanto se afirma que existe un grado de lealtad de marca intermedio, identificándose como principales asociaciones de marca: el servicio personalizado, la calidad del servicio, y la buena organización para adaptarse a las especificaciones de los clientes.

En el área de energías renovables se incluyen dos artículos sumamente interesantes en el tema de eficiencia energética y uso de energía limpia. El primer artículo demuestra la eficiencia energética de seis hornos mejorados utilizados para la producción de rosquillas en el municipio de Condega, Nicaragua; se realizan las mediciones experimentales de temperatura y emisiones CO₂ en la infraestructura del horno durante el proceso de cocción de las rosquillas, cálculos matemáticos de transferencia de calor por convección del barril del horno, paredes verticales, calor disipado en la chimenea, transferencia de calor por radiación, y calor generado por la combustión. Los autores confirman la hipótesis que los hornos mejorados tienen mayor eficiencia energética que los hornos tradicionales con un 66.8 % y 21.4 % respectivamente; y menor emisión de CO₂, con un consumo de menor cantidad de leña, y perjudican menos la salud ya que producen menor cantidad de humo.

El segundo artículo expone el uso de las emisiones termo metalúrgicas como fuentes de energía renovable y reciclaje de residuos. Se realiza la evacuación de este calor emitido con colectores y recuperadores alternativos y es utilizado como fuente de energía en la generación de agua caliente y vapores, utilizados en procesos tecnológicos y domésticos, como: esterilización del utillaje de laboratorio y lavado de confecciones textiles y otras fibras y en la preparación de alimentos en las empresas; Calentamiento de agua para uso doméstico e higiene de los operarios metalúrgicos. Los autores afirman que éstas emisiones contribuyen a la sostenibilidad de la salud del entorno humano al evitar los cambios bruscos de temperatura en el aseo; y la Producción de energía eléctrica por termo transferencia.

En el área de ciencias ambientales se incluyen tres artículos que abordan temáticas de gran relevancia como: manejo de residuos sólidos urbanos, estudio hidrológico y

monitoreo de temperatura y precipitación en Nicaragua. El primer artículo se enfoca en el complejo habitacional ciudad Belén, ubicado en el Distrito VI de la ciudad de Managua, Nicaragua; donde se aplicó una encuesta a pobladores de 45 viviendas, para estimar la generación de los residuos sólidos de sus hogares, usando el método de producción per cápita, densidad, volumen, peso y composición física.

Otro artículo caracteriza los parámetros morfométricos en una cuenca, demostrando su utilidad para conocer la fisiografía de la cuenca, que son importantes para analizar el comportamiento hidrológico, relacionado a la erosión, sedimentación y comportamiento de recarga y descarga de agua, a su vez para relacionar las variables naturales y su incidencia en la capacidad de la cuenca de almacenar agua. Este trabajo es una primera aproximación para reconocer un territorio y, de acuerdo a sus recursos naturales, entender la dinámica de sus recursos hídricos.

El último artículo de esta edición, trata sobre la evolución del comportamiento de precipitación y temperatura de cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en la parte Norte central de Nicaragua, en un período de 10 años (2009 al 2019). Los datos corresponden a las estaciones: Raúl Gonzales, El Limón, Condega y Ocotal. De las variables de temperaturas y precipitación, se estimó la evapotranspiración por el método de Penman-Monteith y el déficit hídrico. Los resultados muestran que la evapotranspiración fue superior en la mayoría de los años, lo cual indica un déficit hídrico. Los autores concluyen que el comportamiento de las temperaturas y la precipitación estudiadas, pueden estar dadas por el fenómeno del niño-oscilación del sur (ENOS), así como tormentas y depresiones tropicales.

El equipo de la REVISTA CIENTÍFICA DE FAREM-Estelí agradece a cada uno de los autores y las autoras, que han confiado sus artículos para compartir los resultados de sus investigaciones. Continuamos ratificando nuestro compromiso por hacer de este espacio un lugar donde investigadores, docentes, estudiantes y población en general, puedan acceder libremente a las producciones científicas nacionales e internacionales.

Cordialmente,

Dra. Beverly Castillo Herrera
Coordinadora Editorial
Revista Científica de FAREM-Estelí
Nicaragua.

Programa para prevenir y reducir los niveles de estrés en el adulto mayor

Program to prevent and reduce stress levels in the elderly

Raisa Araminta Torres Ruiz

Universidad Iberoamericana del Ecuador
rtorres@unibe.edu.ec

Andrea Vidanovic Geremich

Universidad Iberoamericana del Ecuador
avidanovic@unibe.edu.ec

Dalinda Cepeda

Universidad Iberoamericana del Ecuador
dcepeda@unibe.edu.ec

RECIBIDO

12/01/2021

ACEPTADO

04/06/2021

RESUMEN

El envejecimiento poblacional es parte de la evolución demográfica y el incremento de esta población se relaciona con la calidad de vida. Para el Ecuador esto constituye uno de los retos del siglo XXI, debido a sus repercusiones en el desarrollo del país y la variedad de sectores a los que involucra: salud, educación, asistencia social, infraestructura, entre otros. El reto está en enfrentar este fenómeno social con estrategias y acciones que garanticen una vida digna al adulto mayor. En base a la articulación de las funciones sustantiva del contexto universitario se realiza la presente investigación que tiene como objetivo diseñar un programa para la prevención y reducción de los niveles de estrés en el adulto mayor con el fin de contribuir a su calidad de vida. El presente estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo con una perspectiva descriptiva y documental. Se concluyó que los adultos mayores experimentan en una proporción significativa el estrés por las dificultades inherentes a esa etapa y la educación dentro del proceso de envejecimiento propicia una mejor comprensión de la realidad que afrontan, aunado a esto las actividades sociales ayudan al envejecimiento satisfactorio en relación con el nivel y características de las actividades.

PALABRAS CLAVE

Adulto mayor; envejecimiento; calidad de vida; educación.

ABSTRACT

Population aging is part of the demographic evolution and the increase of this population is related to the quality of life. For Ecuador this constitutes one of the challenges of the 21st century, due to its repercussions on the development of the country and the variety of sectors involved: health, education, social assistance, infrastructure, among others. The challenge is to face this social phenomenon with strategies and actions that guarantee a dignified life for the elderly. Based on the articulation of the substantive functions of the university context, this research aims to design a program for the prevention and reduction of stress levels in the elderly in order to contribute to their quality of life. The present study was conducted under a quantitative approach with a descriptive and documentary perspective. It was concluded that the elderly experience a significant proportion of stress due to the difficulties inherent to this stage and that education within the aging process favors a better understanding of the reality they face, in addition to this, social activities contribute to satisfactory aging in relation to the level and characteristics of the activities.

KEYWORDS

Elderly; aging; quality of life; education.

INTRODUCCIÓN

6

El envejecimiento de la población es un acontecimiento generalizado a nivel mundial, un fenómeno demográfico nunca antes vivido. En América Latina y el Caribe este proceso se acelerará en las próximas décadas y es producido por la disminución de los índices de fecundidad asociadas a múltiples factores económicos, sociales y culturales. De acuerdo con un estudio realizado por la Organización de las Naciones Unidas, los adultos mayores de 60 años se duplicarán para el 2050 y triplicarán para el 2100 con una población total de 645.593 millones de habitantes, la cual el 46 % representa a las personas de 25 a 59 años y el 12 % corresponde a los adultos mayores de 60 años y más. Es decir que, hay un conjunto de 77 millones de personas de edad (Ecuavisa, 2017; CEPAL 2020).

Pues bien, Ecuador no escapa de esta realidad y en los últimos años ha presentado un aumento considerable en el envejecimiento poblacional, similar al de muchos países desarrollados con un elevado índice. Según el Consejo de Protección de Derecho del Distrito Metropolitano de Quito (2018) resalta que en Ecuador hay 16.625 millones de habitantes, el 10 % corresponde a las personas de más de 60 años. Por lo tanto, existe un total de 1.662.000 adultos mayores en Ecuador. El país se encuentra en una transición demográfica "plena", que indica el aumento de la proporción de adultos mayores con respecto a su población total (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2013).

Hasta el año 2010 la población adulta mayor (más de 65 años) en Ecuador era de 940 mil personas, representando el 6,5% de la población. Instituto Nacional de Estadística y Censo, [INEC], 2008), imponiendo el desafío de desarrollar nuevas estrategias para la atención de las múltiples necesidades de este grupo etario. Dado que, a medida que se eleva el número de personas adultas mayores, aumentan con ellos problemas derivados de factores de riesgo psicosociales, entre los que están: la jubilación, la viudez, pérdida de amigos, enfermedades, el abuso o maltrato, el abandono, disminución en los ingresos, pérdida de la independencia, cambios de roles en la familia, entre otros.

Estos eventos afectan el bienestar del adulto mayor y pueden dar lugar a afecciones de índole psicológica como el deterioro de las funciones cognitivas y la aparición de trastornos afectivos como la depresión. A pesar de que el envejecimiento se le considera como etapa del desarrollo, el convertirse en adulto mayor es un proceso complejo, difícil de asimilar que trae altos índices del estrés por eventos propios de la edad, estereotipos sociales y percepciones inadecuadas. En este sentido, se requiere de estrategias de intervención que contribuyan al logro de un envejecimiento activo y una mayor calidad de vida de las personas mayores también es importante

la preparación de los familiares, profesionales y todos los implicados en la atención y cuidado de las mismas para emplear acciones convenientes dirigidas a transformar la realidad perturbadora que enfrentan las personas mayores (Suarez et al, 2015).

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS,) hacen énfasis en la necesidad de que los gobiernos garanticen políticas públicas que permitan a las personas mayores su integración social, además de evitar las inequidades que con frecuencia atentan contra su salud y bienestar (OMS Y OPS, 2015).

Por su parte, la CEPAL (2016) señala que para enfrentar la actual situación de envejecimiento se debe:

- Asimilar los temas del envejecimiento poblacional e individual en forma coordinada.
- Analizar el envejecimiento de la población y los indicadores específicos que sirvan de referencia en el seguimiento y evaluación de la situación de las personas adultas mayores.
- Desarrollar y promocionar investigaciones sobre los principales aspectos del envejecimiento (tanto macro como micro) a nivel nacional y regional.
- Incluir el tema del envejecimiento en las políticas públicas, con el propósito de adecuar las intervenciones del Estado al cambio demográfico y a la construcción de una sociedad para todas las edades.
- Intervenir por medio de programas y proyectos en base a los intereses y necesidades del adulto mayor, siendo las intervenciones los insumos para la investigación y el cambio.

Al respecto a este último elemento, la OMS y la OPS (2017) expresan que a pesar de los esfuerzos que ha realizado la región para responder a las necesidades del adulto mayor todavía no cuentan con un enfoque holístico para abordar la transición demográfica porque no han adoptado un enfoque integrado en la atención que se presta a las personas mayores (OMS Y OPS, 2017). Por tal motivo, surge la presente investigación que tiene como objetivo diseñar un programa para la prevención y reducción de los niveles de estrés en el adulto mayor para contribuir a su calidad de vida.

Cabe resaltar que, la vejez constituye como cualquier otra, una etapa de desarrollo y crecimiento para el ser humano. Aunque existen diferentes visiones gerontológicas, psicológicas, médicas y sociocultural que la define. Algunos autores precisan la vejez a partir de los 60, otros enmarcan en los 65-70. La OMS (2017), considera a todas aquellas personas mayores de 60 años como adultos mayores.

Desde un punto de vista biológico, el envejecimiento es la consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades

físicas y mentales, un aumento del riesgo de enfermedad, y finalmente la muerte (OMS, 2016). Por su parte, Cantón (2014), define envejecimiento como “un proceso vital, natural, secuencial y acumulativo e irreversible que genera la modificación y el deterioro del organismo” (p.8). Es decir, que en esta etapa se evidencia una serie de cambios, pero éstos se experimentan de manera diferente en cada persona.

Pues bien, la vejez se caracteriza por la aparición de cambios de salud complejos que suelen manifestarse en los últimos períodos de la vida, los estados de salud se denominan normalmente síndromes geriátricos y son consecuencia de múltiples elementos que incluyen, entre otros, los siguientes: fragilidad, incontinencia urinaria, caídas, estados delirantes y úlceras por presión, entre otras afectaciones comunes que se puede mencionar se encuentran: desgaste auditivo y visual, dolor lumbar y cervical, entre otras enfermedades crónicas no transmisibles, así como afectaciones psicológicas. Las mismas se acentúan con el paso de los años (OMS, 2018).

Sin embargo, la vejez se puede vivir de forma saludable a pesar de las diferentes afecciones, lo importante es producir las acciones para vivir la vejez con una capacidad funcional. La OMS (2016) define al envejecimiento activo como la optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen; lo que les permite realizar su potencial de bienestar físico, social y mental a lo largo de todo su curso vital y participar en la sociedad de acuerdo con sus necesidades, deseos y capacidades.

Según la OMS (1996) calidad de vida es la percepción que tienen los seres humanos acerca de su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Es un concepto subjetivo, multidimensional y complejo que abarca lo individual como salud, autonomía, independencia, satisfacción con la vida y aspectos ambientales como redes de apoyo y servicios sociales, entre otros. Para que las personas mayores alcancen y tengan una vida plenamente funcional, no solo necesitan combatir las enfermedades sino vivir en ambientes que faciliten el desarrollo de todo su potencial. (OMS y OPS, 2017). Es importante indicar que el hecho de que una persona viva más, no significa que goza de mejores condiciones, ante este fenómeno demográfico es necesario un abordaje desde todas las ciencias para un envejecimiento saludable.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó desde un enfoque cuantitativo con una perspectiva descriptiva y documental. Es descriptiva porque se buscó representar las características de la población a través de los datos recopilados en las historias clínicas y baterías de pruebas aplicadas a los adultos mayores y documental porque a partir de la revisión bibliográfica y el análisis textual se analiza el fenómeno del envejecimiento como problema social y aquellas cuestiones que aún atentan contra el desarrollo del adulto mayor, con el fin de establecer un programa para la prevención y reducción de los niveles de estrés en el adulto mayor para contribuir a su calidad de vida, en función de las características y necesidades de la población descrita.

La población se constituyó de 420 adultos mayores pertenecientes al sistema Integral de Atención al Adulto Mayor, "60 y piquito", distribuidos en seis centros en la ciudad de Quito: Calderón, Eugenio Espejo, Eloy Alfaro, la Delicia, la Mariscal y los Chillos.

La muestra quedó estructurada por un total de 382, es decir 90,9 % del total, ya que no todos cumplían con los criterios de inclusión, teniendo en cuenta las características del programa se determinó que el mismo se dirigiría a una población aparentemente sana desde el punto de vista mental.

Para la conformación de los grupos se realizó una convocatoria por parte de los técnicos del municipio Quito, donde se expuso, las características de las actividades llamando a los interesados a presentarse. Seguido se citó a los interesados para un encuentro grupal preliminar con el objetivo de constatar si cumplían con los requisitos planteados. De esta manera se seleccionaron 382 sujetos en seis centros. Se aplicó una encuesta para establecer la distribución muestral. A continuación, se resalta dicha distribución:

Tabla 1: Distribución muestral general según género

Frecuencia	Género			Total de la población
	Femenino	Masculino	Otro	
Absoluta	369	13	0	382
Porcentual	96,6 %	3,4 %	0	100 %

Fuente: Torres, Vidanovic y Cepeda (2020)

Tabla 2: Distribución muestral general según edad

Frecuencia	Edad						91 en adelante	Total de la población
	60-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90		
Absoluta	169	91	58	40	11	11	2	382
Porcentual	44,2 %	23,9%	15,2%	10,5%	2,8%	2,8%	0,6%	100%

Fuente: Torres, Vidanovic y Cepeda (2020)

Tabla 3: Distribución muestral según lugar de residencia

Frecuencia	Norte	Centro	Sur	Total de la población
Absoluta	115	140	127	382
Porcentual	30,0%	37,0%	33,0	100 %

Fuente: Torres, Vidanovic y Cepeda (2020)

Tabla 4: Distribución muestral situación laboral

Frecuencia	Trabaja	No trabaja	Jubilado	Total de la población
Absoluta	76	203	103	382
Porcentual	19,9%	53,1%	27%	100 %

Fuente: Torres, Vidanovic y Cepeda (2020)

Tabla 5: Distribución muestral según estado civil

Frecuencia	Estado civil				Total de la población
	Soltero	Casado	Viudo	Divorciado	
Absoluta	62	173	41	106	382
Porcentual	16,2 %	45,3 %	10,7 %	27,8 %	100 %

Fuente: Torres, Vidanovic y Cepeda (2020)

Tabla 5: Distribución muestral según los ingresos

Frecuencia	Ingresos		Total de la población
	Si	No	
Absoluta	226	156	382
Porcentual	59,1 %	40,9	100 %

Fuente: Torres, Vidanovic y Cepeda (2020)

Una vez conformados los grupos muestrales, se llevó a cabo el diagnóstico mediante una entrevista clínica con el objetivo de explorar algunas variables relacionadas con el estrés, para tales fines se utilizó una batería de pruebas dirigidas a la exploración del estrés que constó de 17 ítems. También se aplicó un instrumento denominado inventario de síntomas que consistió en presentar a los participantes un listado de posibles síntomas que aparecen ante situaciones de estrés. Al marcar establecen la frecuencia en los últimos 6 meses.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN



A continuación, se presenta seis determinantes del estrés, resultado del análisis de los ítems de la entrevista clínica, la cual reflejó un elevado índice en cuanto a las coincidencias en cada uno de ellos.

Tabla 7: Determinantes del Estrés. Resultados de la entrevista clínica

Determinantes	Índice	Análisis
Tiempo libre	80%	Preocupación asociado no saber qué hacer y cómo emplear el tiempo disponible.
Soledad	65%	La independencia de los hijos, las pérdidas, así como el distanciamiento de ex compañeros de trabajo y seres queridos.
Falta de memoria	53%	La inactividad intelectual, la falta de relaciones y enfermedades asociadas a la vejez como: la demencia, Alzheimer, etc.
Pérdida de los amigos	28%	Muerte de algún amigo.
Funcionalidad	24%	Dificultades fisiológicas y/o físicas para realizar las actividades cotidianas
Ingresos económicos	20%	Insuficiente ingresos para afrontar los gastos de salud, residencia y
Total de la población		32

Fuente: Torres, Vidanovic y Cepeda (2020)

Seguidamente se expresan los síntomas con mayor índice de frecuencia, los mismos que están relacionados al estrés en esta etapa del desarrollo.

Tabla 8: Síntomas frecuentes en el adulto mayor relacionados con el estrés. Resultados del inventario de síntomas.

Síntomas	Frecuencia						Total
	Nunca	Rara vez	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy frecuente	Siempre	
Dolor de cabeza	15	24	41	71	215	16	382
Dolor corporal	7	13	28	76	239	19	382
Ansiedad	17	31	17	69	233	24	382
Depresión	14	15	11	218	99	25	382
Pérdida de concentración	13	9	44	199	102	15	382
Necesidad de esconderse	38	33	27	168	107	9	382
Total de la población							382

Fuente: Torres, Vidanovic y Cepeda (2020)

Cabe recalcar que, los adultos mayores en una proporción significativa manifiestan que las dificultades inherentes a su etapa llevan a experimentar el estrés. En esta etapa del desarrollo las fuentes generadoras de estrés se derivan de los eventos que en esta etapa tienen lugar: jubilación, viudez, pérdida de las capacidades físicas y mentales, maltrato y abandono (OMS, 2017).

El estrés es una respuesta adaptativa e inespecífica del organismo ante eventos del medio y que el sujeto percibe como amenazas. Cuando esta respuesta es excesiva por su intensidad, por su duración o por la frecuencia con que aparece, resulta nociva para la salud. Se denomina distress, y sus síntomas pueden ser: fatiga, irritabilidad, dificultades en la atención y la memorización, desinterés, ansiedad, cefaleas, mareos, palpitaciones, disminución del deseo sexual, entre otros (Sierra, Ortega y Zubeidat, 2003).

En las etapas avanzadas de descompensación aparecen trastornos funcionales y orgánicos de mayor significación: opresión precordial, gastritis, hipertensión arterial, contracturas musculares, depresión, jaquecas, disfunciones sexuales y otros variados síntomas y afecciones. Diversos autores han estimado que alrededor del 75% de todas las consultas médicas están vinculadas directa o indirectamente al estrés. Estas cifras evidencian la necesidad de desarrollar habilidades para el afrontamiento al estrés en la población con una perspectiva preventiva (García y Gil, 2016). Para ello en primer lugar, es importante conocer los aspectos relacionados con el estrés, cómo se genera, cómo se mantiene, de qué depende su aparición, qué se debe hacer para modificarlo y controlarlo con eficacia.

Por este motivo, se justifica la necesidad del diseño de un programa para la prevención y reducción de los niveles de estrés en el adulto mayor con el fin de contribuir a su calidad de vida. En la propuesta se concibe el conocimiento como fundamental para el autocontrol del estrés y con ello la calidad de vida, de ahí que las primeras sesiones se centrarán en brindar conocimiento del estrés, sus fuentes, signos y efectos principales, para que una persona pueda conseguir el autocontrol sobre sus respuestas de estrés, es preciso que reconozca cuáles son los factores personales, contextuales y situacionales que están causando o interviniendo en esta problemática. Mediante actividades de aprendizaje participativas y vivenciales se promoverá un clima afectivo emocional que facilite la construcción compartida de conocimientos, tendientes al cambio saludable de creencias, actitudes y comportamientos.

Cabe resaltar que, la teoría transaccional del estrés de Lazarus y Folkman (1984) plantea que existen tres factores responsables del estrés en una persona: el ambiente, la susceptibilidad interna o fisiológica del individuo y la valoración cognitiva (percepción) de los acontecimientos, no cabe duda que, la manera en que el individuo interpreta una situación específica y decide enfrentarse a ella, determina que dicha situación se convierta en estresante o no. En otras palabras, las cogniciones constituyen un importante mediador

entre los estímulos estresores y las respuestas de estrés (González, 2007). Es por ello, que el conocimiento juega un rol importante en la transformación de esas representaciones que el individuo asigna a las situaciones de su entorno.

Con la utilización de métodos psicoeducativos se propicia el cuidado de la salud, la cual, en el adulto mayor se ve desestabilizada por sucesos insignificantes dando una respuesta que produce tensión y malestar, considerando estas, vulnerables al estrés. Por lo tanto, la correspondencia entre estrés y vulnerabilidad genera los efectos sobre la salud (Albarrán, 2015).

En función a lo antes expuesto se presenta el diseño de un programa para la prevención y reducción de los niveles de estrés en el adulto mayor con el fin de contribuir a su calidad de vida.

Objetivo general del programa:

Elevar la calidad de vida del adulto mayor a partir del empleo efectivo de su tiempo libre.

Alcance del programa:

- Promocional: El programa fomenta y estimula la adopción de conductas saludables que contribuyen a elevar la calidad de vida de los participantes.
- Interventivo: Pues a partir de los conocimientos se estimula la reducción de los niveles de estrés asociados a eventos de esta etapa de vida.
- Educativo: se propicia una formación y aprendizaje sobre el estrés.
- Preventivo: Las acciones contenidas en el mismo se ubican en el nivel primario de prevención, pues a partir de la prevención del riesgo del estrés se contribuye a que el mismo no genere los trastornos psicofisiológicos que a él se asocian.

Participantes:

El Programa está dirigido a adultos mayores resaltando como elemento esencial la disposición que tengan los sujetos a participar.

Ejecutores:

- Docentes de distintas áreas de conocimiento de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.
- Estudiantes de varias carreras de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Recursos:

- Recursos profesionales: Para la ejecución del mismo se requiere de la presencia de uno o más profesionales/estudiantes con experiencia en el trabajo con grupos, así como con un adecuado nivel de conocimientos sobre las temáticas a abordar y el envejecimiento.
- Recursos materiales: Espacios con adecuadas condiciones de privacidad, iluminación y ventilación, materiales como papel y lápiz, medio audiovisual (fundamentalmente grabadora) y otros.

Organización de los grupos:

El programa para la calidad de vida del adulto mayor se basa fundamentalmente en el trabajo en grupo teniendo en cuenta las ventajas que el mismo ofrece. En este sentido se recomienda agruparlos de 8 a 10 personas. El programa consta de 5 etapas distribuidas en 23 sesiones de intervención, que se realizarán con una frecuencia de 1 vez por semana, con 120 minutos.

Criterios de efectividad:

- Se incrementa el nivel de conocimiento que tienen los sujetos sobre la etapa de envejecimiento y los eventos fundamentales asociados.
- Se estimula el nivel de autoconocimiento de los miembros del grupo sobre los niveles de estrés, posibles causas y consecuencias del mismo.
- Se logra que los miembros del grupo se apropien de técnicas y recursos para el control y reducción del estrés
- Se reducen los niveles de estrés de los miembros del grupo al finalizar el programa
- (comparación antes-después) y con ellos se mejora la calidad de los participantes.
- Se logra la generalización de la experiencia en el manejo del estrés-calidad de vida en el contexto real de la vida de los sujetos.

CONCLUSIONES

- El estrés de los adultos mayores estudiados, está asociado a los eventos vitales de la etapa como: tiempo libre, soledad, falta de memoria, pérdida de los amigos, funcionalidad e ingresos económicos.
- Los síntomas frecuentes relacionados al estrés, que prevalece en este grupo etario son: dolor de cabeza, dolor corporal, ansiedad, depresión, pérdida de la concentración y necesidad de esconderse.

- El conocimiento sobre el estrés contribuye a su prevención y disminución, por ello, la importancia de reconocer los eventos que producen el estrés en esta etapa y las consecuencias físicas, psicológicas y sociales generados por este.
- La calidad de vida es un proceso complejo y dinámico que requiere de una visión holística para propiciarla en el adulto mayor porque envuelve elementos como: el bienestar desde el punto de vista físico, mental, económico, social, emocional, así como el desarrollo personal.
- La atención del adulto mayor desde la universidad articulando sus funciones sustantivas permite profundizar en esta realidad social desde múltiples interacciones para transformar el entorno.
- El programa diseñado favorece la prevención y reducción de los niveles del estrés en el adulto mayor a partir de actividades cognitivas-conductuales para responder al proceso complejo y dinámico en relación a la calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cantón J. (2014). *Características y necesidades de las personas en situación de dependencia*. EDITEX. Recuperado el 20 de octubre de 2020 de: https://books.google.com.ec/books?id=I8fKBAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=el+envejecimiento&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=el%20envejecimiento&f=false
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2016). *Envejecimiento e institucionalidad pública en América Latina y el Caribe: conceptos, metodologías y casos prácticos*. Recuperado el 20 de octubre de 2020 de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40197/1/S1600435_es.pdf.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2019). *América Latina y el Caribe alcanzará sus niveles máximos de población hacia 2058*. Recuperado el 20 de octubre de 2020 de: <https://www.cepal.org/es/comunicados/america-latina-caribe-alcanzara-sus-niveles-maximos-poblacion-2058>
- Consejo de Protección de Derecho del Distrito Metropolitano de Quito (2018). *Día internacional del adulto mayor*. Manthra Comunicación. Recuperado el 21 de octubre de 2020 de: <https://www.proteccionderechosquito.gov.ec/2018/10/02/56624/>
- Ecuavisa (2017). *Cuántas personas longevas hay en el mundo, latinoamericana y Ecuador*. Noticias de Actualidad. Recuperado el 21 de octubre de 2020 de: <https://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/actualidad/324361->

- cuantas-personas- longevas-hay-mundo-latinoamericana-ecuador.
- García, M. y Gil M. (2016). *El estrés en el ámbito de los profesionales de la salud*. Revista Científica Redalyc. Recuperado 21 de octubre de 2020 de: <https://www.redalyc.org/html/1471/147149810001/>
- González, F.(2007). *Instrumentos de evaluación psicológica*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007. p 27,71- 97. Recuperado el 22 de octubre de 2020 de: http://newpsi.bvs-psi.org.br/ebooks2010/en/Acervo_files/InstrumentosEvaluacionPsicologica.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2008). *La población de adulto mayor en la ciudad de Quito. Estudio de la situación sociodemográfica y socioeconómico*. Recuperado el 22 de octubre de 2020 de: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Economicos/Evolucion_de_la_indus_Alimen_Beb_2001-2006/Poblac_Adulto_Mayor.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2013). *Mujeres y hombres del Ecuador en cifras III*. Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wpcontent/descargas/Libros/Socioeconomico/Mujeres_y_Hombres_del_Ecuador_en_Cifras_III.pdf.
- Lazarus, R. & Folkman, S. (1984). *Estrés, valoración y afrontamiento*. Nueva York: Springer. Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-4419-1005-9_215
- Organización Mundial de la Salud (2018). *Envejecimiento y salud*. Recuperado el 25 de octubre de 2020 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud (2017). *Envejecimiento y cambios demográficos*. Recuperado el 26 de octubre de 2020 de: https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=envejecimiento-y-cambios-demograficos&lang=es
- Organización Mundial de la Salud (2017). *La salud mental y los adultos mayores*. Recuperado el 21 de octubre de 2020 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/la-salud-mental-y-losadultos-mayores>
- Organización Mundial de la Salud (2016). *Estadísticas de Salud del Mundo 2016. Monitoreo de la Salud para los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS)*. Recuperado el 26 de octubre de 2020 de: http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2016/en/
- Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud (2015). *OPS celebra el compromiso de los países de las Américas de proteger los derechos humanos de las personas mayores*. Recuperado el 12 de noviembre de 2020 de: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11058:2015-human-rights-of-older-persons&Itemid=135&lang=es
- Organización Mundial de la Salud (1996). *La gente y la salud ¿qué calidad de vida?* Recuperado el 10 de noviembre de 2020 de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/55264/WHF_1996_17_n4_p385-387_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sierra J. Ortega, V. Zubeidat, I. (2003) *Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar*. Recuperado el 12 de noviembre

de 2020 de: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-61482003000100002

Suarez M, Rodríguez M, Pérez R, et al. (2015) Vulnerabilidad al estrés en adultos mayores del Policlínico "Joaquín Albarrán. *Revista Cubana de Medicina General*. Recuperado el 16 de diciembre de 2020 de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252015000200005

Estrategias comunitarias de prevención de la desnutrición en niños de 0-5 años en el puesto de Salud el Carmen, sector 9, municipio de San Juan del Río Coco, Nicaragua, 2019

Community strategies for the prevention of malnutrition in children aged 0-5 years at the El Carmen health post, sector 9, municipality of San Juan del Río Coco, Nicaragua, 2019

Linda Celeste Álvarez Martínez

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

linddaceleste_96@gmail.com

Samuel Antonio Centeno Córdoba

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

scentenoc51@gmail.com

Gabriela Areli Gil Valenzuela

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Nicaragua

gabrielareli@yahoo.es

Beverly Castillo Herrera

Doctora en Ciencias Sociales. Docente titular con doctorado (TD). FAREM-Estelí, UNAN-Managua.

beverly.castillo@yahoo.com

RESUMEN

Históricamente, en las comunidades del municipio de San Juan del Río Coco, se han presentado un deterioro en el estado nutricional de la niñez en edad de 0 a 5 años, según datos del Ministerio de Salud, afectando aproximadamente al 60% de este grupo etario. Por ello, este estudio busca determinar el estado de desnutrición en la niñez de 0-5 años que son atendidos en el puesto de salud el Carmen, para aportar al diseño de una estrategia comunitaria enfocada en la prevención de la desnutrición. Según el enfoque filosófico es una investigación cuantitativa. Se aplicaron 214 encuestas a las madres de niños-as afectados, entrevistas al personal de salud, líderes comunitarios y familia. La hipótesis se cumple al demostrar que existe una relación inversamente proporcional entre prácticas alimentarias y hábitos de higiene con la desnutrición. Se propone una estrategia comunitaria que pretende contribuir a la erradicación de la desnutrición en la niñez de cero a cinco años en el sector el Carmen, San Juan del río coco, Nicaragua. Para su ejecución se proponen las siguientes acciones: promover la organización y participación de los diferentes actores sociales, propiciar el acceso de las familias a alimentos nutritivos, sanos y suficientes, y favorecer la sensibilización de la población sobre las consecuencias de la desnutrición en el desarrollo de la niñez de 0-5 años.

RECIBIDO

24/02/2021

ACEPTADO

15/062021

PALABRAS CLAVE

Desnutrición; estado nutricional; hábitos de higiene; prácticas alimentarias; estrategias comunitarias.

ABSTRACT

Historically, in the communities of the municipality of San Juan del Río Coco, there has been a deterioration in the nutritional status of children aged 0-5 years, according to data from the Ministry of Health, affecting approximately 60% of this age group. Therefore, this study seeks to determine the state of malnutrition in children aged 0-5 years who are treated at the El Carmen health post, in order to contribute to the design of a community strategy focused on the prevention of malnutrition. According to the philosophical approach, it is a quantitative research. Two hundred and fourteen surveys were applied to mothers of affected children, interviews to health personnel, community leaders and family. The hypothesis is fulfilled by demonstrating that there is an inversely proportional relationship between food practices and hygiene habits and malnutrition. A community strategy is proposed that aims to contribute to the eradication of malnutrition in children from zero to five years of age in the sector of El Carmen, San Juan del Rio Coco, Nicaragua. The following actions are proposed for its implementation: promote the organization and participation of the different social actors, promote the access of families to nutritious, healthy and sufficient food, and promote the awareness of the population about the consequences of malnutrition in the development of children 0-5 years old.

KEYWORDS

Malnutrition; nutritional status; hygiene habits; food practices; community strategies.

INTRODUCCIÓN

El Puesto de Salud El Carmen se encuentra ubicado en la Comunidad de su mismo nombre, la cual pertenece al municipio de San Juan del Río Coco en el Departamento de Madriz. Este Puesto de Salud brinda atención a la población de cuatro comunidades incluyendo la comunidad sede. Históricamente, en estas comunidades se ha presentado de manera casi generalizada un deterioro en el estado nutricional de la niñez en edad de 0 a 5 años de este territorio, afectando aproximadamente al 60% del total de la niñez en esta edad.

Estableciendo una relación comparativa entre los datos oficiales del Ministerio de Salud (MINSA), para el año 2018 el porcentaje de desnutrición aguda a nivel nacional alcanzaba un 12.8% de la niñez menor de cinco años, y en el caso particular del municipio de San Juan de Río Coco este porcentaje se elevaba hasta el 60% aproximadamente, evidenciando un serio problema de salud como es la desnutrición infantil, que afecta a este sector tan importante de la población de ese municipio convirtiéndose ya en un problema crónico al cual urge dar respuesta.

El MINSA, garante de los derechos de los nicaragüenses a la salud y a estar protegidos contra el hambre, considera el combate a la desnutrición crónica como uno de los ejes centrales de sus políticas públicas; por tanto, a partir del año 2008 se definió el uso del indicador de desnutrición crónica en niños menores de 5 años, incluidos en la matriz de seguimiento al logro de los Objetivos del Desarrollo Del Milenio (ODS).

La desnutrición en sus diversas formas es la más común de las enfermedades, según datos recientes de peso y talla de niños y niñas de la zona en estudio, la desnutrición crónica prevalece por encima de la desnutrición aguda; tal situación hace pensar que existen prácticas deficientes de las diversas estrategias y acciones comunitarias implementadas por el MINSA, que conllevan a secuelas y daños irreversibles en la población menor de 5 años del municipio de San Juan de Río Coco.

Las causas de la desnutrición a nivel global son multifactoriales y muchas de ellas se pueden extrapolarse al territorio en estudio, por ejemplo la incidencia del bajo nivel socioeconómico en dichas familias las cuales se caracterizan por ser numerosas, sufrir de hacinamiento y tener bajo nivel académico, su principal actividad económica es la agricultura de subsistencia y el cultivo del café, el cual depende fundamentalmente del precio del mercado internacional y de las condiciones climáticas, por lo que no se puede hablar fácilmente de réditos seguros en este rubro, sobre todo para el campesinado pobre. No es casual que para solventar el déficit financiero recurran a la práctica de omitir uno o más tiempos de la dieta básica.

La desnutrición se acompaña por la deficiencia de vitaminas y minerales en la alimentación que causan en estos niños bajo rendimiento escolar, disminución de coeficiente intelectual, problemas en el aprendizaje, disminución en la retención y memoria, escaso desarrollo muscular. Esta situación es de mayor prevalencia en áreas rurales como la zona de estudio, por las condiciones socioeconómicas precarias en las que viven, porcentaje de analfabetismo y escasez de productos alimenticios que contengan los nutrientes necesarios para el desarrollo y crecimiento del niño e incluso por la falta de conocimiento acerca de dichos alimentos que quizás tienen a mano, pero no saben el aporte nutritivo que le puede proporcionar al niño.

La incidencia de los factores socioculturales son también determinantes en la prevalencia del problema de la desnutrición en el Municipio de San Juan de Río Coco, donde es muy común encontrarse con algunas prácticas que tienen connotaciones de género y generacional, como la inequidad en la distribución de los alimentos dando prioridad a los hombres y a las y los adultos, sustentando esta práctica en conceptos tradicionales no positivos en el que niñez es sinónimo de pequeño y por tanto lo que se le asigne debe ser poco.

Si bien es cierto, que la desnutrición no se hereda se asegura que cuando ésta se mantiene por generaciones consecutivas, produce factores modificadores que se transmiten de madres y padres a hijos y a esto se le denomina herencia social, por lo que si agregado a antecedentes de desnutrición de una madre, ésta no recibe el cuidado prenatal requerido, seguramente el hijo podrá estar sometido a restricción del crecimiento intrauterino, bajo peso al nacer o anemia, entre otras consecuencias.

Otro elemento importante que está vinculado al aspecto sociocultural y que tiene gran impacto en el estado nutricional de la niñez es la lactancia materna exclusiva durante los seis primeros meses de vida, la cual de no cumplirse genera la no transmisión de anticuerpos y por tanto niños y niñas con mayor número de hospitalizaciones, así como la utilización de sucedáneos de la lactancia materna y ablactación temprana.

Además, existen dos nuevos factores que intervienen en el fenómeno de la desnutrición infantil, siendo éstos: los malos hábitos higiénicos en los hogares, que propician enfermedades recurrentes sobre todo en la niñez y la no incorporación de alimentos variados para asegurar una dieta balanceada, como un elemento clave para la salud humana.

Esta investigación considera tres ejes teóricos: 1) Nutrición y desnutrición, 2) Hábitos alimenticios y de higiene; y 3) Estrategias comunitarias.

Soriano del Castillo (2011, pág. 23) define la desnutrición como el conjunto de procesos mediante los cuales el organismo vivo, en este caso el ser humano, utiliza, transforma e incorpora una serie de sustancias que

recibe del mundo exterior y que forman parte de los alimentos con objeto de suministrar energía, construir y reparar estructuras orgánicas, así como regular los procesos biológicos.

El concepto de estado Nutricional se expresa como el resultado de comparar el peso obtenido con relación a la talla y a la edad del niño o niña, con los límites establecidos como normales para ese peso, talla y edad, según los nuevos patrones de crecimiento infantil de la OMS. La medición del estado nutricional, se realiza la primera vez que llega el niño o la niña en el año calendario. (MINSA, 2009, pág. 66)

Para la UNICEF (2011, pág. 9) la desnutrición crónica es un problema de mayor magnitud en cuanto al número de niños afectados, es a veces invisible y recibe menor atención. El retraso en el crecimiento puede comenzar antes de nacer, cuando el niño aún está en el útero de su madre. Si no se actúa durante el embarazo y antes de que el niño y niña cumpla los dos años de edad, las consecuencias son irreversibles y se harán sentir durante el resto de su vida

La desnutrición es una condición patológica que puede ser reversible o no, ocasionada por la carencia de múltiples nutrientes, derivada de un desequilibrio provocado por un insuficiente aporte de energía, un gasto excesivo, o la combinación de ambos, que afecta en cualquier etapa del ciclo vital, en especial a lactantes y niños. Para la OMS la desnutrición se considera un IMC en niños igual o por debajo de 17,4. (Bamba, Espinoza, & Fajardo, 2010)

El Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSA, 2012) afirma que está demostrado que entre los 6 a 24 meses de vida se instala la desnutrición crónica, como consecuencia ocurren pérdidas irreparables en la talla de los niños y niñas, su capacidad intelectual y sistema inmunológico. Por tanto, la prevención de la desnutrición debe ser un proceso que inicia desde el embarazo, haciendo énfasis en los cuidados en los primeros 6 meses de vida del niño y niña y hasta los dos años

En la desnutrición influyen los hábitos alimentarios que son el conjunto de costumbres que condicionan la forma como los individuos o grupos seleccionan, preparan y consumen los alimentos influida por la disponibilidad de estos, el nivel de educación alimentaria y el acceso a los mismo. (Ruiz Hurtado, 2018, pág. 36)

Así mismo, la higiene alimentaria es indispensable mantenerla porque son el conjunto de condiciones y medidas que deben estar presentes en todas las etapas de producción, almacenamiento, transformación, transporte, conservación y cocinado doméstico del alimento, para garantizar la salubridad de los alimentos (OMS, 2018, pág. 1). De esta manera, los hábitos de higiene se encuentran vinculados con el estilo de vida que se

define como “el conjunto de pautas de conducta y hábitos cotidianos de una persona (Barahona & Barahona, 2012, pág. 8)

Una estrategia comunitaria se define como la gama y combinación de actividades y decisiones que los pueblos y comunidades realizan y optan para lograr sus objetivos en relación a medios de vida y sobre todo en dependencias de las necesidades y principales carencias o problemas sociales previamente identificados (Jansen, Rodriguez, Damon, & Pender, 2003, pág. 32)

En el estudio que se realizó se determina el estado de desnutrición de niñas y niños de 0 a 5 años que son atendidos en un Centro de Salud Rural del municipio de San Juan del Río Coco, a fin de obtener la información necesaria para proponer una estrategia comunitaria que contribuya a disminuir la incidencia de esta problemática con el involucramiento directo de la población para un adecuado desarrollo nutricional de la niñez de la localidad.

Los hallazgos de este estudio servirán de insumos al Ministerio de Salud y demás entidades del Estado garantes de derecho encargados de la vigilancia y acompañamiento a las familias para el adecuado crecimiento y desarrollo de la niñez, para la toma de decisiones y lograr mejorar el estado nutricional de la niñez menor de cinco años cumpliendo la meta 2.2 del Segundo ODS, que propone “De aquí a 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición. Este tema investigativo brinda un aporte científico a Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - FAREM-Estelí, considerando está regida bajo los lineamientos investigativos siendo pionera en la elaboración de una estrategia comunitaria orientada a esta problemática en la comunidad El Carmen en el municipio de San Juan del Río Coco y además, no solo se trata de la descripción de la población y sus problemáticas sino que tiene un enfoque analítico-propositivo que conlleva a deducir que a menor calidad de las prácticas alimentarias y de hábitos de higiene, mayor es la incidencia de desnutrición en niños de 0 a 5 años

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación según el enfoque filosófico es una Investigación Cuantitativa, porque analiza la relación entre las variables y los nexos existentes entre el estado nutricional y los hábitos alimentarios y de higiene.

Según el uso del conocimiento es una Investigación Aplicada, porque se basa en una necesidad social práctica y sugiere estrategias para resolverla, es decir, busca la aplicación o utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, con el propósito de implementarlos de forma práctica para

satisfacer necesidades concretas, proporcionando una solución a problemas del sector social o productivo. (Vargas Cordero, 2011, pág. 32)

La población de esta investigación está conformada por 478 niños de 0 a 5 años, que han sido valorados con desnutrición por personal médico del Centro de Salud El Carmen, San Juan de Río Coco. Se calcula el tamaño de la muestra utilizando la fórmula estadística para población finita, y se obtiene una muestra de 214 niños, de 0 a 5 años del Centro de El Carmen, sector 9, del municipio de San Juan de Río Coco.

El tipo de muestreo es muestreo aleatorio simple, o muestreo probabilístico al azar, puesto que todos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

Se aplicaron 214 encuestas a la familia de los niños y niñas en situación de desnutrición que han sido atendidos en el puesto de salud El Carmen del municipio de San Juan del Río Coco. Este instrumento abarca seis ítems: características socio demográficas, evaluación de la vivienda y servicios básicos, atención y tratamiento del puesto de salud, hábitos alimentarios y nutricionales, hábitos de higiene, y atención de brigadistas de salud.

Se realizaron entrevistas semi-estructuradas al personal médico brigadistas y familias de los niños y las niñas en situación de desnutrición; en general a unas 30 personas. Estas entrevistas ayudan a sostener el análisis de los datos estadísticos y permite obtener información documental para el diseño de la propuesta de estrategia comunitaria. La aplicación de los instrumentos fue por consentimiento informado.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS, versión 23, se diseñaron tablas de frecuencia para el análisis, el diseño fue modificado en Microsoft Excel 2010 para mejorar el aspecto visual de las gráficas y facilitar su comprensión. El informe fue realizado en Microsoft Word 2010, donde se trasladaron las gráficas, tablas, se realizó análisis de las mismas y la organización del documento final.

La evaluación del estado nutricional se realizó en las comunidades de El Carmen, Wali, Varillal Arriba. Para el análisis de las variables cuantitativas se aplicó una escala de Likert para medir nivel la desnutrición en niños de 0-5 años en el puesto de Salud el Carmen, sector 9, municipio de San Juan del Río Coco.

RESULTADOS

Caracterización del puesto de salud de la comunidad El Carmen

El sector 9, perteneciente al puesto de salud ubicado en la comunidad ‘‘El Carmen’’, que se localiza a unos 16 kilómetros al norte del municipio de san Juan del Rio Coco es encargada de la atención en salud de 3 comunidades localizadas periféricamente a la sede del sector, se habla de la comunidad de varillal arriba, también conocida como varillal san pablo, Wally y El Carmen propiamente dicho; con una población total de 4835 habitantes de los cuales 985son niños menores de 6 años.

Cada comunidad tiene una distancia considerable, de El Carmen a Wally hay aproximadamente 5km y al Varillal Arriba 3km. Con una carretera poco transitable y muy deteriorada principalmente la que conecta con Varillal Arriba, que en tiempos de invierno se vuelve prácticamente intransitable. (INIDE, 2014)

La sede del sector 9, está localizado al lado izquierdo de la carretera que comunica al Naranja y limita al norte con preescolar atendido por profesora Glenda, al sur con la casa de habitación de doña Agustina, al este con la iglesia evangélica y al oeste con predio vacío. Los actores sociales y/o políticos en el sector son: MINED, GFCV, con líderes iglesias católicas y evangélicas.

En todas las comunidades atendidas por el sector 9, cuentan con servicios básicos como energías eléctrica en un 100% y se abastecen de agua no potable que llega a los hogares por medio de tubos en casi un 95% de la población, el resto tienen pozos excavados sin mantenimiento, que ocupan para la realización de los quehaceres y permanecen descubiertos, aparte una de las piletas de El Carmen esta descubierta, y esta agua se está contaminando conllevando a aumentar los cuadros diarreicos en la comunidad en todas las edades y también a la producción de vectores que provocan enfermedades febriles y respiratorias. (INIDE, 2014)

Descripción del programa comunitario de salud nutricional (PROCOSAN)

Dentro de los programas propuestos por el Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAF) en esta unidad asistencial se ejecuta el Programa Comunitario de Salud Nutricional (PROCOSAN), que consiste en fomentar la salud inicialmente en las y los niños de 0 a 6 años, enseñando en las familias hábitos nutricionales y estilos de vida que protegen y fomentan su salud y nutrición. El objetivo de este programa comunitario es mejorar el crecimiento y promover un estado nutricional adecuado en la niñez menor de 6 años

poniendo énfasis en los menores de 2 años, mediante la ganancia de peso mensual, para lo cual se realizan actividades de peso y talla (MINSA, 2012)

El trabajo que impulsa PROCOSAN se centra en protagonistas, sean éstos personas, familias o comunidades, que construyen socialmente a su propia salud, superando el esquema asistencialista de atención a beneficiarios que esperan una ayuda para mitigar su situación. (MINSA, 2012, pág. 2)

Una estrategia comunitaria nutricional consiste en el fomento de la salud de las personas inicialmente las y los niños, enseñando hábitos nutricionales y estilos de vida que protegen y fomentan su salud y nutrición, se basa en metodologías de trabajo, que contemplan la cultura e idiosincrasia de las diferentes comunidades y proponen cambios de conductas favorables a la salud y el uso de los recursos locales para lograrlo; se centra en protagonistas (individuo, familias y comunidad) que construyen socialmente su propia salud, superando el esquema asistencialista de atención a beneficiarios que esperan una ayuda para mitigar su situación (MINSA, Manual técnico operativo, 2012)

La nutrición comunitaria es un tipo de estrategia que tiene como objetivo mejorar el estado nutricional y de salud de los individuos y grupos de población de una comunidad. Los profesionales que desarrollan su labor en este campo participan en la confección y puesta en marcha de políticas y programas de actuación encaminados a fomentar hábitos alimentarios saludables. Estos tres elementos: grupos de población, políticas alimentarias nutricionales y programas de intervención forman el eje de actuación del trabajo en nutrición comunitaria (Aranceta, 2013)

El programa comunitario de salud y nutrición (PROCOSAN) en nuestro contexto es la única estrategia comunitaria de nutrición; es una nueva forma de hacer nutrición a partir del 2000. Nace luego de una serie de estudios que permitieron documentar que los programas de intervención en nutrición en el país, no estaban dando el impacto necesario, a pesar que el 80% de los presupuestos de ellos eran para la distribución de los alimentos.

Es una estrategia formulada para niños menores de 60 meses de edad y en el área rural, con problemas nutricionales elevados con el fin de cambiar el comportamiento de las prácticas nutricionales de las madres y padres de niños menores de 5 años. Y lo más importante es que es una estrategia dirigida por un ente comunitario y de fácil aplicación ya sea un brigadista o líder comunitario, supervisado por profesionales de la salud nutricional. (Yllescas Hernández, 2017)

El Equipo de Salud Familiar y Comunitario de este puesto de salud, aplica el programa PROCOSAN, mediante la visita una vez al mes a cada comunidad, los días 8, 17 y 25 de cada mes, donde participan las madres de familia, red comunitaria y maestros; posteriormente esta información de peso y talla

es entregada a final de cada mes, a la coordinadora a nivel municipal, en este caso Lic. Dolores Muñoz, quien a su vez realiza consolidado de todos los puestos de salud que están a cargo de PROCOSAN, y es enviada a nivel departamental.

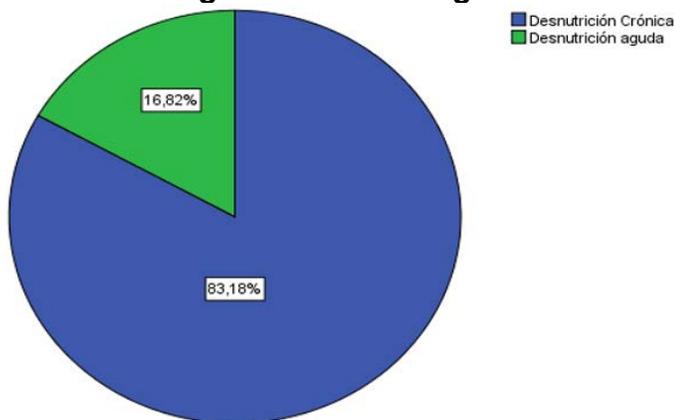
Características de los niños y niñas atendidos en el centro de salud de la comunidad el Carmen

El 43.46% de las y los niños desnutridos pertenecen a las edades de 12 a 23 meses de edad, con menos incidencia en las edades de 48-60 meses con un 2.804% y un 51.40% pertenecen al sexo **masculino** y 48.60% al sexo femenino.

Estado nutricional y el tratamiento aplicado

El gráfico 1 muestra que existe una prevalencia de desnutrición crónica del 83.18% en comparación a la desnutrición aguda con un 16.82%.

Gráfico 1: Estado nutricional de niños y niñas menores de 5 años. Universo: 478 registros de investigación documental

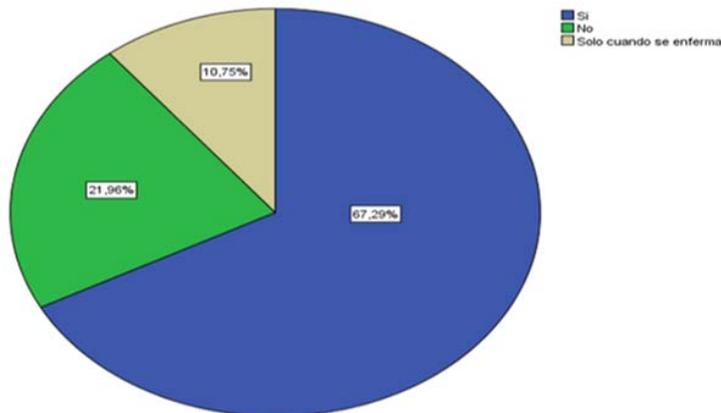


Fuente: Datos secundarios de la investigación documental. Junio 2019

La UNICEF refiere que la desnutrición crónica es un problema de mayor magnitud en cuanto al número de niños afectados, es a veces invisible y recibe menor atención. El retraso en el crecimiento puede comenzar antes de nacer, cuando el niño aún está en el útero de su madre. Si no se actúa durante el embarazo y antes de que el niño y niña cumpla los dos años de edad, las consecuencias son irreversibles y se harán sentir durante el resto de su vida (UNICEF, 2011, pág. 9)

Se puede afirmar que la desnutrición crónica es la que prevalece más por encima de la desnutrición aguda (datos recopilados del censo nutricional realizado de enero a junio del 2019 en san Juan de Rio coco) Lo que hace falta es reforzar actividades que ayuden a disminuir la incidencia de desnutrición crónica y por consiguiente los estragos irreversibles que este problema causa.

Gráfico 2: Control de sus hijos/as menores de 5 años. Universo de estudio 2014 encuestas



Fuente: Datos primarios de la encuesta. Enero 2020

Gráfico 2: El 67.29% de las madres encuestadas refieren llevar al niño menos de 5 años al control de Vigilancia y Promoción De Crecimiento y Desarrollo (VPCD), el 21.96% no acuden al control. Se demuestra que las madres de familia consideran que es importante el control del niño para el conocimiento personal del estado de nutrición del mismo.

Dos madres de familia se refieren a la importancia de llevar a los controles de crecimiento y sesiones de pesaje a su niño:

“Considero que es muy importante traer a mi niño, porque me doy cuenta si ha ganado de peso o no, además me brindan medicamento, charlas sobre alimentación del niño a medida que va creciendo” (Elda Rivera Gómez. Madre de familia, enero 2020)

“Es importante porque lo pesan y lo tallan y si lo ven pálido le dan hierro, aunque a veces no lo traigo porque me queda largo y no tengo para el pasaje” (Maximina Guerrero Moreno. Madre de familia, enero 2020).

En la tabla número 1, se muestra resultados donde las 214 madres encuestadas refieren pesan al niño en cada control. Al consultar a las y los brigadistas sobre ¿Qué materiales le ha facilitado el ministerio de salud?

Tabla 1: Peso al niño/a. Universo de estudio: 214 encuestas

Peso	Frecuencia	%
	214	100%

Fuente: Datos primarios de la encuesta, enero 2020

“Bueno, tengo una pesa de calzón para los niños y niñas menores de 2 años y una pesa digital para los mayores de 2 años, por lo cual se pesan

todos los niños que acuden al programa cada mes” (Yanoris Gómez. Brigadista de El Carmen, enero 2020)

En síntesis, todos los niños y niñas son pesados por la colaboración de los brigadistas de salud y la posesión de materiales para llevar a cabo el pesaje.

En la tabla número 2, se muestra resultados donde las 214 madres encuestadas refieren tallan al niño en cada control.

Tabla 2: Talla al niño/a. Universo de estudio: 214 encuestas

Talla	Frecuencia	%
	214	100%

Fuente: Datos primarios de encuesta, enero 2020

Al consultar a las y los brigadistas sobre ¿Qué materiales le ha facilitado el ministerio de salud?

“También, tengo un tallímetro vertical para niños mayores de 3 años y uno horizontal que se pone en la mesa para niños y niñas menores de 3 años, hay un centímetro que se utiliza cuando el niño no se deja pesar” (Yanoris Gómez. Brigadista de El Carmen, enero 2020)

En síntesis, todos los niños y niñas son tallados por la colaboración de los brigadistas de salud y la posesión de materiales para llevar a cabo el tallaje.

El 100% de los niños y niñas menores de 5 años tienen todas sus vacunas. Según Stekel y Schlesinger (2013) tanto la experiencia clínica como la experimental señalan que la desnutrición y la infección se entrelazan íntimamente potenciando sus efectos en forma recíproca. Es así como en la desnutrición aumenta la incidencia y gravedad de las infecciones y estas últimas al repetirse agravan la desnutrición, determinando un ciclo difícil de quebrar (Stekel & Schlesinger, 2013)

Realizando un análisis comparativo se muestra que el estado de inmunización evita la presentación de enfermedades en sus formas graves, aun con alto nivel de desnutrición, por tanto, las vacunas son una parte de reforzamiento del sistema inmunológico.

La tabla 3 muestra que el 100% de los niños se le brindan suplementos de hierro y desparasitante, en contraste con suplementos de Vitamina A que solo se brindan al 46.3%.

Tabla 3: Entrega de suplementos a niños/as menores de 5 años. Universo de estudio: 214 encuestas

	Hierro		Vitamina A		Desparasitante	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Si	214	100	99	46.3	214	100
No			115	53.7		

Fuente: Datos primarios de la encuesta, enero 2020

En definitiva, se facilita hierro y desparasitante a todos los niños menores de 5 años, puesto que son los insumos que más entrada hay en el puesto de salud, no obstante vitamina A se suministra únicamente en jornadas de vacunación anual, por tanto, se confirma con resultados de encuesta aplicada.

La carencia de vitamina A es un problema de salud pública, que según las estimaciones afecta a 190 millones de niños en edad preescolar, los lactantes y los niños pequeños presentan un aumento de las necesidades de vitamina A para hacer frente a su rápido crecimiento y ayudar a combatir las infecciones.

La administración de suplementos de vitamina A, a niños de 6 a 59 meses en los países en desarrollo, se asocia a un menor riesgo de mortalidad por todas las causas y una menor incidencia de diarrea (OMS, Administración de suplementos de Vitamina A a lactantes y niños de 6 a 59 meses, 2011, págs. 2-3)

Hábitos alimenticios, nutricionales y de higiene

En la tabla número 4, se relaciona el tipo de alimentación con la desnutrición de la población en estudio, reflejando que presenta un mayor consumo de origen básico por parte de desnutrición crónica con el 72.9% diario, mientras que el que menos consumen son alimentos de origen animal con el 68.7% que no lo consumen. En cuanto a pacientes con desnutrición aguda el alimento mayoritario de consumo es similar a la desnutrición crónica con el 16.9% y consumen menos alimentos de otros tipos con el 7.5%.

Tabla 4. Desnutrición-Tipo de alimentación. Universo de estudio: 214 encuestas

		Origen animal			Alimentos básicos			Otros alimentos		
		1 vez semana	2 veces semana	Nunca	Diario	4 veces semana	Diario	4 veces semana	Menor de 3 días por semana	Nunca
Desnutrición crónica	Si	20	11	147	156	22	1	1	112	64
	%	9.4	5.1	68.7	72.9	10.2	0.5	0.5	52.3	29.9
Desnutrición aguda	Si	21	0	15	36	0	0	0	16	20
	%	9.8	0	7	16.9	0	0	0	7.5	9.3
TOTAL	Si	41	11	162	192	22	1	1	128	84
	%	19.2%	5.1%	75.7%	89.8	10.2%	0.5%	0.5%	59.8%	39.2

Fuente: Datos primarios de la encuesta, enero 2020

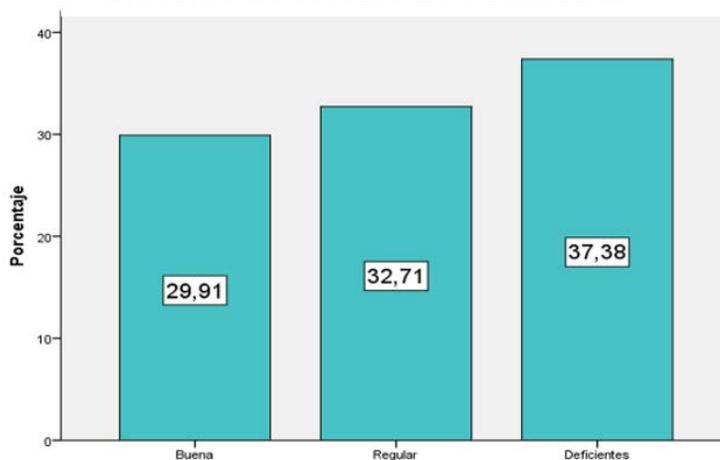
Para Ruiz Obando (2010) la disponibilidad y acceso a los alimentos influyen de manera significativa al consumo porque es necesario que el consumidor cuente con los alimentos disponibles y que tenga la capacidad adquisitiva para comprarlo o producirlo; pero su cultura, hábitos alimentarios y demás factores como bajos ingresos económicos familiares determinarán si los consume o no.

Así mismo, también interviene la distribución familiar al momento de repartir los alimentos, se tiene la creencia incorrecta de la niña y/o mujer no necesitan tanto alimento como el niño y el hombre. Se ha documentado que en hogares pobres de América Latina, los hombres reciben un trato preferencial en las comidas, tanto en términos de porciones, repeticiones y alimentos seleccionados (Ruiz Obando, 2010)

La disponibilidad de los alimentos está en relación a bajos ingresos económicos, el mayor consumo es de origen básico (maíz, frijoles) porque la mayoría de estas familias son agricultoras y siembran granos básicos, pero muy poco implementan el cultivo y consumo de legumbres. El acceso a alimentos de origen animal es mucho más difícil, por el precio y raciones que llegan a la comunidad por bajo comercio.

En el gráfico 3, el 37.38% de las prácticas alimentarias son deficientes y el 29.91% son buenas.

**Gráfico 3: Prácticas alimentarias
Universo de estudio 214 encuestas**

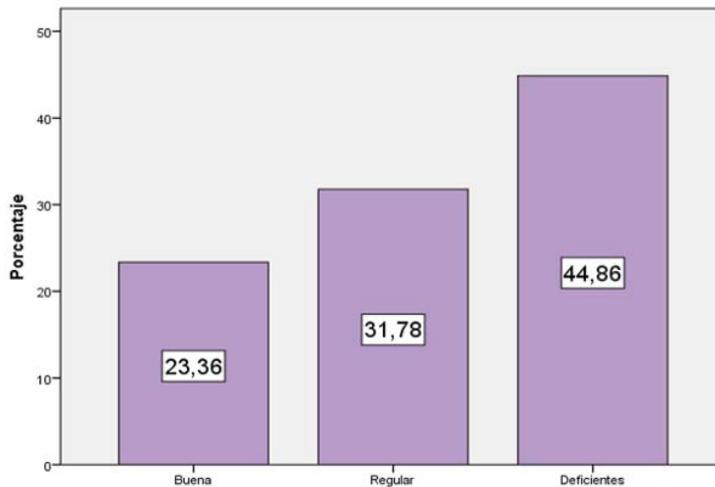


Fuente: Datos primarios de la encuesta, enero 2020

Según Sebba Marino (2015) ciertos factores sociodemográficos incluidos el bajo ingreso económico de las familias están asociados a los patrones de consumo y a cambios de comportamiento alimentario (Sebba Marino, 2015, pág. 37)

Se determina que las prácticas alimentarias de la población son deficientes debido a comportamientos y prácticas alimentarias inadecuadas. El Gráfico 4, muestra el 44.86% las prácticas higiénicas son deficientes, el 31.78% regular y el 23.36% es buena.

**Gráfico 4: Hábitos de higiene
Universo de estudio 214 encuestas**



Fuente: Datos primarios de la encuesta, enero 2020

Se les preguntó a madres sobre: ¿Qué limitaciones tiene para lograr una buena salud e higiene en el hogar? A lo que se encuentra:

“La limitación más evidente es la falta de agua, por tanto, se debe racionalizar bastante porque sólo viene una vez al día” (María Virginia Hernández. Madre de familia, enero 2020)

“por la falta de agua la lavada de la ropa se vuelve más difícil por tanto se trata de cambiar sólo una vez de ropa al día” (Noemí Aguirre Zavala, Madre de familia, enero 2020)

“Lo que se nos dificulta es porque no tenemos agua en el día, sólo viene en la mañana a las 4 am y se va a las 6 am, el tiempo es corto y no se logra llenar muchos recipientes” (María del Carmen Centeno Olivas. Madre de familia, enero 2020)

“A parte de no contar con agua en todo el día esta no es clorada y da bastante dolores de estómagos, de hecho, aunque lavemos los alimentos con ésta agua igual llevan cierta cantidad de bacterias que causan enfermedades” (Hilda Calderón Iglesias. Madre de familia, enero 2020)

Las prácticas de higiene son deficientes por la falta de recursos como el agua, no sólo se carece de este servicio las 24 horas del día, sino que también carece de tratamiento, o cloración. Así que ciertas actividades son deficientes.

Comprobación de la hipótesis de investigación

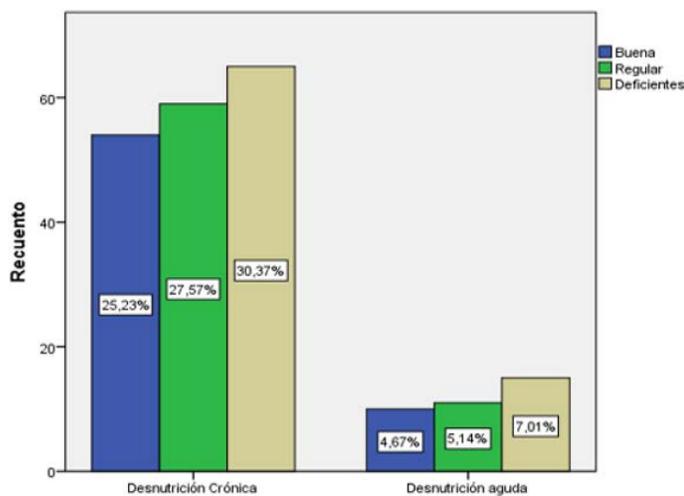
En la investigación se centra en conocer si la calidad de las prácticas alimentarias y hábitos de higiene influyen en la desnutrición de niños y niñas menores de 5 años, para lo cual se crean dos hipótesis.

H_0 : A menor calidad de las prácticas alimentarias y de hábitos de higiene, mayor es la incidencia de desnutrición en niños de 0 a 5 años, atendidos en el puesto de salud, el Carmen de San Juan de rio coco.

H_1 : La calidad de las prácticas alimentarias y de hábitos de higiene, no influye en la incidencia de desnutrición en niños de 0 a 5 años, atendidos en el puesto de salud, el Carmen de San Juan de Rio Coco.

Gráfico 5 indica que se acepta la hipótesis que dice que A menor calidad de las prácticas alimentarias y de hábitos de higiene, mayor es la incidencia de desnutrición en niños de 0 a 5 años.

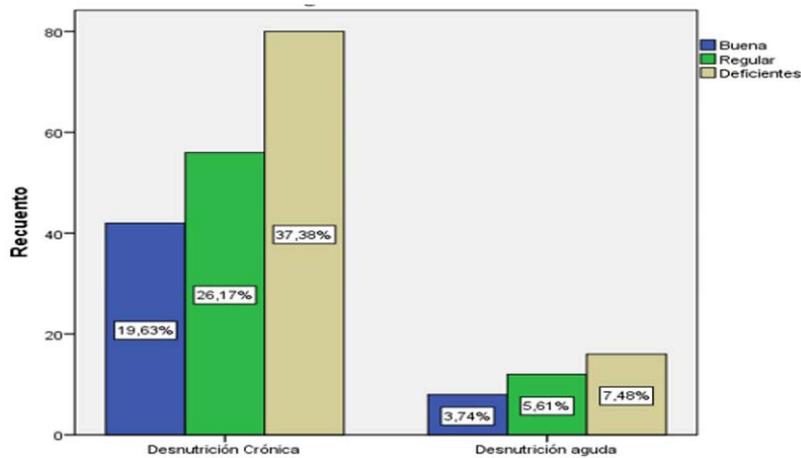
Gráfico 5: Prácticas alimentarias - Desnutrición
Universo de estudio 214 encuestas



Fuente: Datos primarios de la encuesta, enero 2020

Gráfico 6 indica que se acepta la hipótesis que dice que A menor calidad de las prácticas alimentarias y de hábitos de higiene, mayor es la incidencia de desnutrición en niños de 0 a 5 años.

Gráfico 6: Hábitos de higiene - Desnutrición
Universo de estudio 214 encuestas



Fuente: Datos primarios de la encuesta, enero 2020

Para elaborar una propuesta de estrategia comunitaria, lo primero fue realizar el análisis de las principales Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) sobre la atención comunitaria del programa PROCOSAN que se realiza del centro de salud El Carmen, y estos fueron los resultados:

Tabla 5: Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<p>F.1. Enseña hábitos nutricionales y estilos de vida que protegen y fomentan la salud y nutrición.</p> <p>F.2. Contempla 2 componentes madre e hijo.</p> <p>F.3. Brinda atención de las morbilidades a nivel de la comunidad.</p> <p>F.4. Brigadistas se encuentran capacitadas para realización de pesaje y tallaje de niñas y niños.</p> <p>F.5. Enfatiza en niñas y niños menores de 2 años.</p>	<p>O.1. Es un Programa elaborado para abordar el fenómeno de la desnutrición desde el marco del quehacer del MINSA como la institución rectora de la salud y garante de este derecho en nuestro país Nicaragua.</p>	<p>D.1. Se centra en consejería.</p> <p>D.2. Se basa en el aprendizaje de los adultos.</p> <p>D.3. No incluye acciones para combatir la limitación en la adquisición de los alimentos.</p> <p>D.4. No se forma comité encargado exclusivamente de vigilar la nutrición de los niños.</p> <p>D.5. No es una estrategia que profundiza en el manejo de desnutrición.</p>	<p>A.1. Familias no pueden cumplir con las orientaciones sobre hábitos alimenticios por ser de escasos recursos.</p> <p>A.2. Desinterés por parte de los padres de acudir a las sesiones de pesaje.</p> <p>A.3. Posibilidad de subregistros en datos de peso y talla por la inasistencia de niños y niñas al programa de peso y talla.</p>

<p>F.6. Cuenta con Manual técnico operativo, manual comunitario y bibliografía de apoyo.</p> <p>F.7. Garantiza a las y los brigadistas materiales para la realización del sesión de pesaje</p>		<p>D.6. No incluye acciones de coordinación con otras instituciones para fortalecer el emprendedurismo comunitario.</p> <p>D.7. Establece como requisito una cantidad específica de casos para que se pueda impulsar la estrategia comunitaria.</p> <p>D.8. Las actividades de promoción y prevención solo son llevadas a cabo por las brigadistas sin involucrar a la población capacitada.</p>	
--	--	--	--

Fuente: Análisis realizado por los autores de este estudio. Enero, 2020.

A partir del análisis anterior, en el marco de este estudio se propone una nueva estrategia comunitaria para la prevención y atención de la desnutrición en la niñez de 0-5 años, denominada ECOPADES, y se describe a continuación:

ECOPADES Es una Estrategia comunitaria para la Prevención y Atención de la desnutrición en la niñez de 0-5 años, la cual está centrada en la participación activa de la familia y comunidad como protagonistas de la restitución del derecho de su propia salud y orientada a contribuir a la erradicación de la desnutrición en la niñez fomentando buenas practicas alimenticias, siendo su objetivo contribuir a la erradicación de la desnutrición en la niñez de 0-5 años en el Sector de El Carmen, San Juan del Rio Coco, Nicaragua.

Esta estrategia está dirigida específicamente a las comunidades del Sector No. 9, denominado El Carmen en el Municipio de San Juan del Río Coco, Nicaragua, pero puede ser implementada en cualquier comunidad donde existan niños de 0-5 años, y que tengan interés en prevenir o reducir la incidencia de la desnutrición. Para el éxito de esta estrategia se requiere del compromiso de las familias, comunidad, y del trabajo coordinado con SILAIS-MINSA-ESAFIC, como la institución garante del derecho a la salud en Nicaragua.

Para su implementación, ECOPADES se ha estructurado alrededor de cinco componentes, los cuales incluyen acciones para el trabajo con el Personal del MINSA, familias, comunidad en general y liderazgo, y concretamente con niñez de 0-5 años y mujeres embarazadas.

Parte de los cinco componentes se describen a continuación:



Componente Núm. 1: capacitación del personal de salud

El Ministerio de Salud (MINSA) deberá instruir al personal que labora desde el nivel departamental y municipal hasta el nivel sectorial (Puestos de Salud) a fin de que conozcan la Estrategia y la promuevan en los Sectores, haciendo énfasis en objetivos, componentes y metodología a aplicar. Además, se incluye el adiestramiento en el uso de los instrumentos de apoyo y seguimiento a los Comités comunitarios, estructura alrededor de la que funcionará ECOPADES.

Esta capacitación, partirá de un evento a nivel nacional el cual se irá replicando en cada uno de los niveles operativos en los que se organiza el Ministerio de Salud (MINSA) en los territorios, con la posibilidad de generar otros espacios para el fortalecimiento de capacidades del personal a cargo en base a las demandas y necesidades que surjan durante la implementación de la Estrategia.

Componente Núm. 2: organización y participación comunitaria

Las acciones previstas para promover la organización y participación comunitaria, son las siguientes:

- Presentación de la Estrategia a la comunidad y a Organismos e instituciones que tienen incidencia en dicha localidad.
- Conformación del Comité de Nutrición (COMNUT)
- Divulgación de roles y funciones del Comité de Nutrición.
- Capacitación a miembros del Comité.
- Captación y capacitación de Promotoras-es comunitarios de Nutrición.
- Planificación y evaluación de las actividades del Comité.

Componente Núm. 3: fortalecimiento de capacidades de las familias

Las actividades contempladas en este componente son las siguientes:

- Identificación de familias con niñez de 0-5 años y mujeres embarazadas en riesgo o en situación de desnutrición.
- Capacitación a las familias: Las capacitaciones a las familias se realizarán una vez al mes.

Componente Núm. 4: gestión de los alimentos

- Concurso “Producimos y consumimos más y mejores alimentos”: A través de este concurso se pretende promover la producción y consumo de alimentos de manera que las familias puedan diversificar su dieta diaria de manera balanceada. Para ello, se lanzará una convocatoria abierta a todas las familias de la comunidad en donde se le darán a conocer los criterios para la participación, y se les instará a inscribirse para lo que deberán ponerse en contacto con él o la Responsable de Gestión Alimentaria (Miembro del Comité de Nutrición).

- Ferias comunitarias para promover formas de preparación de los alimentos: Cada tres meses el Comité promoverá las Ferias comunitarias de alimentos en donde las familias integradas en la implementación de esta Estrategia puedan vender alimentos preparados utilizando los productos de su JARDIN y en base a las nuevas recetas que han aprendido a partir de las capacitaciones o el intercambio con otras familias. Se espera que las familias elaboren platillos nutritivos y limpios para ofertar a la población promoviendo así el emprendedurismo desde la propia comunidad y fomentando diversificación de los alimentos.
- Creación y funcionamiento del Club de Nutrición Infantil: Los niños y niñas en riesgo o en situación de desnutrición, sobre todo que provengan de familias en situación de vulnerabilidad económica y que no puedan garantizarle una dieta balanceada, tendrán la oportunidad de acceder al servicio de alimentación que brindará el Club de Nutrición Infantil.

Componente Núm. 5: comunicación para el cambio

- Implementación de Campaña sobre la importancia de la Nutrición.
- Actividades lúdicas con niñas y niños en las Escuelas:
- Elaboración y ubicación de carteles que promueven la nutrición, en puntos estratégicos de la comunidad.

El Ministerio de Salud deberá elegir un encargado a nivel central y en cada municipio, el cual estará encargado de vigilar el cumplimiento de esta Estrategia comunitaria y valorar si ha habido mejoría en el estado nutricional de la niñez menor de 5 años.

La información obtenida de las diferentes actividades orientadas por la estrategia debe seguir un flujo lógico con el fin de que las diferentes instancias manejen las acciones que se están realizando en las comunidades y si responden o no lo indicado en la estrategia y realizar un adecuado monitoreo se describe a continuación en la siguiente ilustración.

Ilustración No.1 Flujo de la información ECOPADES



Fuente: Elaborado para este estudio. Enero, 2020.

Además de que se deberá realizar supervisión de la Estrategia, cada mes se deberá enviar un consolidado de las actividades realizadas en la comunidad los cuales servirán además para monitoreo y seguimiento tomando en cuenta lo descrito en la estrategia.

CONCLUSIONES

El estudio revela la prevalencia de la desnutrición crónica por encima de la aguda. Con la información recabada en el estudio se confirma la hipótesis de que a menor calidad de las prácticas alimentarias y de hábitos de higiene, mayor es la incidencia de desnutrición en niños de 0 a 5 años, atendidos en el puesto de salud El Carmen, San Juan de Rio Coco, dicha hipótesis se cumple en un 84.4%.

En cuanto a la atención en salud los padres consideran como buena y menos del 1% como mala a pesar de que en el tratamiento solo se den suplementos de hierro y desparasitante en cada control ya que la vitamina A se administra únicamente en jornada. Se evidencia una asistencia significativa a las sesiones comunitarias de peso y talla que se realizan mensualmente en el sector.

Un hallazgo significativo es que las familias no están incorporando a la dieta alimentos ricos en proteínas y vitaminas, se centran sólo en alimentos con altos contenidos de carbohidratos porque los modelos de producción están limitados al cultivo tradicional del café y granos básicos, todo esto muestra prácticas alimentarias y nutricionales deficientes.

Se determina que las prácticas alimentarias y prácticas de higiene de la población son deficientes debido a comportamientos y prácticas alimentarias inadecuadas y por la falta de recursos como el agua, no sólo se carece de este servicio las 24 horas del día, sino que también carece de tratamiento, o cloración, respectivamente.

ECOPADES una propuesta de Estrategia Comunitaria Para la Prevención y Atención de la Desnutrición en la niñez de 0-5 años, que surge a través de análisis FODA del programa comunitario de salud y nutrición y se propone a las autoridades competentes.

BIBLIOGRAFÍA

Bamba, X., Espinoza, D., & Fajardo, V. (2010). *Prevalencia de la mala nutrición y su relación con el rendimiento académico en niños de la escuela Julio Matovelle. Periodo lectivo 2008-2010*. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca. Recuperado el 29 de 12 de 2019, de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3516/1/MED22.pdf>

- Barahona, P., & Barahona, J. (2012). *Habitos de Higiene en el estudiante y su desarrollo mediante la aplicacion de instructivo*. Universidad Estatal de Milagro (UNEMI). Ecuador: UNEMI. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1947/1/Los%20h%C3%A1bitos%20de%20higiene%20en%20el%20estudiante%20y%20su%20desarrollo%20mediante%20la%20aplicacion%20de%20instructivo..pdf>
- INIDE. (2014). *Situacion sociodemográfica San Juan de Rio - Coco*. Managua.
- Jansen, H., Rodriguez, À., Damon, A., & Pender, J. (2003). *Determinantes de estrategias comunitarias de subsistencia y el uso de prácticas conservacionistas de producción agrícola en las zonas de ladera en Honduras*. Instituto Internacional para la Investigación de Políticas Alimentarias (IFPRI). Honduras: EPTD. Obtenido de <http://ebrary.ifpri.org/utills/getfile/collection/p15738coll2/id/75880/filename/75881.pdf>
- Lopez Roldan, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodologia de la Investigación Social Cuantitativa*. Barcelona, España: UAB .
- MINSAs. (2009). *Normas de alimentación y nutrición para embarazadas, puerperas y niñez menor de 5 años*. Managua, Nicaragua: MINSAs. Recuperado el 14 de 12 de 2019, de https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/ni_0022_0.pdf
- MINSAs. (2012). *Manual técnico operativo de la niñez (PROCOSAN)*. Managua: MINSAs.
- OMS. (2011). *Administración de suplementos de Vitamina A a lactantes y niños de 6 a 59 meses*. Obtenido de Administración de suplementos de Vitamina A a lactantes y niños de 6 a 59 meses.: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44721/9789243501765_spa.pdf;jsessionid=BCC971A07B5076F503A149B2EE2C6E51?sequence=1
- OMS. (31 de Agosto de 2018). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Ruiz Hurtado, S. (2018). *Estado nutricional, hábitos alimentarios y prácticas de actividad física de niños de 6 a 11 años que pertenecen a la asociación de padres de niños y jóvenes diabéticos de nicaragua (APNJDN)*. Septiembre 2016-marzo 2018. UNAN-Managua. Managua, Nicaragua: UNAN - Managua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/9756/1/98946.pdf>
- Ruiz Obando, A. d. (2010). *Seguridad alimentaria y nutricional de las familias rurales de las comarcas: Los 24, las cortezas y la montañita número 2 del departamento de Masaya, municipio Tisma*. Noviembre 2009-Junio 2010. Universidad Nacional Agraria (UNA), Facultad de Desarrollo Rural. Managua: Universidad Nacional Agraria (UNA). Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/818/1/tne10r934.pdf>
- Sebba Marino, M. C. (2015). *Prácticas alimentarias y razones para cambios en la alimentación de la población adulta de Brasilia*. *Revista Cubana de salud pública*, Habana-Cuba.
- Soriano del Castillo, J. M. (2011). *Nutrición básica humana* (Vol. 1). (U. d. Valencia, Ed.) Valencia, España: Universidad de Valencia. Recuperado el 13 de 12 de 2019, de <https://books.google.com.ni/books?id=-C43kg7wWBYC&printsec=frontcover&dq=NUTRICION&hl=es&sa=X&ved=0ah>

UKEwjSmtWe3LXmAhWi2FkKHdSABZkQ6AEIJzAA#v=onepage&q=NUTRICION&f=false

UNICEF. (2011). *La desnutrición infantil, causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento* (Vol. 1). (UNICEF, Ed.) Madrid, Madrid, España: UNICEF. Obtenido de https://www.unicef.es/sites/unicef.es/files/comunicacion/Informe_La_desnutricion_infantil.pdf

Vargas Cordero, Z. R. (2011). La investigación aplicada: Una formade conocer las realidades con evidencia científica. (U. d. Rica, Ed.) *REVISTA EDUCACIÓN*, 33(1), 155-165. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf?fbclid=IwAR3k1CsY2e5oCkuhJP0>

Zambrana, E. (2018). *Investigación Documental*. Pub Med, 5-6.

La conformación de la pluralidad religiosa en México (1810-2010)

The formation of religious plurality in Mexico (1810-2010)

Ángel Alejandro Gutiérrez Portillo

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México

<http://orcid.org/0000-0002-7349-1221>

gupalex@live.com.mx

RECIBIDO

07/12/2020

ACEPTADO

08/06/2021

RESUMEN

El reacomodo de las prácticas y creencias religiosas es una de las transformaciones sociales más significativas del último siglo en México. Aunque la mayoría de su población no dejó de ser católica, se convirtió en una sociedad diversificada religiosamente. Esto fue el producto de varios sucesos sociopolíticos derivados de la Independencia, que se aceleraron en la Reforma, en el período porfirista, revolucionario, posrevolucionario y contemporáneo, los cuales han sido un factor de cambio en el territorio nacional. Son precisamente estos acontecimientos, los que nos van a permitir enmarcar, de manera sucinta, la conformación de la pluralidad religiosa en México.

PALABRAS CLAVE

Reconfiguración; diseminación; pluralidad religiosa; México.

ABSTRACT

The rearrangement of religious practices and beliefs is one of the most significant social transformations of the last century in Mexico. Although the majority of its population did not cease to be Catholic, it became a religiously diversified society. This was the product of several socio-political events derived from the Independence, which accelerated during the Reform, the Porfirian, revolutionary, post-revolutionary and contemporary periods, which have been a factor of change in the national territory. It is precisely these events that will allow us to frame, in a succinct manner, the formation of religious plurality in Mexico.

KEYWORDS

Reconfiguration; dissemination; religious plurality; Mexico.

INTRODUCCIÓN

Una de las metamorfosis culturales más representativas en México es la relativa al reacomodo de las prácticas y creencias religiosas. Para el estudio de dicho fenómeno histórico-social hicimos una revisión sistemática sobre los hechos del pasado con la finalidad de encontrar explicaciones causales a las manifestaciones propias de la sociedad actual. Este modelo de pensamiento empleado en las ciencias sociales nos permitió identificar que la población en México no ha dejado de ser católica, pero se convirtió en una sociedad pluralmente religiosa. Esto fue consecuencia de diversos acontecimientos económicos, políticos y sociales surgidos en la Independencia, en la Reforma, en el Porfiriato, en la Revolución, Posrevolución y en la época contemporánea. Tales sucesos fueron un ingrediente en la transformación del paisaje religioso en el territorio nacional.

Con base en los censos oficiales nacionales, la mayoría de la sociedad mexicana se adscribió como católica hasta la década de 1970, a pesar de que estaban asentadas otras iglesias en el territorio nacional desde el siglo XIX. La población en México se identificaba plenamente con el catolicismo romano-mariano. La escisión religiosa fue asunto de una minoría, permitida como parte del pensamiento liberal. No obstante, las doctrinas cristianas no católicas fueron señaladas como sectas, antipatrióticas y extranjerizantes. El ideal de pluralidad religiosa expuesto por simpatizantes en el período de la Reforma nunca tuvo una razón, porque se contraponía a los intereses de la Iglesia católica (De la Torre, 2008; Blancarte, 2010).

Sin embargo, desde hace cinco décadas se viene dando un proceso de modernidad, laicidad y secularización¹ que ha transformado las preferencias y las adscripciones religiosas de la sociedad en el país (Blancarte, 2001; De la Torre y Gutiérrez, 2007; Hernández y Rivera, 2009; García, 2011). Nociones como diversidad, pluralidad, interculturalidad, tolerancia, equidad, respeto y otras similares se han incorporado a la cultura popular que estuvo inmiscuida en el conflicto entre un anticlericalismo radical y un catolicismo conservador. La historia de esta mutación es el resultado de la conformación de la pluralidad religiosa en México.

¹ La secularización no es la pérdida de la religión en las sociedades contemporáneas, sino “el conjunto de los procesos de reacomodo de las creencias que se producen en una sociedad cuyo motor es la insaciabilidad de las expectativas que suscita, y cuya condición cotidiana es la incertidumbre ligada a la búsqueda interminable de los medios para satisfacerlas” (Hervieu-Léger, 2004: 43).

DESARROLLO

43

Como sabemos, desde el momento en que los españoles llegaron a tierras mexicanas, establecieron su forma de observar, de pensar y de vivir el mundo. La institución que más permeó e influyó en la cosmovisión de la población originaria fue la Iglesia católica, apostólica romana. Durante muchos años, la Iglesia católica fue quien ejecutó durante la Colonia una política que velaba por los intereses de la Corona española (Gutiérrez, 2017; 2019).

Al respecto, el sociólogo y antropólogo mexicano Guillermo De la Peña, puntualiza que la conformación del campo religioso² en México “tuvo como punto de partida el ímpetu evangelizador de los misioneros del siglo XVI, que emplearon la persuasión y la fuerza para extender el catolicismo sobre las nuevas posesiones de la Corona española. Los misioneros no vacilaron en adaptar sus enseñanzas y sus prácticas a las viejas creencias y usos de la población indígena” (2004). Este período concluyó con el inicio del movimiento de Independencia, que puso fin al dominio español en la Nueva España.

Cuando se consumó la Independencia de México, la naciente nación se reestructuró sociopolíticamente, pero durante décadas el ideal de emancipación se mantuvo entre liberales y conservadores católicos, lo que culminó con la Reforma.³ En esta etapa se suprimió el fuero eclesiástico en materia civil con la Ley Juárez de 1855. Con la Ley Lerdo de 1856, se prohibió que “cualquier corporación civil o eclesiástica tuviera capacidad legal para adquirir en propiedad o administrar por sí bienes raíces; tampoco podía retener su usufructo, exceptuándose los edificios destinados directa o inmediatamente a servicio u objeto de la institución (conventos, palacios episcopales, colegios, hospitales, hospicios), así como una casa unida a ella que tuviera como propósito la habitación de quien sirve al objeto de la institución, como puede ser el párroco o capellán”. Con la Ley Iglesias de 1857, se estableció que los aranceles parroquiales para el cobro de derechos y obvenciones fueran suprimidos para que no se cobraran estipendios en los bautismos, amonestaciones, casamientos y entierros; “castigaba el abuso de cobrar a los pobres, y si la autoridad eclesiástica denegaba por falta de pago la orden para un entierro, la autoridad civil local podía disponer lo contrario”. Con la Ley de Nacionalización de los Bienes Eclesiásticos de 1859, pasaron al Estado las propiedades de la Iglesia. “En virtud de esta

2 Por campo religioso vamos a comprender a la competencia por el monopolio en la gestión de los bienes de salvación y del ejercicio legítimo del poder religioso entre diferentes instancias, instituciones o individuos (Bourdieu, 2006).

3 “El período conocido como la Reforma se inicia a partir de la salida de Santa Anna y el triunfo del movimiento revolucionario impulsado por los suscribientes del Plan de Ayutla. El 4 de octubre de 1855 la Junta de Representantes del Plan designó en Cuernavaca al general Juan Álvarez como presidente interino, quien convocó a un Congreso Constituyente” (Gómez, 2016: 73).

ley se confiscaron los bienes eclesiásticos sin indemnización alguna". Con la Ley de Matrimonio Civil de 1859, se elevó "el matrimonio a la categoría de mero contrato civil celebrado ante la autoridad administrativa. No otorgaba efectos civiles surgidos del matrimonio canónico, y establecía las causales en materia de separación". Con la Ley Orgánica del Registro Civil de 1859, se fundó "la institución del mismo nombre con el propósito de llevar un registro de los nacimientos, matrimonios y defunciones, actividades que hasta ese momento eran exclusivas de la Iglesia católica". Con la Ley de Libertad de Cultos de 1860, se instituyó el derecho a practicar públicamente la religión que uno eligiera y se rechazó la imposición doctrinaria (Patiño, 2011: 71-78).⁴

Con base en García (2011), las Leyes de Reforma "constituyeron el mayor ataque liberal a la riqueza eclesiástica", donde "se estableció la supremacía del poder civil sobre lo eclesiástico, recortando las posibilidades de la Iglesia para intervenir en asuntos públicos" (201-202).

La promulgación de las Leyes de Reforma (1859-1863), aceleraron el proceso de separación entre el Estado y la Iglesia. Estas fortalecieron al Estado mientras la Iglesia se volvía más ortodoxa, más centralizada, vertical y romana (Pani, 2011). A partir de ese momento, "la soberanía republicana ya no requirió de la legitimidad sacra (...) tampoco se consideró a la religión católica como el elemento por excelencia de integración social o de unidad nacional" (Blancarte, 2001: 850).

Para 1860 llegaron a México los primeros misioneros de iglesias protestantes, amparados por la Ley que proclamaba la libertad de culto en el territorio nacional. Los liberales consideraron fundamental que se ejerciera la libertad religiosa, no porque fuera necesaria, sino "porque era útil para alentar la inmigración, pero el interés principal del gobierno era debilitar a la Iglesia católica, como adversario político, distrayéndola con un adversario dentro de su propio terreno simbólico" (Bastian, 1983: 47).

De acuerdo con Schuster (1986), "el protestantismo mexicano de esa época se va a nutrir de sacerdotes que habiendo abandonado la Iglesia católica pretendían en un principio formar una iglesia independiente de Roma, pero para sobrevivir terminaron vinculándose a las iglesias protestantes norteamericanas, fundando las primeras iglesias de esta religión en México (...) El protestantismo de estas primeras iglesias fundadas con la participación de misioneros representantes de sociedades misioneras interdenominacionales o de sociedades bíblicas de los Estados Unidos de Norteamérica, penetró entre las clases económicamente más débiles de las poblaciones del centro

4 Para los liberales católicos "la libertad religiosa constituía, no sólo un derecho natural sino uno de los requisitos para lograr la colonización del territorio nacional por parte de sujetos emprendedores que, una vez admitida la tolerancia religiosa, habrían de establecerse en la República para su engrandecimiento y prosperidad" (Como se cita en Patiño, 2011: 78).

y norte del país, mismas que se encontraban en proceso de modernización y en las que se habían establecido las compañías extranjeras” (13-14).

Años más tarde llegó la etapa conocida como la República Restaurada (1867-1876), donde se aplicaron con rigor las Leyes de Reforma a la Iglesia católica mexicana. Durante este período la Iglesia perdió gran parte de su influencia económica y política en el país. “El viejo ejército conservador, tan inclinado a la indisciplina y la revuelta, por fin estaba disuelto. Los gobiernos regionales estaban bien asegurados en manos liberales; y se habían reducido en gran número las propiedades comunales de la tierra. Sin embargo, estos logros no produjeron los resultados esperados, ya que la expropiación de las tierras de la Iglesia no hizo surgir una clase de pequeños campesinos –como las propiedades se otorgaban al mejor postor, las adquirieron los propietarios locales más pudientes– y esto, muy a pesar de los liberales más radicales, no logró más que incrementar la fuerza económica y la cohesión política de la clase dominante de ricos hacendados ya existente” (Katz, 1992: 15).

No obstante, en el Porfiriato (1876-1911), se optó por una postura más laxa, que permitió la reconciliación del Estado con la Iglesia. Si bien, Porfirio Díaz no signó un concordato con el Vaticano, estrechó las relaciones personales con los obispos y toleró muchas de las actividades del clero que infringían las leyes (Katz, 1992).⁵

Aunque también durante el Porfiriato se establecieron, con el apoyo y la protección política de los liberales y del propio presidente, diversas sociedades misioneras en México (Bastian, 1983).⁶ Entre ellas: “Iglesia de los Cuáqueros (1871), Iglesia Presbiteriana (1872), Iglesia Congregacional (1873), Iglesia Metodista (1873), Iglesia Bautista (1880), Iglesia Cristiana (1895), Iglesia del Nazareno (1906)” (García, 2011: 215). A su vez, añade Schuster (1986) a la Sociedad de los Amigos (1871), la Iglesia Congregacional (1872), Iglesia Presbiteriana Asociada Reformada (1878), los Bautistas del Sur (1880), la Iglesia de los Hermanos y los Adventistas del Séptimo Día (1891), la Asociación Cristiana de Jóvenes (1901) y la Iglesia del Nazareno (1903).

En aquel tiempo la Iglesia católica experimentó “una verdadera reconquista: reforma interior, reorganización administrativa, mejor formación de sacerdotes, encuadramiento de los seglares, progreso de la enseñanza dada por los religiosos, progreso de la prensa católica” (Meyer, 1985b:

⁵ “Don Porfirio dio el ejemplo manteniendo relaciones personales frecuentes con los obispos. Mons. Ruiz y Flores cuenta en sus memorias que el presidente le pedía que fuera a visitarlo siempre que se encontrara de paso en la capital, para hablar de los asuntos públicos y de la marcha de su diócesis” (Meyer, 1985b: 46).

⁶ Un ejemplo claro, fue lo que sucedió con la Iglesia Metodista Episcopal, pues tan sólo “la congregación de la Ciudad de México, centro de la actividad, era también en 1910 el centro administrativo de 53 templos y 38 casas pastorales repartidos en siete distritos administrativos, con 6,283 miembros, 42 pastores y 30 predicadores locales. Contaba además con unas cincuenta escuelas primarias, secundarias, comerciales, preparatorias y teológicas” (Bastian, 1983: 43).

45). Asimismo, la Iglesia católica vivió una intensa actividad en obras de beneficencia y educativas, pudo desplazarse con vigor en el dominio social, después de la publicación de la carta encíclica *Rerum Novarum* del Papa León XIII.⁷ “La aplicación de los principios cristianos en las relaciones entre patronos y obreros, propietarios y campesinos, capital y trabajo, pasó a ser la preocupación de los obispos a partir de 1900; era aproximarse al dominio político que permanecía estrictamente vedado a los católicos” (Meyer, 1985b: 46). Con ello, la Iglesia irrumpió en el ámbito social acelerando el proceso de recatolización en el territorio nacional (Guerra, 1991).

A pesar de que la relación Estado-Iglesia no fue un tema prioritario en la agenda política de Porfirio Díaz, las discusiones que se tenían permearon los debates en el parlamento. Hubo personajes que defendieron a capa y espada la libertad de culto como uno de los derechos fundamentales del hombre. Otros dejaron a un lado lo abstracto de los conceptos, para señalar que ese argumento era inconcebible para el pueblo mexicano (Pani, 2011). Durante este período, “la principal amenaza para la Iglesia no venía del Estado sino de los misioneros protestantes y de los movimientos disidentes que se producían en el campo” (Katz, 1992: 45). En palabras de Jean Pierre Bastian (1989), se puede decir que, con el liberalismo, la disidencia y la tolerancia religiosa llegaron los primeros protestantes a finales del siglo XIX a México.

El movimiento protestante se implantó y desarrolló en México en regiones pioneras, esencialmente rurales, a menudo alejadas de los centros de poder regionales, con una economía agroexportadora en expansión. En esas regiones, marcadas también por una tradición política liberal radical, el protestantismo reforzó reivindicaciones que buscaban la autonomía, precisamente en el momento en que el Estado oligárquico de Porfirio Díaz instauraba un proceso centralizador que destruía las libertades locales o regionales (...) El protestantismo fue, también, un fenómeno urbano que prosperó entre los empleados de los servicios y los obreros de los barrios nuevos (...) Esta articulación entre lo rural y lo urbano fue una característica de las estructuras protestantes, las cuales, si bien se beneficiaron de la infraestructura misionera urbana, no abandonaron la conciencia liberal, rural, anticatólica, antilatifundista y antioligárquica (Bastian, 2011: 115-117).

7 El 15 de mayo de 1891, el Papa León XIII promulgó la carta encíclica *Rerum Novarum* (“De las cosas nuevas” o “De los cambios políticos”). Fue una carta que dirigió a “los venerables hermanos patriarcas, primados, arzobispos y obispos todos del orbe católico que están en gracia y comunión con la Santa Sede Apostólica”, que versa sobre la explotación laboral de los obreros en el Mundo. En ella, el Papa manifestó su apoyo a los trabajadores para organizarse en Sindicatos o Asociaciones como parte de su derecho laboral: “¡Qué prosperidad material y natural, qué frutos espirituales y sobrenaturales, no se han derivado, para los obreros y para sus familias, de las uniones católicas! ¡Cuán eficaz y oportuna ha sido, según las necesidades, la labor de los Sindicatos y las Asociaciones en pro de la clase agrícola y media, para aliviarles las angustias, asegurarles la defensa y la justicia, y de esta suerte, al mitigar las pasiones, preservar de perturbaciones la paz social!” (León XIII, 1971: 49). La solución propuesta por el pontífice señalaba que el Estado, la Iglesia, el empresario y el obrero debían trabajar unidos.

Desde entonces, la presencia de protestantes y de otras doctrinas no católicas ha quedado plasmada en los padrones nacionales. En el censo de 1900, México tenía 13.6 millones de habitantes, de los cuales 13.5 millones se declararon católicos, es decir, el 99.9% de la población total. La demás población se repartió en 51,796 protestantes, 2,062 budistas, 134 israelitas, 2,414 otros credos, 18,635 ningún credo, 12,563 se ignora (INEGI, 1930).

Para 1910, había en el país 15.1 millones de connacionales, de estos 15 millones eran católicos, lo que equivalía al 99.9% de la población total. El resto de los habitantes se dividió en 68,839 protestantes, 10,598 budistas, 254 israelitas, 6,349 otros credos, 24,972 ningún credo, 16,181 se ignora (INEGI, 1930).

En una década el país aumentó un millón y medio de personas. Sin embargo, de los 15.1 millones de individuos contabilizados en 1910, el 71.4% vivía en localidades rurales, y tan sólo el 28.6% residía en zonas urbanas (INEGI, 1930). Básicamente era una nación rural. Esta característica fue favorable para que en esos espacios germinaran las doctrinas no católicas, pues era evidente la ausencia de la Iglesia católica en el medio rural.

El siguiente padrón fue el de 1921. Recordemos que en ese tiempo la nación estaba en ruinas por la Revolución de 1910.⁸ Después del movimiento armado, el país mostró las huellas de la violencia, de la lucha de clases, de la intensa disputa ideológica y política. Cientos fallecieron en las ofensivas, pero muchos más murieron víctimas de la epidemia de influenza española, otros abandonaron el territorio. El período revolucionario dejó profundas secuelas en la sociedad. De hecho, es la única década del siglo XX en que la población registró un descenso de más de 800 mil habitantes, pasando de 15.1 millones en 1910, a 14.3 en 1921 (Aboites y Loyo, 2010).

En este contexto de inestabilidad social, el Estado en construcción pretendió consolidar la estructura de las nuevas instituciones. En aquel tiempo el número de católicos fue de 13.9 millones, los protestantes ascendieron a 73,951, no se contabilizaron ni budistas ni israelitas, otros credos 35,607, ningún credo 108,049, se ignora 195,947 (INEGI, 1930). Es lógico que la Revolución mermó a la población católica, pero los protestantes, respecto al censo anterior, incorporaron a sus filas a 5,112 creyentes, mientras que el sector sin ningún credo sumó a 83,077 individuos.

Una de las consecuencias del movimiento armado que contribuyó en la disminución de la feligresía católica fue la incorporación de todas las clases

⁸ “La crisis política y económica que asolaba al país a principios del siglo XX tuvo como uno de los principales factores de descontento la situación prevaleciente en el campo mexicano, caracterizada por un enorme contraste entre la concentración de tierras en unas cuantas manos, frente a la miseria de numerosas familias campesinas, lo cual alimentó los afanes revolucionarios, que incluyeron la cuestión agraria en sus principales planes y proclamas” (Gómez, 2016: 87).

sociales al ámbito político. “Las clases bajas, pobres, hechas a un lado por el porfirismo y por los regímenes liberales anteriores, descubrieron que su movilización y organización podía influir en la manera de conducir al país. Se hallaron de pronto con que sus demandas de mejoría, ya fuera en forma de tierras, aguas, salarios más altos, derecho a huelga y a la contratación colectiva, viviendas, educación, salud o participación política, no sólo eran legítimas, sino que podían imponerse a todos los que buscaban con ansia ascender en su carrera política” (Aboites y Loyo, 2010: 595).

Otro resultado de la Revolución que afectó a la Iglesia católica y a sus devotos fue la promulgación de la Constitución de 1917. Se sabe que ante tal suceso, la jerarquía católica mostró su inconformidad con el Estado por varios artículos anticlericales estipulados en esta; no estaban de acuerdo con la regulación estatal en materia de culto y educación, ni con la prohibición para poseer propiedades, ni por el nulo reconocimiento jurídico.⁹ “Con estas disposiciones, el Estado emergente surgido de la Revolución ajustó las cuentas pendientes de su larga batalla contra el clero católico y estableció restricciones aún mayores que las de la Constitución de 1857. De manera particular, puso énfasis en asegurar el control sobre el proceso educativo haciendo a un lado todo contenido religioso y privó de sus derechos jurídicos y políticos tanto a la iglesia como a los laicos en tanto que pretendieran reivindicar una identidad política católica (...) Esas medidas restrictivas fueron la punta de lanza de una nueva ofensiva del Estado posrevolucionario por apoderarse del control ideológico de la sociedad y por maniatar todavía más al clero y a los fieles católicos. Ese espíritu anticlerical de la nueva élite política liberal, fortalecido por su control de un Estado nominalmente dotado de mayores atribuciones y facultades, dieron comienzo a una nueva etapa en la que la fracción triunfadora de la Revolución llevó a cabo una ofensiva sistemática contra el clero para cerrar todavía más los espacios que le quedaban a la Iglesia católica y afirmar la supremacía del Estado laico posrevolucionario” (Ávila, 2013: 267-268).

En el caso de los diversos regímenes de la Revolución Mexicana es claro entonces que buena parte de las restricciones jurídicas impuestas a la Iglesia, se acercaban mucho más al razonamiento marxista que a las tesis liberales emanadas de las revoluciones burguesas europeas del siglo XIX, según las cuales la libertad de la religión se alcanza con la creación de un Estado laico. En el caso mexicano, las leyes anticlericales (y en ciertos períodos la acción gubernamental), no se limitaban a establecer un Estado laico, separado de la religión (donde cada uno tiene la libertad de escoger su religión), sino que en ciertos casos pretendían obtener la desaparición de esta en la sociedad. La diferencia esencial con el pensamiento marxista era que, mientras que el Estado mexicano buscaba

9 “El artículo 3 de ese texto prohibió la enseñanza religiosa en las escuelas y estableció como obligatoria la educación pública y laica; el 5 desconoció los votos religiosos de los sacerdotes, equiparándolos con la esclavitud; el 13 prohibió la personalidad jurídica a toda organización religiosa; el 27 prohibió a las organizaciones religiosas poseer propiedades y determinó que los templos eran propiedad de la Nación; finalmente, el 130 estableció al Estado como la entidad rectora del culto religioso” (Ávila, 2013: 267).

con esta política reforzar su posición en la sociedad, el pensamiento marxista pretendía su desaparición (Blancarte, 1993: 19).

La molestia de la Iglesia contra el Estado trajo nuevamente una disputa por la sociedad. Por una parte, la Iglesia no dejó de insistir en la necesidad de reformar la Constitución de 1917, porque esta contraponía el sentimiento y aspiraciones del pueblo mexicano. Por la otra, el Estado posrevolucionario sabía que para consolidar su autoridad debía confinar a la Iglesia al ámbito de la enseñanza y a la liturgia privada. Sin embargo, el Estado consideró que la Iglesia católica era una pieza importante para la reconstrucción del país. Por ello, “durante el gobierno de Álvaro Obregón, aunque no hubo un acercamiento de éste con los católicos ni se cerraron las heridas abiertas en los años previos, hubo una relativa disminución en la ola anticlerical de 1914-1919. De hecho, Obregón devolvió a la Iglesia todos los templos confiscados en ese quinquenio” (Ávila, 2013: 269).

Por su parte, Plutarco Elías Calles en su mandato presidencial mostró una política muy radical hacia la Iglesia. Desde un principio Calles declaró que el atraso del país era culpa de la Iglesia católica. Si el gobierno pretendía establecer el desarrollo se requería luchar contra la influencia de esta en la sociedad. Para ello, existían diversas formas: aplicar las leyes, vigorizar la educación, contraponer los intereses de la Iglesia católica, entre otros. Con el apoyo de Plutarco Elías Calles, el 21 de “febrero de 1925 estalló en la ciudad de México una escisión en el seno de la Iglesia Católica Apostólica Romana. Su promotor fue el sacerdote José Joaquín Pérez Budar, quien se apoderó del templo de la Soledad y, junto con ocho sacerdotes más, fundó la Iglesia Católica Apostólica Mexicana. Lo original del movimiento, entre otras cosas, fue que desconoció al Papa, atacó a los miembros del clero que se habían apoderado de las mejores iglesias, defendió el uso del español en las ceremonias religiosas, se opuso al celibato, al cobro de tarifas elevadas por la impartición de los sacramentos y se mostró nacionalista y respetuoso de las leyes y de la Constitución Política de 1917” (Ramírez, 2002: 103).

La jerarquía católica y los fieles reaccionaron a estas medidas antirreligiosas a través de las leyes, de la resistencia cívica y de la violencia. Esto lo hicieron a través de diversos escritos que enviaron al congreso y al presidente de la nación con la misma solicitud: derogar las leyes anticlericales. Para llegar a un acuerdo el Episcopado Mexicano se entrevistó con Plutarco Elías Calles. “El 21 de agosto, Calles, reunido con los obispos conciliadores Pascual Díaz y Ruiz Flores, reafirmó que no daría marcha atrás y que los católicos no tenían más que dos caminos, o sujetarse a la ley o lanzarse a la lucha armada para derrocar al gobierno. En su informe de gobierno el 1º de septiembre, Calles notificó que se habían clausurado 129 colegios católicos, 42 templos, 7 conventos y 7 centros sociales religiosos. El 6 de septiembre, la Cámara de Diputados rechazó la solicitud de reformas a los artículos 3º, 5º, 27º y 130º de la Constitución presentada por el Episcopado mexicano. La Liga de Defensa de las Libertades Religiosas, pasando por encima de la postura

conciliadora de la mayoría del Episcopado, decidió levantarse en armas contra el gobierno federal. El 29 de octubre, Enrique Gorostieta, antiguo general del ejército federal, en Los Altos de Jalisco, y Rodolfo Gallegos, en Guanajuato, encabezaron el levantamiento que al grito de ¡Viva Cristo Rey! fue conocido como cristero. Había comenzado la *Cristiada*" (Ávila, 2013: 276).

De acuerdo con Meyer (1985a), "la Cristiada (1926-1929) fue un movimiento de reacción contra la "Revolución mexicana", una revolución que proseguía la empresa modernizante del Porfiriato, resucitando la cuestión de las relaciones de la Iglesia; frente a un anticlericalismo radical, sumario, brutal, se levanta el pueblo católico del campo, que toma las armas para defender su fe" (387).¹⁰

El movimiento cristero adoleció política y militarmente, porque la Liga Nacional Defensora de la Libertad Religiosa fue incapaz de proporcionarle aliados urbanos. El Estado frustró cualquier tipo de alianza que favoreciera al movimiento cristero. Por ello, pactó con la jerarquía católica en 1929. El sector campesino quedó completamente devastado y así culminó la Cristiada (Meyer, 1985a).¹¹

Se solucionó el conflicto mediante un acuerdo entre las partes: "por un lado el gobierno de Calles y por otro la alta jerarquía eclesiástica y el Vaticano, al margen del ejército fundamentalmente rural de los cristeros. Dicho pacto, conocido como "modus vivendi", implicaba que la Iglesia católica no intervendría en cuestiones políticas y el Estado sería sumamente tolerante en la aplicación de la ley. En realidad, habría de transcurrir casi una década para que se impusiera una nueva política de conciliación entre ambas potestades" (Pérez, 2004: 123).

Este contexto sociopolítico de inestabilidad fue preponderante para que las iglesias cristianas no católicas y otras doctrinas religiosas tuvieran presencia en el escenario nacional. Tal fenómeno se evidenció aún más en el censo de 1930. En aquella época, la población en el territorio nacional ascendió a 16.5 millones, de los cuales 16.1 dijeron ser católicos, lo que representó al 97.7% de la población total. Los demás habitantes se repartieron en 130,322 protestantes, 6,743 budistas, 9,072 israelitas, 49,953 otros credos, 175,180 ningún credo, 1,785 se ignora (INEGI, 1930).

10 "La historia del conflicto entre la Iglesia y el Estado es inseparable de la Cristiada dado que es la que la engendra (...) La Constitución de 1917 otorgaba al Estado el derecho de administrar la "profesión clerical"; la Iglesia se encontraba en la misma situación jurídica que antes de la Independencia, con la diferencia de que el Estado era agresivamente antieclesiástico" (Meyer, 1985a: 7).

11 "No existe registro de la cantidad de vidas que se perdieron durante la Guerra Cristera, aunque según Larín (1968), los cálculos apuntan a una cantidad de entre 25,000 y 70,000 muertes. La brecha entre tales cantidades es evidentemente amplia; empero, aún en el supuesto de que la cifra de decesos oscile alrededor de la primera su magnitud es muy considerable si se piensa en que la población de México en la década de 1920 era de 14 millones" (Molina, 2014: 182).

Durante esta década se observa nítidamente una disminución de 2.2% de la feligresía católica en México. De las minorías religiosas, los protestantes fueron el sector con mayor preferencia (47%), seguida de otros credos (13%), pero destaca el de los sujetos sin adscripción religiosa (35%).

Sobre la pérdida del 2.2% de católicos en el padrón de 1930, hay una cita en Meyer (1985a: 8), donde se menciona que: “El diplomático francés Ernest Lagarde estuvo con el presidente Calles el 26 de agosto, quien le dijo que “cada semana que transcurra sin ejercicios religiosos hará perder a la religión católica el 2% de sus fieles... Estaba decidido a terminar con la Iglesia y a desembarazar de ella a su país de una vez por todas. Por momentos, el presidente Calles, pese a su realismo y a su frialdad me dio la impresión de abordar la cuestión religiosa con un espíritu apocalíptico y místico””.

Si bien, la idea de nación que tenía el Estado entre 1920 y 1934 no respondía a un pensamiento sistematizado, sí contaba con objetivos claros: la centralización del poder, la modernización económica y el orden público en el país. Para lograr esas metas, el Estado debería acabar con su principal obstáculo, la incidencia de la Iglesia en la población.

En la década de 1930, el bloque opositor de la jerarquía católica consideró como lecciones los sucesos en la Cristiada. La cúpula católica llegó a la conclusión de que por medios bélicos era imposible doblegar al Estado. La finalidad era promover un *modus vivendi* sin dejar de manifestarse de manera pacífica por las políticas antirreligiosas.¹²

No importando los acuerdos entre el Estado y la Iglesia, los dirigentes en el Maximato (1928-1934), suscribieron varios decretos que limitaron el número de clérigos en las entidades del territorio nacional.¹³ Cuando llegó el turno al Distrito Federal, hoy Ciudad de México, se limitó a un sacerdote por 50 mil habitantes. “La Iglesia, que se había mantenido al margen, se defendió pidiendo a los seculares que pasaran a la acción legal y decidiendo después suspender los cultos en el Distrito Federal. Por intervención de Roma, la huelga comenzada el 4 de enero de 1932 se suspendió el 28 de febrero, y los 25 sacerdotes autorizados volvieron a las iglesias de la capital” (Meyer, 1985a: 359).

12 De acuerdo con Blancarte (1993), “El *modus vivendi*, término que se utilizó originalmente para describir los arreglos entre la Iglesia y el Estado en México en 1929, corresponde en realidad a un acuerdo establecido sólo entre 1936 y 1938. De hecho, el período que comienza en esta última fecha no se puede comprender cabalmente si no se analiza, así sea en forma somera, la etapa precedente. Ésta se inicia con los “arreglos” de 1929, que dieron fin oficial a la guerra de los cristeros” (29).

13 “Tras dirigir con gran acierto la presidencia de Portes Gil, Calles comprendió perfectamente cómo podía mantener su dominio. Durante seis meses jugó el mismo papel que Obregón había jugado cuando él había sido presidente, enfrentándose a las mismas dificultades, pero con mayor poder, pues procuró que los presidentes (tres en seis años) fueran serviles. Sin necesidad de asumir la presidencia, hizo y deshizo, y controló todos los ministerios. Con razón fue apodado el jefe máximo y de ahí el nombre otorgado a dicho período: el Maximato” (Meyer, 1992: 159).

Como lo señala Blancarte (1993), el *modus vivendi* se estableció entre el Estado y la Iglesia, como una respuesta a la relación conflictiva que tenían desde finales del Porfiriato. “Si la guerra cristera representó el punto culminante de la oposición armada, el fin de ella no trajo consigo automáticamente la paz social, deseada por ambas partes” (29). Este conflicto fue todavía más hostil en la década de 1930, al grado que se trasladó a otros ámbitos sociales, como el educativo con la llamada desfanatización religiosa (Moreno, 2011).¹⁴

Para afrontar los embates políticos del Estado la Iglesia católica no dejó de reaccionar contra las medidas impuestas. Sin embargo, las presiones del sector más radical del gobierno, particularmente de la delegación veracruzana y tabasqueña en la Segunda Convención Ordinaria del Partido Nacional Revolucionario (PNR) que se realizó en 1933, obligaron a Plutarco Elías Calles a no frenar la embestida contra la Iglesia a través de la educación socialista (Martínez, 1986).¹⁵

En el mandato de Lázaro Cárdenas (1934-1940), se promulgó la reforma educativa que impulsaba la educación socialista en México. Se sabe que la educación socialista como política educativa no fue aceptada por el grueso de la población ni por la jerarquía católica, lo que ocasionó estragos en el sexenio cardenista (Montes, 2007).

De acuerdo con De la Peña (2004), Lázaro Cárdenas “no tomó directamente ninguna medida represiva en contra de la Iglesia, pero durante su administración el país padeció una agitación continua y una retórica antirreligiosa e izquierdista. Por añadidura, las escuelas públicas se vieron obligadas a confesar su fe socialista” (43).

Para 1940, el presidente Manuel Ávila Camacho dio “un viraje a fondo al régimen de la posrevolución, cuando buscó aliados en el sector privado y abandonó algunas de las políticas más radicales y ambiciosas del cardenismo” (Loaeza, 2013a: 251). De hecho, impulsó una política de reconciliación nacional y se declaró públicamente como católico, aunque no revocó las leyes anticlericales (Pomerleau, 1987).

La inestabilidad política, económica y social volvió a ser un factor preponderante en la transformación del paisaje religioso en México. Muestra de ello, se observó en el padrón de 1940. En aquel tiempo, la población en el país ascendió a 19.6 millones, de los cuales 18.9 se adscribieron como

¹⁴ “Durante la presidencia de Plutarco Elías Calles, el todavía débil ejercicio de la violencia por parte del Estado buscaba en el enfrentamiento en contra de la Iglesia y los católicos la disminución significativa de la capacidad organizativa de un grupo que tenía las posibilidades de oponérsele” (Como se cita en Moreno, 2011: 47).

¹⁵ La noción “educación socialista” era muy ambigua. La mayoría de los profesores no comprendieron la idea y hubo demasiada confusión en su ejecución, porque la pedagogía de “la educación socialista se basó en una mala traducción de las obras de los educadores soviéticos, mismas que se habían mostrado inviables en la propia URSS” (Castillo, 1968: 406).

católicos, lo que representó al 97.1% de la población total. Los casi 700 mil restantes se repartieron en 177,954 protestantes, 6,664 budistas, 14,167 israelitas, 33,094 otros credos, 443,671 ningún credo, 4,417 se ignora (INEGI, 1940).

En ese lapso continuó la disminución de creyentes católicos en México. Pero lo más sobresaliente es que en una década más de 268 mil personas se sumaron a las filas de la población sin adscripción religiosa (65%). Las doctrinas protestantes fueron las de mayor aceptación (26%), seguidas de otros credos (5%).

A partir de 1940, sobrevino un asombroso y comprensible mejoramiento de la moral entre los clérigos y líderes de la Iglesia. Se reabrieron las escuelas, se restablecieron los seminarios, se crearon nuevas diócesis. Los sacerdotes exiliados de las órdenes religiosas pudieron regresar al país.¹⁶

Con el advenimiento de la Guerra Fría¹⁷ (1947-1991), el Estado Mexicano convirtió la lucha anticomunista en el objetivo central de su política externa. La Iglesia apoyó este objetivo en el ámbito doméstico. La jerarquía católica estaba abierta y explícitamente a favor de esta política gubernamental.¹⁸

Como lo indica Loaeza (2013b) “la participación de la Iglesia en este combate magnificó el componente religioso del anticomunismo mexicano, que muy rápido adquirió el carácter de una cruzada de defensa religiosa (...) el anticomunismo fue la piedra de toque de la colaboración entre el Estado y la Iglesia en la preservación del *statu quo*, con base en un cuerpo de valores tradicionales que transmitían la obediencia a la autoridad, el respeto a las jerarquías de una sociedad desigual, machista y paternalista” (50).

Si bien, el anticomunismo reforzó la cooperación Iglesia-Estado y afianzó la unidad interna de la Iglesia, “la mayoría de los líderes religiosos rechazaban el socialismo revolucionario, por cuanto no era partidario de la democracia y era anticlerical, además rechazaban al liberalismo, por cuanto había minado los valores nacionales y religiosos” (Pomerleau, 1987: 232).

¹⁶ Durante este período de restauración, el líder religioso más influyente fue Luis María Martínez y Rodríguez, Arzobispo Primado de México (1937-1956). Ejerció su ministerio con elocuencia, cautela y sagacidad logrando la paz entre la Iglesia y el Estado. Fue íntimo amigo del Presidente Manuel Ávila Camacho (1940-1946), del Presidente Miguel Alemán Valdés (1946-1952), y del Presidente Adolfo Ruiz Cortínez (1952-1958). (Pomerleau, 1987).

¹⁷ Se llamó Guerra Fría al “enfrentamiento entre el comunismo anticapitalista de la revolución de octubre, representado por la URSS, y el capitalismo anticomunista cuyo defensor y mejor exponente era Estados Unidos” (Hobsbawm, 1998: 149).

¹⁸ “Desde 1946, sino es que antes, el gobierno mexicano apoyó con toda naturalidad la cruzada anticomunista promovida por Estados Unidos, pues coincidía con los cambios políticos que se habían producido en el país desde finales del sexenio cardenista, cuando la corriente radical de la élite revolucionaria fue relegada a un distante segundo plano” (Loaeza, 2013b: 48).

Esta forma de gobierno se mantuvo en México de 1944 a 1970. Sin lugar a duda, esto condicionó e influyó en el desarrollo económico, político y social de los regímenes autoritarios priistas. Tales aspectos le impusieron un sello distintivo y definieron los nuevos rumbos internos, cuya estabilidad dependía del orden regional, primordialmente de los Estados Unidos (Loaeza, 2013b; Loaeza, 2013c).¹⁹

Los acontecimientos que hemos narrado hasta este momento sentaron las bases, para que el abanico de Iglesias cristianas no católicas proliferase aún más por el territorio nacional a partir de la década de 1950, pero de esto hablaremos a continuación.

La efervescencia de iglesias no católicas en México, 1950-2010

De acuerdo con el censo de 1950 México tenía más de 25.7 millones de habitantes, de los cuales 25.3 millones se declararon católicos, lo que representó al 98.2% de la población total. El casi medio millón de personas restantes estaban divididas en 330,111 protestantes, 17,574 israelitas, 113,834 otros credos (INEGI, 1950). Cabe señalar que, respecto al padrón anterior, las minorías religiosas pasaron de 679,967 personas en 1940 a 461,529 en 1950, es decir, perdieron a más de 218 mil sujetos que estaban en ese rubro.

En 1950 se quitaron las categorías budistas, ningún credo y se ignora. En el rubro ningún credo se desapareció como si fuera un acto de magia, más de 443 mil individuos, cuando esta categoría representó al 65% de las minorías religiosas en el censo de 1940. Dudo que todas estas personas estuvieran adheridas a una doctrina religiosa, que hayan muerto, desaparecido o migrado en el momento que se aplicó el padrón de 1950, cuando la población total aumentó en una década en más de 6.1 millones de habitantes en el país. La constante en los cuatro padrones analizados hasta este momento es que se hubiera mostrado un altibajo, pero nunca una evaporación de población.

Podemos decir que en aquella época estaba muy restringida la diversidad de credos religiosos en México, porque los feligreses de las doctrinas protestantes, israelitas y otros credos no sumaban siquiera al 2% de la población total. En 1950, asumirse como pentecostal, como evangélico, como cristiano, como judío, como librepensador, era adscribirse como minoría religiosa en un universo católico romano, pero esto permitió construir durante varias décadas

¹⁹ “Desde la guerra de 1847, la vecindad con Estados Unidos fue un factor de consideración en la organización política de México; cien años después, la guerra fría acentuó esta influencia. En la primera etapa de la Guerra Fría de Estados Unidos en América Latina, su política de contención del comunismo pendía como la espada de Damocles, sobre los gobiernos de la región. El mexicano no estaba exento de esta amenaza y para su defensa recurrió a una alianza político-ideológica con la superpotencia con la que compartía una frontera indefendible de 3000 kilómetros, así como al nacionalismo revolucionario, al sistema autoritario y al mismo presidencialismo” (Loaeza, 2013c: 55).

una base desde donde se impulsaron diversos valores como la tolerancia, la equidad, la libertad y el respeto.

Aunque era una sociedad absolutamente católica romana, era evidente el aumento de iglesias pentecostales, evangélicas, cristianas, históricas, protestantes y bíblicas no evangélicas en México. Esta transformación sucedió a la par de un incremento demográfico en el país. En tan sólo una década, se había pasado de 25.7 millones en 1950 a 34.9 millones de habitantes en 1960, de estos 33.6 millones se adscribieron como católicos, lo que representó al 96.4% de la población total. Más de un millón de personas estaban divididas en 578,515 protestantes, 100,750 israelitas, 137,208 otros credos, 192,963 sin religión, 221,190 no indicado (INEGI, 1960).

Para 1970, la población seguía incrementándose rápidamente en México. A partir de esta década el cambio religioso comenzó a ser más evidente por dos razones. La primera, porque en esta década el Gobierno Federal invirtió recursos económicos para la urbanización de las ciudades más importantes de cada entidad. La segunda, es que durante esta década la política económica en el país fue sometida al mercado mundial. Ambos sucesos favorecieron la concentración de la población en áreas urbanas (Sobrino, 2012).

A medida que un país se urbaniza, el aumento natural de la ciudad pasa a ser un factor cada vez más dominante. Por lo tanto, la ciudad crea su propia población excluida y no son solamente los campesinos emigrados que pueblan las villas-miseria que rodean las grandes aglomeraciones latinoamericanas (...) esta explosión demográfica ha reforzado un rápido proceso de suburbanización con una geografía dual, siempre más acentuada, y una violencia creciente, producto de la marginalidad económica de amplios sectores sociales. Esta marginalidad no es simplemente cuestión de ingreso individual, sino que forma parte de la organización espacial y física de las ciudades. Emigración, marginación y exclusión son factores afines con el estado de anomia que prevalece entre la población más pobre, que para sobrevivir necesita reconstruir su identidad y su proyecto de vida. Es por eso que la demanda de nuevos bienes simbólicos de salvación es particularmente fuerte entre estos sectores. Por eso también la distribución espacial de los nuevos templos, se refuerza en el espacio de la exclusión y de la marginación (Bastián, 1997: 87-88).

Respecto al padrón anterior el país tenía 13.3 millones de personas más. En 1970, el número de habitantes ascendía a 48.2 millones, de los cuales 46.3 millones se asumieron como católicos, constituyendo al 96.2% de la población total. Los feligreses protestantes o evangélicos ascendieron a 876,879, lo que representaba al 1.8% de la población total. Los creyentes israelitas disminuyeron en más del 50% en una década, quedando en 49,181. Otros credos aumentaron su feligresía en poco más de 13 mil, quedando en 150,329. Pero los individuos que no se adscribieron a ninguna religión crecieron en más de 575 mil, quedando en 768,448, lo que representaba al 1.6% de la población total (INEGI, 1970).

A lo largo de la década de 1970 a 1980 se vivió uno de los períodos con mayor efervescencia religiosa en México. Con base en el INEGI (1980), la población ascendió a más de 66.8 millones, de estos 61.9 millones se declararon católicos, constituyendo al 92.6% de la población total. Esto significaba una reducción de 3.6% en el número de feligreses católicos en una década. Los protestantes o evangélicos sumaron más de 1.3 millones, quedando en poco más de 2.2 millones sus devotos, lo que representaba al 3.3% de la población total. Los judíos quedaron con 61,790. Otras doctrinas acrecentaron sus filas con más de 427 mil, quedando en 578,138, lo que representaba al 0.9% de la población total. Por su parte, los sujetos que dijeron no tener religión aumentaron más de 1.3 millones, quedando con más de 2 millones, lo que representaba al 3.1% de la población total.

Analizando estas cifras, el 45% de las minorías religiosas eran protestantes o evangélicas, el judaísmo era casi imperceptible con tan sólo el 1%, con 12% ya figuraban en la escena nacional otros credos, la mayoría cristianos, mientras que el 42% de los encuestados no se adscribía a ningún credo.

Acerca de las relaciones Iglesia-Estado de 1970 a 1982, sabemos que durante el período presidencial de Luis Echeverría Álvarez (1970-1976), el diálogo se hizo público entre las autoridades gubernamentales y eclesiásticas, al grado que Echeverría Álvarez visitó en el Vaticano al papa Paulo VI. Por su parte, el presidente José López Portillo (1976-1982), “no sólo autorizó la visita a México del papa Juan Pablo II en 1979, sino que él mismo lo recibió en el aeropuerto y en la residencia oficial de Los Pinos” (Soberanes, 2015: 11).

No obstante, en el sexenio de Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988), la jerarquía católica solicitó repetidamente que se modificaran los artículos constitucionales, porque violaban sus derechos humanos. El Gobierno fue contundente, estaba dispuesto a respetar su posición, pero sin modificar las leyes (Soberanes, 2015).

La respuesta del presidente de la Madrid Hurtado reavivó la disputa entre la Iglesia y el Estado, después de cuarenta años de relativa tranquilidad y estabilidad en el país. El debate fue estimulado por la confianza que desarrollaron los líderes religiosos, como por las dificultades que enfrentaron las autoridades civiles ante los desafíos políticos, económicos y sociales más serios, desde la Revolución. El que los líderes religiosos mexicanos opinaran públicamente sobre las acciones del gobierno, representó un desafío a los acuerdos y un intento por reimplantar el poder de la Iglesia en la sociedad (Pomerleau, 1987).

Para el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), se complicaron las relaciones Iglesia-Estado. De acuerdo con la politóloga mexicana Soledad Loaeza (1996), en su discurso de toma de posesión, el presidente Salinas anunció la “modernización” de las relaciones entre ambas instituciones. Pese a que se refirió a las asociaciones religiosas en plural, fue evidente que

el principal destinatario de su propuesta era la Iglesia católica. El anuncio presidencial provocó revuelo por todo el país.²⁰

El debate nacional duró casi tres años. “Durante su tercer informe de gobierno, el 1 de noviembre de 1991, Salinas anunció la reforma constitucional en materia religiosa, y señaló tres límites a la misma: a) educación pública laica; b) no intervención del clero en asuntos políticos, y c) imposibilidad de acumulación de bienes temporales en manos de las Iglesias o agrupaciones religiosas; para esto, se encargó al Partido Revolucionario Institucional que preparara la reforma, y sus diputados federales fueron los encargados de presentarla al Congreso (...) Después de los correspondientes trámites constitucionales y de una acalorada discusión en la Cámara de Diputados, se aprobó por una gran mayoría, salvo por los diputados del Partido Popular Socialista. El 28 de enero de 1992 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el decreto que reformaba los artículos 3, 5, 24, 27 y 130 de la Constitución federal en materia religiosa” (Soberanes, 2015: 12).

Meses más tarde, el 15 de julio de 1992, fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* la Ley de Asociaciones Religiosas y Culto Público. Esta hace referencia a la libertad religiosa (artículos, 3, 5 y 24) y a las relaciones entre el Estado y las iglesias (artículos 27 y 130), que habían sido reformados, por decreto publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 28 de enero de 1992.

Sin embargo, la Ley de Asociaciones Religiosas y Culto Público en vez de que haya armonizado la relación entre las Iglesias y el Estado ha fomentado una discusión acalorada hasta nuestros días, por el interés que tienen ciertos grupos parlamentarios y líderes religiosos, para poder incidir en los temas más relevantes de la agenda nacional.

Con el devenir de la pluralidad religiosa emergieron socialmente en México, otras doctrinas y cultos religiosos de la más diversa índole (De la Torre y Gutiérrez, 2007; Hernández y Rivera, 2009). Desde entonces, esta tendencia se ha mantenido en las siguientes décadas en el territorio nacional. De acuerdo con el INEGI (1990), la población de 5 años y más ascendió a 70.5 millones, de los cuales 63.2 millones se adscribieron como católicos, equivalente al 89.7%. En otras palabras, más del 10% de la población total ya no se identificaba como católico romano en el país. Mientras que las iglesias protestantes o evangélicas continuaron sumando creyentes, quedando con poco más de 3.4 millones, lo que representaba al 4.9%. La doctrina judaica

20 Ni el presidente Salinas, ni las autoridades eclesiásticas, previeron que el balance final de su sexenio arrojara un resultado contradictorio y plagado de interrogantes, en lugar de uno positivo, derivado, en parte, por dos sucesos que empañaron las relaciones. El primero, la muerte violenta del cardenal Juan Jesús Posadas Ocampo en una balacera en el aeropuerto de Guadalajara el 24 de mayo de 1993. El segundo, el levantamiento armado en tierras chiapanecas el 1 de enero de 1994. En ambos acontecimientos estuvieron involucrados personajes religiosos que pusieron al descubierto la densidad política de las relaciones Estado-Iglesia (Loaeza, 1996).

contabilizó a 57,918 feligreses. Otras doctrinas engrosaron sus filas y pasaron la barrera de 1 millón, correspondiente al 1.4%. Las personas sin adscripción religiosa ascendieron a más de 2.2 millones, equivalente al 3.2%.

Para finales del segundo milenio, las iglesias no católicas expresaban públicamente con mayor libertad sus proyectos sociales, lo que les permitió tener más presencia en el escenario nacional. Esto se vio reflejado en el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, donde el INEGI reestructuró la redacción de la pregunta para dar sólo dos opciones cerradas al entrevistado ("católica" y "ninguna") e incluyó una respuesta abierta en caso de que su contestación fuese "otra religión". Esta respuesta fue clasificada en el Catálogo de Religiones diseñado por el propio INEGI, en el cual empleó tres credos, diez grupos, trece subgrupos y 107 denominaciones religiosas.

De acuerdo con el INEGI (2000), la población de 5 años y más en México era de más de 84.7 millones, de estos 74.6 millones se declararon católicos, correspondiente al 88%. Las doctrinas protestantes y evangélicas prosiguieron añadiendo feligreses y sumaban hasta ese momento a más de 4.4 millones, equivalente al 5.2%. Las iglesias bíblicas no evangélicas, donde se ubican los Testigos de Jehová, Adventistas del Séptimo Día y la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (mormones), cuentan con más de 1.7 millones de devotos, equivalente al 2.1%. De estas doctrinas sobresalen los Testigos de Jehová, con más de 1 millón 57 mil creyentes, seguido de los adventistas con más 488 mil y los mormones con más de 205 mil. De hecho, de las doctrinas no católicas romanas en el país, la que más creyentes suma son los Testigos de Jehová. Los judíos únicamente eran 45,260. Otras religiones ascendieron a 261,193. Más de 2 millones 282 mil personas no se adscribieron a un credo religioso, correspondiente al 3.5%.

En el 2010, fecha del bicentenario de la Independencia de México y del centenario de la Revolución Mexicana, los datos ejemplifican la diversidad de religiones y la pluralidad de creencias. Con base en el XIII Censo de Población y Vivienda, quienes profesan una religión distinta a la católica romana o no tienen adscripción religiosa, son casi 15% de la población y para su clasificación fueron necesarias más de 250 categorías religiosas. Las Asociaciones Religiosas diseminadas por el territorio nacional ascienden a 7,616, de estas 3,223 son católicas romanas y 4,393 son de otras tradiciones religiosas. Los ministros de culto ascendieron a 68,041 (INEGI, 2011).

En esos años, ya había más de 112 millones de habitantes en México, de estos, 92.9 millones dijeron ser católicos romanos, lo que representaba al 82.8%. Las iglesias protestantes, donde el INEGI ubicó a las pentecostales, cristianas y evangélicas, tuvieron más de 8.3 millones de feligreses, correspondiente al 7.5%. Las doctrinas bíblicas no evangélicas, sumaron a más de 2.5 millones de creyentes, equivalente al 2.3%. Mientras que los sujetos que declararon no tener ninguna religión fueron más de 5.2 millones, constituyendo al 4.7% de la población total.

En suma, podemos decir que de 1900 a 1970, el porcentaje de población católica romana pasó de 99.9% a 96.2%, y de 1990 a 2010 su feligresía pasó de 89.7% a 82.8% (INEGI, 1930, 1970, 1990, 2011). Las religiones que más han crecido en el país son las protestantes históricas o reformadas, pentecostales, evangélicas, cristianas y las bíblicas no evangélicas, como Testigos de Jehová, Adventistas del Séptimo Día y la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (mormones). Otro dato importante es el aumento de la población sin adscripción religiosa.

Con base en el INEGI (2011), actualmente se pueden distinguir ocho regiones diferenciadas religiosamente en México, siendo estas las siguientes:

1. Región Noroeste. Conformada por Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora. Estas entidades en promedio tienen un 82% de feligreses católicos, 8.3% de protestantes evangélicos, 2.3% de bíblicos no evangélicos, y 7.1% de personas sin adscripción religiosa.
2. Región Noreste. Conformada por Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Estas entidades en promedio cuentan con un 81.3% de creyentes católicos, 10.7% de protestantes evangélicos, 2.3% de bíblicos no evangélicos, y 5.7% de personas sin adscripción religiosa.
3. Región Oeste. Conformada por Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit. Estas entidades en promedio tienen un 92% de devotos católicos, 4% de protestantes evangélicos, 1.5% de bíblicos no evangélicos, y 2.5% de personas sin adscripción religiosa.
4. Región Este. Conformada por Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz. Estas entidades en promedio cuentan con un 88.2% de feligreses católicos, 6.5% de protestantes evangélicos, 2.3% de bíblicos no evangélicos, y 3% de personas sin adscripción religiosa.
5. Región Centronorte. Conformada por Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas. Estas entidades en promedio tienen un 93.8% de creyentes católicos, 3.6% de protestantes evangélicos, 1% de bíblicos no evangélicos, y 1.6% de personas sin adscripción religiosa.
6. Región Centrosur. Conformada por Ciudad de México, Estado de México y Morelos. Estas entidades en promedio cuentan con un 85.7% de devotos católicos, 7.3% de protestantes evangélicos, 2% de bíblicos no evangélicos, y 5% de personas sin adscripción religiosa.
7. Región Suroeste. Conformada por Chiapas, Guerrero y Oaxaca. Estas entidades en promedio tienen un 76.6% de feligreses católicos, 12.6% de protestantes evangélicos, 4.3% de bíblicos no evangélicos, y 6.3% de personas sin adscripción religiosa.
8. Región Sureste. Conformada por Campeche, Quintana Roo, Yucatán y Tabasco. Estas entidades en promedio cuentan con un 69.7% de creyentes católicos, 15.5% de protestantes evangélicos, 4.8% de bíblicos no evangélicos, y 10% de personas sin adscripción religiosa.

Como

se puede apreciar en la región Oeste y Centronorte se concentran los estados con mayor catolicismo romano, en contraste con la región Suroeste y Sureste, donde el escenario religioso es mucho más diverso que en el resto del país, porque en esta zona se encuentran las entidades con mayor concentración de población indígena y con menor catolicismo como son Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo, las cuales se distinguen por ser territorios de expansión de iglesias protestantes, evangélicas y doctrinas bíblicas no evangélicas (Gutiérrez, 2018).

En cuanto a la transformación del paisaje religioso en el contexto indígena mexicano se puede observar en los datos proporcionados por el INEGI (2011), donde se alude que más de 5.2 millones de personas mayores de tres años que hablan una lengua originaria son católicas, mientras que 1.7 millones no lo son, esto representa al 24% del total de la población indígena en el país. De este número de individuos, casi un millón está adscrito a doctrinas protestantes, pentecostales, evangélicas o cristianas, poco más de 113 mil son adventistas, más de 207 mil indígenas están adheridos a otras doctrinas religiosas, y alrededor de 366 mil no tienen religión. El cambio religioso entre los pueblos originarios está estrechamente ligado a la marginalidad social de la que han sido objeto históricamente.

CONCLUSIONES

A manera de conclusión, podemos afirmar que el escenario religioso se ha transformado a nivel nacional. Como se ha ilustrado, prácticamente ha desaparecido la hegemonía que ostentaba la Iglesia católica, apostólica romana en México. En otras palabras, la Iglesia católica dejó de ser una opción religiosa para muchos. Esta mutación en el panorama religioso fue el resultado de diversos acontecimientos políticos y sociales derivados de la Independencia, que se aceleraron en la Reforma, período donde se constituyó el derecho a practicar públicamente la religión que uno eligiera y se rechazó la imposición doctrinaria. Aunque esto no alteró la preferencia del pueblo por el catolicismo, permitió que las Iglesias protestantes se asentaran legalmente en el país.

No obstante, a partir de la década de 1970 –cuando de forma exponencial crece la población y se empieza a urbanizar el país–, las doctrinas protestantes ocuparon un lugar preponderante en el escenario nacional. En este período se aprecia con claridad la efervescencia de denominaciones no católicas, donde sobresalen las iglesias pentecostales, evangélicas, bíblicas no evangélicas, sin religión, religiosidades de la Nueva Era o populares como la Santa Muerte, Niño Fidencio, Jesús Malverde y San Pascualito. Las causas de la pérdida de feligreses católicos son múltiples y van desde una doctrina

ortodoxa, una estructura eclesial rígida, una moral religiosa desacreditada, prácticas vetustas, carencia de clérigos, ausencia en las periferias urbanas como en espacios rurales, entre otras.

El aumento de creyentes protestantes y el decrecimiento de feligresía católica se viene dando a través de un proceso de modernidad, laicidad y secularización. Como fruto de este proceso, observamos un cambio ponderado en los perfiles religiosos de la población, una transformación en las preferencias religiosas y, por ende, un incremento de la pluralidad religiosa en México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aboites, L. y Loyo, E. (2010). La construcción del nuevo Estado. En: Nueva historia general de México (pp. 595-651). México: El Colegio de México.
- Ávila, F. (2013). El anticlericalismo en México y España. En: Cuestión religiosa: España y México en la época liberal (pp. 261-298). España: Universidad de Cantabria, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bastián, J. P. (2011). Protestantismos y modernidad latinoamericana. Historia de unas minorías religiosas activas en América Latina. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bastián, J. P. (1997). La mutación religiosa de América Latina. Para una sociología en la modernidad periférica. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bastián, J. P. (1989). Los disidentes: sociedades protestantes y revolución en México, 1872-1911. México: Fondo de Cultura Económica, El Colegio de México.
- Bastián, J. P. (1983). Metodismo y clase obrera durante el porfiriato. *Historia Mexicana*, 33 (1), 39-71. Recuperado de <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/2576/2087>
- Blancarte, R. (2010). Las identidades religiosas de los mexicanos. En: *Culturas e identidades. Los grandes problemas de México*, Volumen 16 (pp. 87-114). México: Colegio de México.
- Blancarte, R. (2001). Laicidad y secularización en México. *Estudios Sociológicos*, 19(57), 843-855. Recuperado de <https://estudiossociologicos.colmex.mx/index.php/es/article/view/491/491>
- Blancarte, R. (1993). Historia de la iglesia católica en México, 1929-1982. México: El Colegio Mexiquense, Fondo de Cultura Económica.
- Bourdieu, P. (2006). Génesis y estructura del campo religioso. *Relaciones*, 27(108), 29-83. Recuperado de <https://www.colmich.edu.mx/relaciones25/files/revistas/108/pdf/PierreBourdieu.pdf>
- Castillo, I. (1968). México y su revolución educativa. México: Academia Mexicana de la Educación, Editorial Pax México.

- De la Peña, G. (2004). El campo religioso, la diversidad regional y la identidad nacional en México. *Relaciones*, 25(100), 22-71. Recuperado de <https://www.colmich.edu.mx/relaciones25/files/revistas/100/pdf/GuillermoPenia.pdf>
- De la Torre, R. (2008). La Iglesia católica en el México contemporáneo. Resultados de una prueba de contraste entre jerarquía y creyente. *L'Ordinaire Latino-américain*, 210, 27-46. Recuperado de <https://journals.openedition.org/orda/2616#quotation>
- De la Torre, R. y Gutiérrez, C. (coordinadoras) (2007). Atlas de la diversidad religiosa en México. México: COLMICH, COLJAL, COLEF, CIESAS, UQROO.
- García, P. (2011). Modernidad, secularización y religión: el caso de México. Tesis de Doctorado. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Guerra, F. X. (1991). México: del antiguo régimen a la Revolución. Tomo I: México: Fondo de Cultura Económica.
- Gutiérrez, Á. A. (2020). Preferencias religiosas en Facebook entre los estudiantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. *Vínculos. Sociología, análisis y opinión*, 16, pp. 61-99. Recuperado de <http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/vinculos/pdfs/vinculos16/PREFERENCIAS%20RELIGIOSAS.pdf>
- Gutiérrez, Á. A. (2019). Panorama étnico religioso en México. *Ecos Sociales*, 7(19), 672-683. Recuperado de <http://www.revistas.ujat.mx/index.php/ecosoc/article/view/3211/2407>
- Gutiérrez, Á. A. (2018). El paisaje religioso entre los mayas chontales de Tamulté de las Sabanas, Tabasco. En: *Estudios sociales y humanísticos. Miradas múltiples* (pp. 83-106). México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Gutiérrez, Á. A. (2017). Paradoja de la reivindicación en la identidad étnica zoque. *Ecos Sociales*, 5(15), 437-448. Recuperado de <http://www.revistas.ujat.mx/index.php/ecosoc/article/view/2092/1683>
- Gómez, J. (2016). El derecho agrario mexicano y la Constitución de 1917. México: Secretaría de Gobernación, Secretaría de Cultura, INEHRM, UNAM.
- Hernández, A. y Rivera, C. (coordinadores) (2009). Regiones y religiones en México. *Estudios de la transformación sociorreligiosa*. México: COLEF, COLMICH, CIESAS.
- Hervieu-Léger, D. (2004). El peregrino y el convertido. La religión en movimiento. México: Helénico.
- Hobsbawm, E. (1998). Historia del siglo XX. Argentina: Crítica.
- INEGI (2011). Panorama de las religiones en México 2010. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2010). XIII Censo General de Población y Vivienda. Tabulados básicos por localidad. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2005). La diversidad religiosa en México. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2000). XII Censo General de Población y Vivienda. Tabulados básicos por localidad. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

- INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda. Tabulados básicos por localidad. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (1980). X Censo de Población y Vivienda. Tabulados básicos. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (1970). IX Censo de Población. Tabulados básicos. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (1960). VIII Censo de Población. Tabulados básicos. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (1950). VII Censo de Población. Tabulados básicos. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (1940). VI Censo de Población. Tabulados básicos. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (1930). V Censo de Población. Tabulados básicos. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Katz, F. (1992). Capítulo 1. México: la restauración de la República y el Porfiriato, 1867-1910. En: Historia de América Latina, Vol. 9 (pp. 13-77). España: Crítica.
- León XIII (1971). *Rerum Novarum. Sobre la cuestión obrera*. Argentina: Ediciones Paulinas.
- Loeza, S. (2013a). La reforma política de Manuel Ávila Camacho. *Historia Mexicana*, 63(1), 251-358. Recuperado de <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/160/137>
- Loeza, S. (2013b). Estados Unidos y la contención del comunismo en América Latina y México. *Foro Internacional*, 53(1), 5-56. Recuperado de <https://forointernacional.colmex.mx/index.php/fi/article/view/2145/2135>
- Loeza, S. (2013c). Dos hipótesis sobre el presidencialismo autoritario. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 58(218), 53-72. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcpys/article/view/42660/38754>
- Loeza, S. (1996). Las relaciones Estado-Iglesia católica en México, 1988-1994. Los costos de la institucionalización. *Foro Internacional*, 36(1), 107-132. Recuperado de <https://forointernacional.colmex.mx/index.php/fi/article/view/1418/1408>
- Martínez, C. (1986). Los lunes rojos. La educación racionalista en México. México: Secretaría de Educación Pública, Ediciones El Caballito.
- Meyer, J. (1992). Capítulo 3. México: Revolución y reconstrucción en los años veinte. En: Historia de América Latina, Vol. 9 (pp. 146-180). España: Crítica.
- Meyer, J. (1985a). La Cristiada. Volumen 1. La guerra de los cristeros. México: Siglo XXI.
- Meyer, J. (1985b). La Cristiada. Volumen 2. El conflicto entre la Iglesia y el Estado, 1926-1929. México: Siglo XXI.
- Molina, M. (2014). El conflicto Cristero en México: el otro lado de la Revolución. *Itinerantes*, 4, 163-188. Recuperado de <https://revistas.unsta.edu.ar/index.php/Itinerantes/article/view/63/63>
- Montes, E. (2007). La educación en México. Los libros oficiales de lectura editados durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, 1934-1940. Perfiles

- Educativos, 29(117), 111-130. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v29n117/v29n117a6.pdf>
- Moreno, J. (2011). Quemando santos para iluminar conciencias: desfanatización y resistencia al proyecto cultural garridista, 1924-1935. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, 42, 37-74. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ehm/article/view/30389/28223>
- Pani, E. (2011). Iglesia, Estado y Reforma: Las complejidades de una ruptura. En: México durante la guerra de Reforma. Tomo I. Iglesia, religión y Leyes de Reforma (pp. 41-67). México: Universidad Veracruzana.
- Patiño, A. (2011). Libertad religiosa y principio de cooperación en Hispanoamérica. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pérez, N. (2004). El anticlericalismo en México. Una visión desde la sociología histórica. *Sociológica*, 19(55), 113-152. Recuperado de <http://www.sociologicamexico.azc.uam.mx/index.php/Sociologica/article/view/347/323>
- Pomerleau, C. (1987). El problema de las relaciones Iglesia-Estado en México. *Estudios Internacionales*, 20(78), 223-241. Recuperado de <https://revistaei.uchile.cl/index.php/REI/article/view/15738/16208>
- Ramírez, M. (2002). La ruptura con el Vaticano. José Joaquín Pérez y la Iglesia Apostólica Mexicana. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, 24, 103-142. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ehm/article/view/3070/2626>
- Schuster, J. (1986). Antecedentes históricos de la penetración protestante en México. *La Palabra y el Hombre*, 58, 12-21. Recuperado de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/2263/198658P12.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Soberanes, J. (2015). Derechos de los creyentes. México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sobrino, J. (2012). La urbanización en el México contemporáneo. En: Desarrollo regional y urbano. Análisis estratégico para el desarrollo. Volumen 13 (pp. 295-321). México: Juan Pablos Editor, Consejo Nacional de Universitarios.

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11943>

Oportunidades del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para la pedagogía profesional en la Universidad de Holguín, Cuba

Opportunities of Project Based Learning (PBL) for professional pedagogy at the University of Holguin, Cuba

Libys Martha Zúñiga Igarza

Arquitecta. Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular de la Universidad de Holguín, Cuba.

<http://orcid.org/0000-0001-9669-8658>

lmzi@uho.edu.cu

RECIBIDO

19/01/2021

ACEPTADO

09/06/2021

Miguel Alejandro Cruz Cabeza

Licenciado en pedagogía. Doctor en Ciencias Pedagógicas, Profesor Titular de la Universidad de Holguín, Cuba.

<http://orcid.org/0000-0001-6544-038X>

mcabeza@uho.edu.cu

Silvia Dotres Zúñiga

Licenciada en Contabilidad y Finanzas. Máster en Contabilidad Gerencial. Profesora Auxiliar del Departamento de Construcciones. Estudiante del Doctorado en Ciencias Económicas por la Universidad de Holguín, Cuba.

<http://orcid.org/0000-0002-3953-892X>

sdotresz@uho.edu.cu

Liana Esther Abreu Medina

Ingeniera civil. Máster en ingeniería Industrial. Profesora asistente del Departamento de Construcciones. Estudiante del Doctorado en ingeniería industrial por la Universidad de Holguín, Cuba.

lianaam@uho.edu.cu



RESUMEN

Las visibles oportunidades que ofrecen el aprendizaje basado en proyectos a cualquier nivel de enseñanza de forma general es evidenciado en las experiencias mostradas en la presente investigación desde cualquier nivel de enseñanza. En la medida que el estudiante avanza en grados más importante, la interacción entre su aprendizaje mediante la elaboración de un proyecto contribuye a un comportamiento ético y estético que debe caracterizar cualquier trabajador sobre la base de los significados, sentidos y experiencias profesionales que va adquiriendo de manera individual el estudiante durante la docencia, la inserción laboral, y la investigación. El método de Aprendizaje Basado en Proyectos, es reconocido como ABP, es una fortaleza que puede utilizar la pedagogía profesional porque se socializa con el mundo laboral y constituye una orientación vocacional de los estudiantes. El presente artículo es producto de una investigación documental sobre el método ABP.

ABSTRACT

The visible opportunities that project-based learning offers to any level of education in general is evidenced in the experiences shown in the present research from any level of education. As the student advances in more important grades, the interaction between his learning through the elaboration of a project contributes to an ethical and aesthetic behavior that should characterize any worker on the basis of the meanings, senses and professional experiences that the student acquires individually during teaching, labor insertion, and research. The Project Based Learning method, recognized as PBL, is a strength that can be used by professional pedagogy because it is socialized with the working world and constitutes a vocational orientation for students. This article is the result of a documentary research on the PBL method.

PALABRAS CLAVE

Oportunidades; Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP); pedagogía profesional.

KEYWORDS

Opportunities; Project Based Learning (PBL); professional pedagogy.

INTRODUCCIÓN

En el propio desarrollo de las ciencias pedagógicas en general a través de la historia, son múltiples y diversos los métodos de aprendizaje asociados con el proceso de formación de los estudiantes, entre los cuales están el aprendizaje: receptivo; por descubrimiento; memorístico; significativo; observacional; repetitivo; latente; emocional; cooperativo; y los basados en proyectos, entre otros. Este último tipo de aprendizaje se reconoce también como aprendizaje por proyectos (ABP), o Project-Based Learning, (PBL), al que esta investigación dedica sus esfuerzos desde varias experiencias con una mirada de la pedagogía profesional.

El ABP, es un método de aprendizaje que nace entre la edad media y la contemporánea, comprendida en los siglos XV y el XVIII. Esta etapa histórica desarrolla una nueva forma de ver el mundo y al ser humano desde un enfoque antropocéntrico en los campos de las artes, la política, la filosofía y las ciencias, donde el período renacentista italiano se le ha concedido las bases de dicho método pedagógico. Es donde aparece por primera vez en el contexto educativo las nociones del aprendizaje por proyectos. Esta idea se consolida al final del siglo XVIII y se generaliza a la formación de ingenieros en Francia, Alemania y Suiza. Llega a América en 1864 y comienza a utilizarse en el M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) en Boston. Para 1918, William H. Kilpatrick, realiza una fundamentación teórica del método de enseñanza basado en proyectos a partir del pensamiento de su profesor John Dewey, uno de los precursores clásicos de este método.

El ABP integra las concepciones teórico metodológico que desarrollan el aprendizaje y los proyectos. Desde ambos términos existe abundante literatura científica a nivel mundial, aunque esta investigación asume una concepción del aprendizaje desarrollador, según Concepción R. y Rodríguez F., (2006), que:

centra su atención en la dirección científica de la actividad práctica, cognoscitiva y valorativa de los estudiantes; que propicia la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza, mediante procesos de socialización y comunicación, que contribuye a la formación de un pensamiento reflexivo y creativo, que permita operar con la esencia, establecer los nexos, las relaciones y aplicar el contenido en la práctica social, que conlleva a la valoración personal y social de lo que se estudia, así como al desarrollo de estrategias metacognitivas que contribuya a la formación de acciones de planificación, valoración y control, cumpliendo de esta forma funciones instructiva, educativa y desarrolladora, p.36

A consideración del pedagogo Bruner J., (1977), el aprendizaje como proceso se asocia con las acciones de: selección de información, generación de proposiciones, simplificación, toma de decisiones y construcción y verificación de hipótesis, por lo que implica que se deben integrar varias herramientas

que ayuden sistémicamente dicha idea. En sus concepciones (Bruner J. y Goodman C., 1947), resaltan además la interacción del que aprende con la realidad, en la cual da paso a las entradas según sus propios modelos mentales y esquemas, creando nuevos, o modificando los preexistentes esencialmente en la caracterización de nuevos conceptos y saberes. Esto ofrece una significación y organización a sus experiencias y le permite ir más allá de la información dada, porque para integrarla a su estructura cognitiva, debe contextualizarse y profundizar dichos saberes.

En esta experiencia el estudiante interpreta su significado y sentido a lo largo de su vida y logra un crecimiento personal, a través de su formación integral (Alonso L., López M. y Dorrego M., 2019). Para lograr un aprendizaje integral en los estudiantes desde el posicionamiento teórico asumido, lo constituye su carácter instructivo, educativo y desarrollador, y los referidos autores, destacan que:

el carácter instructivo del aprendizaje se pondera cuando el estudiante se apropia de conocimientos y habilidades intelectuales, manuales o profesionales, lo que le permite transformar su pensamiento. Por su parte, el carácter educativo se logra en unidad con el carácter instructivo ya que la apropiación de conocimientos y el desarrollo de habilidades es el medio para un proceso de transformación más trascendental en el estudiante, su formación como ser social, en el cual se desarrollen cualidades, valores, vocaciones e intereses profesionales, motivaciones, actitudes y aptitudes positivas hacia la actividad laboral que realicen durante su proceso formativo. Por otro lado, el estudiante requiere que se le estimulen sus potencialidades mentales y físicas en la medida que se instruye y educa, de ahí que el carácter desarrollador de su aprendizaje se logra cuando se aprecia un crecimiento personal del estudiante como resultado de la unidad entre el carácter instructivo y educativo de su aprendizaje, (Alonso L., López M. y Dorrego M., 2019, p.8.)

Es precisamente desde esa perspectiva que se enlazan los proyectos de aprendizajes. Etimológicamente “proyecto” significa dirigido hacia; lanzado en beneficio de; representado en perspectiva, diseño de una obra o maquinaria; es una herramienta de cambio para constatar la realidad y llevarla hacia el cambio; es tomar decisiones, opciones, acciones concretas con misión institucional.

En ese sentido, Cortijo R., (1996) plantea que “un proyecto trasciende como forma organizativa fundamental del proceso docente dado a que es un modo característico de enfrentar integralmente un problema profesional”, p.52. Por otra parte, Téllez L. (2005), le atribuyen las siguientes características:

Permite que el estudiante descubra (en la práctica) por sí mismo (independiente) los principios que antes se les daban hechos sin que él tomara parte activa; parte de un asunto, tema o temática seleccionada por los propios estudiantes, los que a su vez deben conocer el objetivo que se persigue y se realiza en condiciones reales donde ocurren los fenómenos que se estudian [...] son flexibles, capaces de admitir modificaciones, cambios según la necesidad[...] motivadores, que

despierten el interés por su realización [...] desarrolladores, al posibilitar el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes, (pp.56-58)

Los conceptos varían de acuerdo a la finalidad o los objetivos que se determinen, entre ellos están los proyectos científicos, políticos, institucionales, laborales, educativos, constructivos, entre otros, pero todos tienen un inicio y un fin determinado. Son de elaboración gradual donde el tiempo y el espacio, constituyen eslabones esenciales pues todos tienen un tiempo definido por lo que se reconocen por las etapas que determinan su ciclo de vida a partir de su inicio y su terminación.

Por otro lado, esto se materializa en un espacio o área de actuación concreta, lo que le da un carácter procesal y participativo en su estructuración y requiere de recursos para su materialización. Es integrador, interdisciplinario, propicia la búsqueda y la investigación, demanda de control durante todo el proceso mediante la evaluación una vez concluido y debe ser contextualizado.

Se reconoce, además, la necesidad de utilizar el proyecto como una alternativa que ayude a favorecer el aprendizaje de los estudiantes en función de que puedan aplicar los contenidos que aprenden en la solución de problemas prácticos de la vida social, laboral y profesional. Desde esa perspectiva, Knoll M., (1997) refiere que:

el proyecto es uno de los métodos de enseñanza estándares (Apel H., y Knoll M., en prensa), y se considera generalmente los medios por los cuales los estudiantes pueden; desarrollan independencia y responsabilidad, y los modos sociales y democráticos de la práctica del comportamiento,. (p.1.)

Los aspectos anteriormente referidos son aspectos importantes a valorar que ofrece el ABP para la especificidad de la pedagogía profesional. Esta se desarrolla para la formación profesional del obrero calificado, técnico medio, técnico medio superior y superior. Luis Aníbal Alonso Betancourt y Miguel Alejandro Cruz Cabezas, en su libro "El proceso de enseñanza aprendizaje profesional" socializado en el 2020, refieren que la pedagogía profesional presupone tomar en consideración los últimos adelantos científicos y tecnológicos que operan en la diversidad de puestos de trabajo de las entidades de la producción y los servicios.

En ese sentido, los referidos autores también señalan que los componentes personales (objetivos, contenidos, métodos, formas organizativas y evaluación) y no personales (docentes, tutores, especialistas) que intervienen en dicho proceso, se profesionalicen en consonancia con dichos adelantos. Es por ello que el proyecto es la manera que adopta el proceso de enseñanza aprendizaje profesional para manifestarse externamente como resultado de la organización (relación) entre los sujetos implicados (profesores, tutores, especialistas, estudiantes familiares miembros de la comunidad).

Los elementos antes referidos son importantes porque la profesionalización es parte del aprendizaje a cualquier nivel de enseñanza, por lo que esta investigación recoge un grupo de experiencias desde un enfoque del aprendizaje laboral y profesional en los diferentes ámbitos de la educación: inicial, secundaria, preuniversitaria, técnico profesional y superior como prácticas del desarrollo del ABP. En ellas se develan las potencialidades y formas de aplicación que ayudan a su utilización como una apuesta al crecimiento de la pedagogía profesional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la pedagogía profesional, y otras especialidades afines. Entre un grupo de métodos de la investigación científica resaltan el análisis-síntesis que ha servido para luego de descomponer mentalmente las partes y cualidades de cada una experiencia analizada del ABP, en el tipo de enseñanza, establecer las relaciones existentes entre las mismas y los elementos comunes que tienen para poder sistematizar los conocimientos obtenidos a partir de dichos procedimientos.

El método histórico-lógico fue utilizado para conocer y determinar las tendencias del mismo en el desarrollo en el tiempo del ABP. En cuanto a la inducción-deducción, a partir de los datos obtenidos en la revisión bibliográfica de esta investigación de carácter documental, se arriba a proposiciones generales, al tiempo que, de las generalizaciones y aseveraciones encontradas se derivaron demostraciones o inferencias particulares.

Además, se utilizaron técnicas empíricas como la revisión de documentos como artículos, tesis de pre y posgrado y páginas web respectivamente, de acuerdo con los diferentes niveles de enseñanza para analizar la información contenida en las siguientes fuentes:

- Primera Infancia: en esta etapa de la educación se revisaron experiencias en España, los cuales ayudan a la formación de los niños desde esta temprana edad. En este sentido, Trujillo S. (2013) refiere algunas experiencias de proyectos en el segundo ciclo de educación Infantil, en España con nombres de proyectos como:

[...] "Proyecto Roma" de educación infantil con las secciones: ¡Romanos!; y Fiesta romana. Otro caso el proyecto "Desde pequeñito crece el arbolito" y otros similares sobre conocimiento del medio como "El cuerpo Humano", "La Edad Media" o "Desierto del Sáhara". En los mismos se develan la importancia de los juegos interactivos como: pinturas, representaciones teatrales, entre otras actividades que aprenden jugando, p.s/p.

- Educación primaria: se presentan experiencias de proyectos, en los cuales Trujillo S. (2013) refiere que:

en este tipo de educación es válido algunos ejemplos como el videocuento "La Mariposa Viajera" (elaborado por equipos de distintos ciclos de Educación Primaria), el proyecto "La Niebla Musulmana", el "Proyecto EME: una empresa en mi escuela" para la promoción de la cultura emprendedora o el "Taller de Meteorología Escolar", que promueven el paso de una tarea escolar a una responsabilidad social. La Semana de los Proyectos se dan a conocer muchos proyectos realizados por centros de educación primaria, con el ejemplo de seis proyectos diferentes: "Los caballos", "Las etiquetas", "El supermercado", "Nos vamos de excursión", "La Alhambra" y "Un ejemplo de energía limpia: la energía solar". Sus proyectos son buenos ejemplos de ABP dentro de una estructura cooperativa entre la familia, los museos, y el entorno comunitario, p.s/p.

Las experiencias en el área de educación física, (León D., Martínez M. y Santos P., 2018) con proyectos interdisciplinarios en temas que van desde la salud, la nutrición, el medio ambiente y desarrollo sostenible. Acosta C., (2017) muestra el proyecto, el "Diario de un viajero", que aúna Matemáticas, Ciencias Sociales y Lengua Castellana y Literatura. Se materializa mediante preguntas como: ¿Sabéis que en la antigüedad los barcos se orientaban guiándose por las estrellas? ¿Cómo podríamos localizar un barco en el océano? ¿Sabéis que hoy en día millones de personas se desplazan para ir de vacaciones? ¿Qué destinos creéis que son los más solicitados?

Otro ejemplo lo muestran Peirats, J. y Granados, J. (2015) desde las aulas hospitalarias para que los alumnos puedan seguir recibiendo formación en los hospitales como instrumento básico que hace posible la construcción de la personalidad, además de ser un medio para transmitir valores.

- Educación secundaria: Rodríguez Z., (2017) desarrolló una integración de las asignaturas de tecnología, programación y robótica con otras materias como ciencias naturales, educación plástica y visual, lengua castellana y literatura y matemáticas en un proyecto llamado "¿De dónde procede la energía que consumimos en casa?" Para ello, los alumnos investigan de dónde procede la energía que se consume en su casa, estudian de dónde procede esa energía y lo trasladan a crear posibles medidas de ahorro energético en el instituto. A partir de aquí crearán un tutorial para transmitir esas nuevas medidas de ahorro energético y un juego de preguntas sobre lo aprendido.

Otra experiencia socializada se realiza integrando el nivel secundario con el bachillerato. El proyecto "RAP, eso y cámaras de video" es basado en la afición de un grupo de alumnos por el Hip Hop y concede la responsabilidad y el espacio para crear un proyecto a través del baile y

la música hip hop que disfrutaban los alumnos del centro con un alto grado de fracaso escolar y actitudes disruptivas; y ha demostrado que en las aulas se mejora el ambiente escolar, las relaciones entre alumnos y entre alumnos y profesores. (Rodríguez Z., 2017)

Pujol C., (2017) describe una experiencia para fomentar la educación ambiental, desde perspectivas contextualizadas y relacionadas con la vida cotidiana. Para ello se encuentran oportunidades en el ABP porque se manifiesta interacción social, se desarrollan herramientas cognitivas con conocimientos significativos, desarrolla al estudiante con herramientas de investigación y para ello esta autora realizó:

[...] una unidad didáctica que plantea trabajar bajo un proyecto “la problemática ambiental que nos rodea” [...] se integran temas de asignaturas como geografía, economía, química, biología, y geología con temas afines tales como: las asignaturas ecología y medio ambiente; historia de la tierra; la tierra en el universo; los ecosistemas; aplicación de la ciencia en la conservación del medio ambiente; economía internacional; los cambios; el medio físico; avances tecnológicos e impacto ambiental; valores éticos en relación con la ciencia y la tecnología; el planeta tierra y su estudio; y finalmente el tema medio ambiente y fuentes de información ambiental, p.22

En las competencias a desarrollar declaró indicadores de competencias como la comunicación lingüística, matemática, ciencias y tecnologías digitales, sociales y cívicas, el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, conciencia y expresiones culturales.

- Educación preuniversitaria o bachillerato y(o) formación técnico laboral: se presentan experiencias de Colombia, Cuba, España, y México. En el caso de Colombia, según Ciro A., (2012) la aplicación del ABP en el bachiller, ayudó a:

[...] incentivar mediante su realización, actividades como: investigación, planeación, búsqueda de soluciones, trabajo cooperativo y actitudes como: autorregulación, disciplina y perseverancia, entre otros elementos que benefician la formación integral de los estudiantes. La metodología propuesta fue aplicada en el diseño y construcción de un proyecto sobre cohetes hidráulicos como método de aproximación a la física mecánica. Un factor importante en la aplicación de cualquier tipo de proyectos, es la capacidad y habilidad que debe tener el docente para ir haciendo reformas en el camino según las necesidades que vayan surgiendo, aunque desde la planeación se tienen unos objetivos y unas actividades organizadas, se debe permitir hacer modificaciones continuas y mejoras incrementales durante el desarrollo del mismo, pp.61-62.

Otro ejemplo es desarrollado por De Miguel G. (2015), vinculado a las nuevas tecnologías de la información geográfica para la enseñanza y el aprendizaje de la geografía. Las tecnologías geoespaciales resultan

muy atractivas y motivadoras para el alumno, pero sobre todo permiten que éste ejercite procedimientos y habilidades propias de la información geográfica. En su artículo refiere que:

Sin embargo, existe una limitada investigación empírica sobre su aplicación real al aula, debido a que el enfoque espacial no siempre encuentra un marco escolar y curricular adecuado principalmente matemáticas y tecnología (Koolvoord R., 2012; Bednarz S., et al, 2013). El pensamiento geográfico resulta el mejor catalizador para la adquisición del pensamiento espacial en una disciplina escolar de amplia tradición y sólidas bases epistemológicas, pero también abierta a nuevos modos de aprendizaje, como el ABP de indagación geográfica (Kerski J., 2011; De Miguel G., 2013), p.1321

Moursund D., (2001) muestra un tema de historia, a partir de “Un periódico histórico”, utilizando las TIC. Es enfocado a una tarea de investigación, redacción y presentación. La lección se puede adaptar para utilizarse con alumnos que tengan diferentes capacidades y estén en grados escolares diferentes. La dificultad o el reto de la tarea a realizar, se puede ajustar al nivel de conocimientos o habilidades de los estudiantes.

- Educación superior: es donde se generalizan las mayores experiencias del ABP. Para la carrera de Arquitectura en la Universidad Laica “Vicente Rocafuerte”. Guayaquil. República del Ecuador, Pinos M. (2015) refiere que:

[...] el uso del ABP, es apropiado en la concepción y desarrollo de un proyecto arquitectónico, el conocimiento y aplicación de los conceptos generales de la dirección de proyectos deben permitir su gestión efectiva aplicando las técnicas de dirección, también softwares disponibles para ello. Los estudiantes pueden realizar sus proyectos arquitectónicos, de forma creativa y aprender a usar la integración de contenidos de una manera diferente a la instrucción tradicional, (p.114).

En este marco, el Centro para el desarrollo de la docencia, (CEDEDUIS) Bucaramanga, Colombia, (Mújica R., 2011) desarrolla una investigación para la aplicación del ABP como una vía al fortalecimiento de los semilleros de investigación de los estudiantes universitarios que desarrollan investigaciones aplicadas a los polígonos industriales asociados a las universidades.

Otros ejemplos se desarrollan en la Instituciones Educativas Superior (IES) mexicanas enfocándose en las necesidades de la industria, generando productos en un esquema de fábrica real con clientes y demandas reales (García et al., 2010) mediante la introducción de estrategias pedagógicas alternativas (ABP) dentro de escenarios simulados (fábricas de software, parques tecnológicos, empresas escolares) con características de la industria real que le permitan a los alumnos desarrollar e incrementar conocimientos y habilidades (de cooperación, colaboración y de

investigación). Los alumnos se enfrentan a problemas complejos que la realidad presenta y que una sola disciplina no puede resolver, por lo que propician la investigación interdisciplinaria entre las licenciaturas de Ingeniería de software, Contabilidad, Administración, Diseño Gráfico y Maestría en Diseño.

La experiencia desarrollada desde la Universidad de Holguín, Cuba en la carrera de ingeniería civil, con el proyecto integrador 1. "Concepción de un asentamiento humano", (Zúñiga I., 2017) que incluye indicadores urbanísticos, diseño, uso de suelo y gestión del suelo hasta el cálculo de los costos totales de inversión de ese asentamiento humano, planes de futuro crecimiento y los planes de conservación del mismo. Analizan los riesgos en el orden natural y social que pudiera producir las relaciones que existen desde el entorno y al interior de la parcela seleccionada. Se incluye el cumplimiento del marco legal a tales efectos. Se analiza además todas las técnicas y herramientas necesarias para la investigación, planificación, dirección y control del proceso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados presentados se basan en una sistematización documental de los proyectos antes señalados, en lo cual se evidencia que el ABP emerge de una visión de la enseñanza donde los estudiantes toman una mayor responsabilidad en su propio aprendizaje mediante la resolución de problemas, por lo que acometen tareas con dificultad, lo que les ayuda a crecer intelectualmente y como personas, vinculado a una familia y a su sociedad desde perspectivas interdisciplinarias.

En este sentido, existe confusión al tratar la interdisciplinariedad, puesto que una disciplina puede relacionarse con otra sin que exista interdisciplina, como cuando una ciencia se ayuda de otra. Sin embargo, cuando se cruzan los límites tradicionales entre varias disciplinas académicas, o entre varias escuelas de pensamiento, por el surgimiento de nuevas necesidades, o la elección de nuevas profesiones hay una manifestación de interdisciplinariedad.

El término interdisciplinariedad surge por primera vez en 1937 y le atribuyen su invención al sociólogo Louis Wirth, y es un área de conocimiento muy utilizada por el desarrollo científico-técnico que se ha alcanzado en estos tiempos. En el campo pedagógico es muy utilizado en el área de investigación porque requiere de la colaboración de diversas y diferentes disciplinas. Involucra a grupos de investigadores, estudiantes y profesores con el objetivo de vincular e integrar muchas escuelas de pensamiento, profesiones o tecnologías, a pesar de sus particularidades, en la búsqueda de un fin común. Estos aspectos

son básicos para buscar una optimización del aprendizaje a cualquier nivel de enseñanza.

Dichas experiencias prácticas fueron seleccionadas por su carácter interdisciplinar, las áreas de conocimientos que se integran, el contexto de aplicación, y los resultados en el aprendizaje. Las prácticas referenciadas en la mayoría de los casos implican dejar de lado la enseñanza tradicional y memorística para enfocarse en un trabajo más complejo. Por ello, es necesario que al aplicar el ABP, todos los involucrados en el mismo, estén claros sobre lo que desean alcanzar y cómo se hará.

También es una contribución a la socialización y difusión del ABP como una alternativa efectiva e innovadora que puede reinventarse desde enfoques interdisciplinarios y contextualizados. Con todas esas responsabilidades en manos de los estudiantes, pueden aprender los principios de la planificación, la cual debe ir en consonancia a los intereses y habilidades de los involucrados. Si los estudiantes se sienten identificados con el problema a resolver, en la medida que van dando forma a sus proyectos se motivan intrínsecamente por lograrlo, llegando incluso a dedicar tiempo y esfuerzos adicionales para llevarlo a cabo de manera óptima.

Generalmente se evidencia satisfacción en las presentaciones finales, entre los miembros del equipo y el producto final elaborado. Los resultados es un aprendizaje interdisciplinar y contextualizado a determinada área de conocimiento en un proceso que toma en cuenta la individualidad y personalidad tanto del estudiante como de su equipo en el proyecto presentado, porque se aprende a aprender, a valorarse, a valorar a los otros y, a ver más allá de lo estandarizado.

Aunque el estudiante es el protagonista en el aprendizaje por proyectos, el docente por su parte cumple un rol fundamental, ya que es el guía en todo el proceso de aprendizaje de los equipos, estimulando a los estudiantes para que ellos puedan profundizar en la comprensión de los problemas abordados, así como asegurar de que todos participen activamente en el proceso de aprendizaje. Para ello el docente debe:

- conocer muy bien las áreas de conocimiento donde se aplican los proyectos, desde perspectivas disciplinares e interdisciplinares;
- desarrollar una exhaustiva planificación de todo el proceso que incluye hasta posibles resultados esperados a partir de la responsabilidad que tiene desde el currículo educativo, la instrucción y evaluación, por lo que está a cargo de la programación, supervisión y evaluación del proceso;
- facilitar a los estudiantes las herramientas y recursos para que ellos investiguen, analicen, recopilen a fin de hacer descubrimientos e ir comunicando sobre sus resultados;
- generar estrategias didácticas flexibles en la formación de habilidades y valores que puedan adaptarse a la premisa de que cada estudiante

- construye un nuevo conocimiento,
- evaluar situaciones nuevas e inesperadas, en la medida que van surgiendo las necesidades de aprendizaje.

El compromiso del profesor de transmitir el conocimiento probado desde la formación escolar y por otro, la transferencia para la experimentación desde los proyectos es vital para el desarrollo del pensamiento de los estudiantes. Su concepción y gestión debe ser estudiado en su conjunto como una práctica social haciendo evidentes los valores sociales y culturales que le subyacen, por lo que la aplicación de procesos, experiencias del desarrollo tecnológico hacia los proyectos que enfatizan en el aprendizaje de los estudiantes es vital. En ellos el profesor organiza el proceso con un objetivo y fines sociales y económicos que aplican tecnologías en la distribución de componentes técnicos de forma interactiva que ayuda al crecimiento de los estudiantes con conocimientos actualizados y reales.

Contribuye además al desarrollo de habilidades y valores. En cuanto a la habilidad como sistema de acciones, demuestra que “sabe hacer”. Las experiencias en este sentido demuestran que existe:

- comprensión, profundización y consolidación de los contenidos en general, y en específicos de aquellos que son profesionalizados desde un perfil investigativo-desarrollador;
- evidencia un resultado de la interacción entre lo cognitivo y lo afectivo-valorativo expresados desde lo práctico del aprendizaje mediante plazos de tiempos determinados en un entorno comunitario y laboral que le ayuda a su crecimiento integral;
- generan actitudes positivas en cuanto a la modelación de su propio aprendizaje desde perspectivas sociales porque se desarrollan capacidades para la gestión de la información, aprenden a comunicarse desde procesos participativos, asimilan los procesos de construcción de consensos, así como capacidades para el liderazgo, y toma de decisiones.

En cuanto a los valores son manifestación de las transformaciones en las cualidades y valores profesionales (ser, estar, convivir) de la personalidad. Requiere de una entrega total del profesor, de conocer las características y rasgos distintivos de la personalidad de sus educandos, intereses, motivaciones, entre otros elementos. Los valores desde el ABP, se vinculan con el tema específico del proyecto. A pesar de ello, de forma general es importante el desarrollo de valores como:

- la ética, responsabilidad y corresponsabilidad, así como la honestidad son modelados desde el reconocimiento y cumplimiento del plazo, tiempo y calidad desde el proyecto que se desarrolla asociados con una conducta moral propia en el aprendizaje de su profesión;
- en la colaboración entre compañeros a partir de la formación de grupos de trabajos; en la socialización, disciplina informativa, y en el compromiso en la gestión de la información que demanda el aprendizaje desde el

- respeto, el humanismo, la solidaridad, y la autonomía;
- en el cumplimiento de su compromiso social a cualquier nivel de enseñanza a través de la comunicación, el intercambio, el debate científico en la resolución de los problemas que enfrenta su aprendizaje desde el proyecto que desarrolla;
- autoconfianza y solidaridad en las capacidades y habilidades adquiridas para la planificación, organización, ejecución y evaluación en contribución a la mejora de las condiciones de vida de la comunidad, el mundo laboral, y los riesgos ambientales que el proyecto pueda visualizar a cualquier nivel de enseñanza que aplique el ABP.

De esa forma los estudiantes mejoran su cultura que le permitan desarrollarse como una persona integrada a la sociedad.

CONCLUSIONES

Las experiencias en ABP es el primer paso para la formación profesional de cualquier estudiante que incluye el ciclo educativo básico: preescolar, básica, secundaria y pre universitaria como parte de la formación de habilidades, y competencias desde perspectivas interdisciplinarias, organizado desde los procesos graduales que desenvuelve por una parte desde el aprendizaje y por otra los proyectos, que utiliza técnicas específicas, estrategias u otras herramientas que le permiten llevar a término los objetivos propuestos.

El ABP asegura el aprendizaje con todo lo que conlleva desde lo educativo y cognoscitivo, y por el otro la experimentación por parte de un grupo que asume riesgos, retos y obtiene resultados y beneficios. Estos aspectos implican una formación integral del estudiante porque mejoran sus competencias e incentivan su formación profesional desde los diferentes perfiles laborales. Si el proyecto es de carácter científico a cualquier escala permiten la vinculación de la teoría con la práctica a través de la experimentación, es decir la prueba y el error, lo que ayuda a la construcción de la personalidad de los estudiantes, trabajo en equipo, y la socialización del aprendizaje como componentes de la pedagogía profesional.

La función pedagógica es importante porque permite valorar el crecimiento profesional del estudiante, es decir, las transformaciones que se van produciendo en su manera de sentir, pensar y actuar durante su desempeño profesional en la docencia, la práctica laboral o la educación en el trabajo y la investigación, como sinergia que revela el objetivo del proyecto (que integra lo cognitivo y lo afectivo) que se evalúa.

Se genera un efecto instructivo desde aprender-haciendo en el estudiante cuando se establece con precisión la relación: objetivo-evaluación, cuando

el educando es orientado adecuadamente desde su estructuración formativa, tiene clara conciencia de qué se espera de él, qué camino ha de seguir y cómo debe comprobar el grado de eficiencia de su desempeño profesional en la realización del proyecto.

El ABP es un acto creativo-pedagógico-profesional que realiza el profesor en pos de un aprendizaje intencionado e interdisciplinar por lo que se recomienda a cualquier nivel de enseñanza, como primer paso para la formación profesional de cualquier estudiante, inclusive hasta en la educación infantil, como por ejemplo en los juegos de roles. Para ello cada profesor debe:

- conceptualizar la integración de conocimientos a desarrollar en el proyecto en busca de conocimientos, habilidades y valores;
- analizar el contexto de enmarcación del proyecto para que sea motivador para los estudiantes en el logro y desarrollo de destrezas y valores de acuerdo a la temática a trabajar; y,
- previsión de los futuros escenarios donde se desarrolla el proyecto como complemento y ayuda al ejercicio los aprendizajes del mundo laboral y las profesiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta C., (2017, 15 de marzo). Diario de un viajero. <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/diario-viaje-proyecto-primaria-basado-metodo-abp/124>.
- Alonso B., Leyva F., y Mendoza T., (junio 7, 2018). El aprendizaje mediante el desarrollo de proyectos formativos. *Curso pre evento Pedagogía*. Holguín, Cuba
- Apel H., y Knoll M., (in press). *Projekt lernen. Grundlegungen und anleitungen*. Munchen: Oldenbourg Verlag, Alemania.
- Bednarz S., et. al., (Eds) (2013). *A road map for 21st century geography education: Geography education research*. Washington, DC: Association of American Geographers.
- Bruner J. (1977). *El proceso de educación*. Editorial Harvard University Press.
- Bruner J. y Goodman C., (1947). Value and need as organizing factors in perception. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 42, 33-44
- Ciro A., (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr). Como estrategia de enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.
- Concepción R. y Rodríguez F., (2006). *Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza –aprendizaje*. Holguín: Ediciones Holguín
- Cortijo, R. (1996). *Didáctica de las ramas técnicas: una alternativa para su desarrollo*. Editorial: La Habana. Cuba.
- De Miguel, R. (2014). *Innovative Learning Approaches to Secondary School*

- Geography in Europe: New Challenges in the Curriculum. En De Miguel R. y Donert, K. (eds.), *Innovative Learning Geography. New challenges for the 21st Century*, Newcastle-upon-Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 21-38.
- García et al., (2010). Learn from practice: defining an alternative model for software engineering education in Mexican universities for reducing the breach between industry and academia. *Proc. of the 2010 International Conference on Applied Computer Science*. WSEAS Press. pp. 120-124.
- Kerski J., (2011). Sleepwalking into the Future – The Case for Spatial Analysis Throughout Education. En Jekel, T, Koller, A., Donert, K. y Vogler, R. (eds.) *Learning with GI*. Berlín: Wichmann Verlag. Alemania.
- Knoll M., (1997). The Project Method: its Vocational Education Origin and International Development. *JITE*. Volume 34, Number 3. Spring 1997.
- Kolvoord R., (2012). Integrating Geospatial Technologies and Secondary Student Projects: The Geospatial Semester. *Didáctica Geográfica* 13, 57-67.
- León D., Martínez M. y Santos P. (2018). Análisis de la investigación sobre Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP)*. Número 60 (21,2)–abril 2018
- Moursund D., (2001, 4 de septiembre). Aprendizaje por proyectos con las TIC. http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemaID=0007
- Mújica R., (2011) *Aprendizaje por proyectos una vía al fortalecimiento de los semilleros de investigación*. Editorial CEDEDUIS.
- Peirats, J. y Granados, J. (2015). Las unidades pedagógicas hospitalarias y el aprendizaje por proyectos de trabajo. *Aula de Encuentro*, nº 17, volumen 1. Páginas 187-211
- Pinos Medrano, H. A. (2015). Uso del método de aprendizaje basado en proyectos (ABP), para la carrera de Arquitectura. *Revista Universidad y Sociedad* 7 (3). pp. 112-116.
- Pujol C., (2017). *Aprendizaje Basado en Proyectos y por descubrimiento como estrategia didáctica de biología y geología de 4 ESO*. (Tesis de maestría). Universidad Internacional de La Rioja. España.
- Rodríguez Z., (2017, 3 de mayo). Tres ejemplos de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). <https://esoesciencia.wordpress.com/2017/03/09/3-ejemplos-de-aprendizaje-basado-en-proyectos-abp/>
- Téllez, L. (2005). *Modelo didáctico del proyecto como forma de organización de la práctica preprofesional del técnico medio en electricidad*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín
- Trujillo S., (2013, 9 de septiembre). Curso aprendizaje basado en proyectos <https://www.bbcom.cdn.ampproy.org>
- Zúñiga I., (2017, 7 de septiembre). Proyecto Integrador uno. Carrera de ingeniería civil. Universidad de Holguín. moodle.uho.edu.cu/course/index.php?categoryid=1303

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11945>

Desarrollo de competencias docentes en la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales de la UNAN-Managua, Nicaragua

Development of teaching competencies in the subject Didactics of Social Sciences. Experience in the Social Sciences career of the UNAN-Managua, Nicaragua

Julio César Orozco Alvarado

Docente investigador, Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad Nacional
Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua.

<https://orcid.org/0000-0003-4819-0598>

jorozcoa@hotmail.com

RECIBIDO

01/03/2021

ACEPTADO

08/06/2021

RESUMEN

A continuación, se presentan los resultados de una investigación realizada en el campo de la educación, aplicándose la investigación acción como método de investigación, realizándose una intervención didáctica en la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales. La intervención didáctica tuvo una duración de quince semanas, en cada una de las sesiones de aprendizaje se iban aplicando estrategias didácticas que permitieran el aprendizaje significativo de los docentes en formación, tales como la realización de situaciones docentes vinculadas con el aprendizaje de las Ciencias Sociales y que les permitiera desarrollar competencias pedagógicas. Otro aspecto que permitió el alcance de estas competencias, fue que después de cada sesión de aprendizaje se hacía una clase práctica, vinculada con el contexto de las aulas de clase de Ciencias Sociales. El último aspecto de relevancia en el estudio, fue que se realizó un proyecto didáctico como forma de culminación del curso. Este trabajo consistió en la elaboración en equipos de tres integrantes de una propuesta didáctica en una de las asignaturas de Ciencias Sociales de Educación Secundaria. Como resultado de esta experiencia didáctica se obtuvo estudiantes con vocación hacia la docencia en el área de Ciencias Sociales, además, se alcanzó dominio científico y metodológico de la asignatura que ellos trabajaron en su propuesta didáctica.

PALABRAS CLAVE

Investigación; didáctica; competencias; Ciencias Sociales.



ABSTRACT

The following are the results of a research conducted in the field of education, applying action research as a research method, carrying out a didactic intervention in the subject Didactics of Social Sciences. The didactic intervention lasted fifteen weeks, and in each of the learning sessions didactic strategies were applied that allowed for the significative learning of the teachers in training, such as the realization of teaching situations related to the learning of Social Sciences and that allowed them to develop pedagogical competences. Another aspect that allowed the achievement of these competencies was that after each learning session there was a practical class, linked to the context of the Social Sciences classrooms. The last aspect of relevance in the study was that a didactic project was carried out as the culmination of the course. This work consisted in the elaboration in teams of three members of a didactic proposal in one of the subjects of Social Sciences in Secondary Education. As a result of this didactic experience, students with a vocation for teaching in the area of Social Sciences were obtained, in addition, scientific and methodological mastery of the subject they worked on in their didactic proposal was achieved.

KEYWORDS

Research; didactics; competencies; Social Sciences.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada: *Desarrollo de competencias docentes en la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales de la UNAN- Managua, Nicaragua*, tiene como objetivo sistematizar y modelar el método de la investigación acción en el proceso de aprendizaje de la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales y nace como una propuesta del docente investigador de implementar (modelar) la investigación acción como una herramienta para desarrollar competencias psicopedagógicas en los docentes en formación en la carrera Ciencias Sociales. Como formador de formadores, es muy importante que los estudiantes de las áreas de educación es muy importante que el docente en formación tenga dominio científico de las asignaturas que van a impartir en el campo laboral, pero también es muy importante que tengan dominio de la metodología didáctica de las asignaturas que imparten, sea en Educación Primaria, Educación Secundaria o en Educación Superior, este es un aspecto de mucha relevancia para el país y para los subsistema educativos de nuestro país.

El profesorado de todos los subsistemas educativos debe experimentar una renovación e innovación de sus prácticas pedagógicas, en el caso de Ciencias Sociales, los docentes afrontamos grandes retos y desafíos, ya que en estas áreas del conocimiento no hay muchos avances en innovaciones pedagógicas, es por ello que necesitamos que el profesorado desarrolle mayor compromiso por renovar las prácticas pedagógicas. Para esto debemos convertir el aula de clase en un laboratorio de investigación como dice Stenhouse, en su obra: *La Investigación como base de la Enseñanza* (1987), este autor concibe el aula de clase como un espacio donde podemos experimentar con los estudiantes una serie de estrategias de aprendizaje que les permitan interactuar e innovar sus prácticas docentes.

En el proceso de intervención didáctica, se aplicaron 16 sesiones de aprendizaje en las cuales se implementó una metodología constructivista y participativa, donde el estudiante fue el constructor de sus aprendizajes bajo la guía del docente, que asumió el rol, como dice Vygotsky, "de un igual o un igual más capaz", bajo esta premisa, se fue implementando cada una de las estrategias de aprendizaje y bajo la observación permanente del docente investigador.

La aplicación de la investigación acción en esta intervención didáctica, fue una metodología que permitió al docente investigador poner en práctica algunas estrategias didácticas, que le permitieran a los estudiantes (docentes en formación) ir a los Institutos donde ellos imparten docencia, poner en práctica tanto las estrategias didácticas, las metodologías participativas y la evaluación desde la perspectiva del estudiantado, es decir, la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Investigación Acción se enmarca dentro de una visión paradigmática, la cual es definida por Guardián (2007, p. 1), como “un sistema teórico dominante en la ciencia en cada período de su historia, que organiza y dirige la investigación científica en una cierta dirección, de igual forma permite el surgimiento de ciertas hipótesis e inhibe el desarrollo de otras, también centra la atención de quién investiga en determinados aspectos del tema de estudio o problema y oscurece otros”. Al respecto González (2003, p. 125), define un paradigma como, “una cosmovisión del mundo compartida por una comunidad científica; un modelo para situarse ante la realidad, interpretarla y darles solución a los problemas que en ella se presentan”, en síntesis, un paradigma define la forma de hacer de una persona o un equipo de trabajo.

Existen tres tipos de paradigmas investigativos. En el presente estudio se hace mención de tres visiones paradigmáticas, los cuales son el paradigma Positivista, el Interpretativo y el Socio Crítico. Cada una de estas visiones paradigmáticas de la investigación tiene características propias que difiere a cada uno de los otros. Por ejemplo: el paradigma Positivista hace uso de la estadística para llevarse a la práctica; el paradigma Interpretativo hace uso de técnicas cualitativas de investigación, para ello, en su proceso hace estudios sobre etnografía social o educativa; y el paradigma Socio crítico tiene una característica que lo diferencia de los otros dos, y es que este paradigma una vez que identifica las problemáticas sociales o educativas les da solución, y para ello se auxilia de la Investigación Acción.

Con relación a la Investigación Acción, como herramienta de investigación en los ámbitos de la educación, Elliot, (2010), plantea que los términos investigación educativa, el profesor investigador y el aula como un laboratorio en donde se ponen a prueba los elementos del currículo; también fueron destacados y potenciados por Lawrence Stenhouse (1987), sin embargo, Stenhouse no fue ni el primero ni el único en referirse a la investigación educativa, pero quizás por la calidad de sus escritos y por la extensión de su trabajo este es considerado como el investigador pionero en este tipo de estudios Saez y Elliot (1988), dando pautas significativas que han sido seguidas por clásicos de la investigación educativa como Elliott (1993), con la obra *El cambio educativo desde la investigación-acción*; Kemmis y McTaggart (1988), *Cómo planificar la investigación acción*; Latorre (2007) con *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*, y McKernan (1999) con la obra *Investigación-acción y currículum*, autores de referencia en el campo de la investigación educativa que sostienen que la investigación-acción es la base para la investigación educativa.

Pero, ¿Qué es la investigación acción?, primeramente, cabe destacar que la *investigación acción* toma auge en las ciencias sociales, particularmente en disciplinas como la Antropología, Trabajo Social y Ciencias de la Educación, donde los equipos investigadores se dedican a conocer fenómenos y problemáticas sociales y posteriormente a intervenir en los mismos, a fin de darle solución o respuestas. Estos aspectos son destacados por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), al expresar que “la investigación-acción pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.)” (p.496).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La iniciativa de la presente investigación vinculada con el desarrollo de competencias en el estudiantado, o sea, docentes en formación, nace de la necesidad de formar los cuadros que se van a insertar a ejercer docencia en Educación Secundaria, ya que este subsistema tiene un enfoque por competencias, por eso consideramos útil y necesaria esta experiencia didáctica.

Etapa de reflexión acerca de la acción (prueba diagnóstica)

La intervención didáctica se llevó a cabo con los estudiantes de III año de la carrera Ciencias Sociales, que cursaban la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales en el año 2018. Para dar inicio con el proceso de intervención cada uno de los estudiantes autoevaluará qué concepto sabía, cuáles no sabía y cuales sabía y podía explicárselo a sus compañeros de clase. Para esta actividad se les dio diez minutos.



Estudiantes resuelven prueba diagnóstica

Dinámica del cuchicheo en pareja



Consenso en pareja de prueba diagnóstica

Una vez que llenaron la tabla del KPSI (Inventario de conocimientos previos de los estudiantes), se les solicitó que procedieran a responder los conceptos que en la última columna habían respondido que los conocían y los podían explicar otros. Esta actividad realizada de forma individual duró aproximadamente diez minutos. Luego que cada estudiante respondió de forma individual el instrumento de autoevaluación, se les orientó que se formaran en pareja y que conversaran sobre las respuestas que le habían dado al instrumento de evaluación. Esta actividad de interacción en pareja entre los estudiantes duró aproximadamente 10 minutos.

Una vez que los estudiantes resolvieron de forma individual la prueba diagnóstica, orientados por el docente procedieron a interactuar en pareja acerca de los conceptos que contenía el inventario de conocimientos previos de los estudiantes (KPSI), por sus siglas en inglés. Esto con el objetivo que compartieran los conocimientos que tenían acerca de los conceptos que son básicos para el desarrollo del curso de didáctica de las Ciencias Sociales.

Una vez que los estudiantes se habían puesto de acuerdo sobre los conceptos que contenía la prueba diagnóstica, se procedió a la discusión grupal. Algo de mucha importancia fue el rol del docente, este asumió el rol de moderador en la discusión, es decir, él no incidió ni corrigió los conceptos, que en la verbalización lo estaban haciendo de forma errada, ya que el objetivo era conocer qué sabían y a partir de los constructos previos, iniciar el proceso de aprendizaje, vinculando los conocimientos previos con los nuevos conocimientos a abordar en el curso.

Concepto	No lo sé		Lo sé bien		Lo sé bien y lo puedo explicar a otro	
	No.	%	No.	%	No.	%
Ciencia	4	14	23	79	2	7
Ciencias Sociales	2	7	23	79	4	14
Estudios Sociales	7	24	20	69	2	7
Didáctica	15	52	14	48	0	0
Didáctica de las Ciencias Sociales	26	90	3	10	0	0
Proceso de aprendizaje	10	34	19	66	0	0
Proceso de enseñanza	7	24	19	66	1	3
Recursos didácticos	7	24	19	66	3	10
Aprendizaje significativo	8	28	18	62	3	10

Fuente: Elaboración propia/ Prueba diagnóstica/ marzo 2018

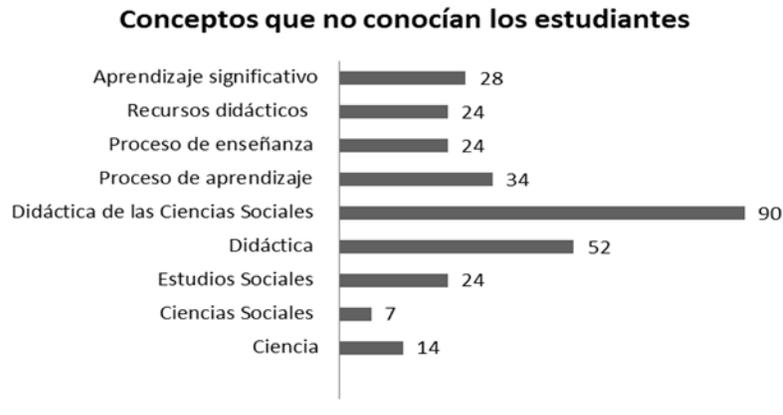
Una vez que llenaron la tabla del KPSI (Inventario de conocimientos previos de los estudiantes), se les solicitó que procedieran a responder los conceptos que en la última columna habían respondido que los conocían y los podían explicar otros. Esta actividad realizada de forma individual duró aproximadamente diez minutos. Luego que cada estudiante respondió de forma individual el instrumento de autoevaluación, se les orientó que se formaran en pareja y que conversaran sobre las respuestas que le habían dado

Tabla 1: Resultados de la prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica se aplicó a los 29 estudiantes que llevaron la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales y consistió en un KPSI, es decir, un inventario de los conocimientos previos de los estudiantes. En este ítem se encontró que el 7%

expresó que conocían el concepto ciencia y que podían explicárselo a otro, el 14% expresó que sabían y podían explicar a otro el concepto ciencias sociales, el 7% dijo que conocían el concepto ciencias sociales y podían explicárselo a otra persona, luego el 3% expresó que conocía el concepto proceso de enseñanza y que podía explicárselo a otra persona y por último el 10%, expresó que conocían los conceptos recursos didácticos y aprendizaje significativo y que podían explicárselo a otro estudiante.

Gráfico 1: Conceptos en los que los estudiantes mostraron dificultad
Universo: 29 estudiantes



Fuente: Elaboración propia/Prueba diagnóstica, marzo 2018

Es interesante destacar que en la prueba diagnóstica (KPSI) aplicada a los 29 estudiantes que participaron en el estudio, el 90 % expresó que no conocían qué es la didáctica de las Ciencias Sociales, el 52 % expresó que no sabían el concepto Didáctica, luego el 34% respondió que no sabían el concepto procesos de aprendizaje.

Esto es importante, ya que al momento en que se dio la verbalización de los constructos previos, los estudiantes no lograron definir correctamente qué es la didáctica de las Ciencias Sociales, igual ocurrió con el concepto aprendizaje significativo, al momento de realizar el conversatorio o puesta en común, hubo mezcla de un concepto con otros. El único concepto que respondieron correctamente fue el concepto recursos didácticos, a pesar que en la prueba diagnóstica el 24% expresó que no lo sabían.

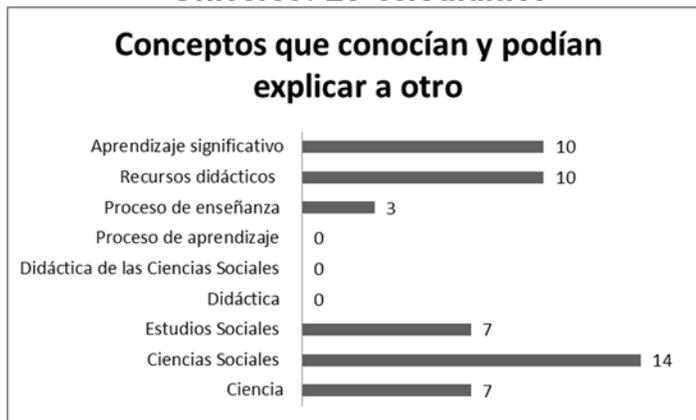
Gráfico 2: Conceptos que los estudiantes conocían bien
Universo: 29 estudiantes



Fuente: Elaboración propia/Prueba diagnóstica, marzo 2018

En la ilustración 2 correspondiente a los conceptos el 79% de los estudiantes afirman que conocían bien los conceptos Ciencias y Ciencias Sociales, sin embargo, al momento de la puesta en común no lograron expresar con coherencia y dominio los conceptos en mención. Lo mismo ocurrió con los conceptos aprendizaje significativo, proceso de enseñanza y procesos de aprendizaje donde más del 60% afirma que los conocían, pero no se logró verificar dominio de los mismos. Por tanto, no se puede confiar en las respuestas dadas a un instrumento de autoevaluación, siempre hay que buscar un mecanismo para verificar las respuestas dadas antes de iniciar el proceso de aprendizaje y enseñanza.

Gráfico 3: Conceptos que conocían y podían explicar a otros
Universo: 29 estudiantes



Fuente: Prueba diagnóstica aplicada en marzo, 2018

Los resultados de la ilustración no. 3 se extrajeron de la prueba diagnóstica aplicada a los 29 estudiantes que participaron en el estudio. Con relación al nivel de conocimientos, lo sé bien y lo puedo explicar a otros, en estos conceptos figura el concepto aprendizaje significativo y recursos didácticos donde un 10% respondió que los conocían bien y que podían explicárselo a otra persona, sin embargo, al momento de hacer la puesta en común o plenario con el grupo de estudiantes, estos no lograron explicarlo a sus compañeros.

Ante este hallazgo no se le puede dar crédito al hecho de que los estudiantes marquen X o Y casilla, siempre es necesaria la verbalización para corroborar que tan fidedigno es el dato que nos brinde la prueba diagnóstica, se sabe que la evaluación es subjetiva, es por ello que siempre hay que dejar un espacio para que los estudiantes verbalicen sus presaberes, y a partir de ello encausar los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Tabla 2: Conceptos que los estudiantes podían explicar a otros.

Universo: 29 estudiantes

Concepto	Respuestas correctas		Respuestas incorrectas		Respuestas regulares	
	No.	%	No.	%	No.	%
Ciencia			1	3	1	3
Ciencias Sociales	1	3	1	3	2	7
Estudios Sociales	1	3	2	7		
Didáctica						
Didáctica de las Ciencias Sociales						
Proceso de aprendizaje					1	3
Proceso de enseñanza						
Recursos didácticos	2	7	1	3		
Aprendizaje significativo	1	3	1	3	1	3

Fuente: Datos prueba diagnóstica. Marzo, 2018

De los 29 estudiantes que participaron en el estudio, al hacer la revisión de los resultados de la prueba diagnóstica, se comprobó que pocos estudiantes habían definido correctamente los conceptos que habían marcado que sabían bien y que se lo podían explicar a otros. Al respecto se encontró que únicamente el 3% había respondido correctamente el concepto Ciencias Sociales y Estudios Sociales, sin embargo, al momento de definir el concepto estudios sociales el 7% lo hizo de forma incorrecta.

Los resultados de este ítem demuestran que es necesario hacer la intervención didáctica en la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales, ya que esta es una asignatura que tiene base teórica-práctica de gran utilidad para que estos estudiantes, al momento de ejercer la docencia tengan las herramientas metodológicas y didácticas para que, al momento de impartir docencia en el área de Ciencias Sociales, lo hagan de forma eficiente y eficaz. Además, esta asignatura es la base para que el semestre siguiente curse con éxito las asignaturas Taller de Unidades Didácticas, Prácticas de Especialización y Curso de Graduación (PEM).

Fase de acción (intervención didáctica)

Posterior a la realización y análisis de la prueba diagnóstica se desarrollaron 12 sesiones de clase, con la finalidad de generar aprendizajes para la vida, de tal forma que durante las sesiones se aplicaron estrategias que permitieran a cada uno de los estudiantes asimilar de manera amena cada uno de los contenidos. Así, por ejemplo, durante **la sesión número 2**, la temática sobre los modelos pedagógicos se abordó mediante la elaboración de un mapa mental, auxiliándose de dinámicas grupales para generar integración entre los estudiantes.

En la sesión número tres, se consideró recomendable una lectura comentada, de modo que con forme los estudiantes y el docente interactuaban con la lectura se propiciaba la participación y el dialogo de saberes generando mayor grado de asimilación en los contenidos relacionados con la forma en que aprenden los estudiantes y los tipos de evaluación, es importante señalar que durante el desarrollo de esta sesión de clases se hizo uso de WhatsApp para lograr los objetivos planteados. Los estudiantes estaban pendientes, 15 minutos antes que iniciara la discusión on line a través del WhatsApp, participaron en la discusión veinticinco estudiantes, todos dieron aportes apegados a la temática, se participó a través de audio y también se les solicitó que lo podían hacer a través de texto, se les sugirió que participaran a través de texto, para trabajar la parte de la ortografía.

La sesión número cuatro los estudiantes participaron de forma activa en un juego de roles, a fin de generar aprendizajes significativos y realizar una clase dinámica. Además de fomentar la praxis de valores, el trabajo colaborativo y compañerismo.

Durante la quinta, sexta, séptima y octava sesión de clases se trabajó en función de clases prácticas, a fin de que los estudiantes dominaran correctamente la aplicación de las fases del proceso de aprendizaje. Es decir, cada paso o fase del proceso de aprendizaje se llevaba a la práctica a través de la modelación de planes de clase, así como el modelaje o simulación de cada fase en el aula de clase, con la finalidad de que los estudiantes en conjunto con el profesor identificar qué aspectos se habían aplicado de forma incorrecta.

En el desarrollo de la novena sesión de clases, el docente como mediador del proceso, explicó cada uno de los aspectos necesarios para presentar la propuesta didáctica, aclarando las dudas que pudiesen presentar los estudiantes, de igual forma en la décima sesión el docente aclaró dudas sobre la estructura del trabajo final de curso, los estudiantes atendieron e interactuaron con el docente a fin de quedar claros con la asignación.

En la undécima y duodécima sesión de clases el docente como mediador de los procesos de aprendizajes en sus estudiantes se enmarco en revisar y

aportar ideas de mejora para el trabajo final de curso y la propuesta didáctica diseñada y elaborada por los estudiantes, el docente se enfocó en la revisión del borrador del trabajo final de curso, haciendo una revisión cuidadosa de cada uno de los trabajos presentados, para ello el docente atendió de forma individualizada a cada uno de los equipos de trabajo. En la décimo tercera sesión de clases, los equipos de trabajo presentaron y defendieron ante el docente y compañeros el trabajo final de curso.

Una vez realizada las 13 sesiones de aprendizaje del curso de Didáctica de las Ciencias Sociales, realizadas por el docente investigador, se procedió a hacer el análisis e interpretación de los resultados. Cabe destacar que en cada sesión de aprendizaje el docente y un estudiante, que era seleccionado por el docente previamente, realizaban un diario de campo o una descripción etnográfica.

Tabla 3: Resultados del pos test aplicada a 27 estudiantes

No.	Concepto	No lo sé		Lo sé bien		Lo sé bien y lo puedo explicar a otro	
		No.	%	No.	%	No.	%
1	Ciencia	-	-	20	74	7	26
2	Ciencias Sociales			14	52	13	48
3	Estudios Sociales	1	4	19	70	7	26
4	Didáctica	-	-	18	67	9	33
5	Didáctica de las Ciencias Sociales	-	-	20	74	7	26
6	Proceso de aprendizaje	-	-	18	67	9	33
7	Proceso de enseñanza	-	-	19	70	8	30
8	Recursos didácticos	-	-	14	52	13	48
9	Aprendizaje significativo	-	-	17	63	10	37

Fuente: Datos de Prueba final, en diciembre 2018

Es importante destacar que de los nueve conceptos diagnosticados en el pre-test, en el pos test fueron superados. Es importante hacer notar que, de los nueve conceptos abordados en el pos test, solo un estudiante marcó la opción que no sabía el concepto, estudios sociales, esta situación deja una inquietud en el docente investigador, ya que este estudiante es docente activo de Ciencias Sociales en Educación Secundaria, y no está claro de la diferencia entre Ciencias Sociales y estudios sociales. Una vez realizado el curso y realizadas las evaluaciones cabe destacar que solo un expresó no conocer un concepto, en cambio, el 65% marcó la casilla lo sé bien y el 31% marcó la casilla lo sé bien y lo puedo explicar a otros. Esto es importante, ya que a los estudiantes que marcaron esta opción, se les solicitó que definieran los

conceptos que ellos conocían bien y podían explicárselo a otros. Obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 4: Conceptos que los 27 estudiantes conocían y podían explicarlo a otros

No.	Concepto	Respuestas Correctas		Respuestas Regulares		Respuestas Incorrectas	
		No.	%	No.	%	No.	%
1	Ciencia	3	60	2	40	-	-
2	Ciencias Sociales	10	83	2	17	-	-
3	Estudios Sociales	4	50	4	50	-	-
4	Didáctica	9	75	3	25	-	-
5	Didáctica de las Ciencias Sociales	8	100	-	-	-	-
6	Proceso de aprendizaje	12	100	-	-	-	-
7	Proceso de enseñanza	8	80	2	20	-	-
8	Recursos didácticos	19	100	-	-	-	-
9	Aprendizaje significativo	13	93	1	7	-	-

Fuente: Datos de prueba final. Diciembre, 2018

Con relación a los conceptos que los estudiantes marcaron que los sabían bien y eran capaces de explicárselo a otros, al hacer el análisis cuantitativo, se identificó que el 82% de los conceptos que habían marcado esta opción habían definido correctamente los conceptos en mención. Cabe destacar que se les orientó que las respuestas o las definiciones que iban a dar a los conceptos, no necesariamente debían ser textuales del libro de texto, sino que debían hacerlo con sus propias palabras.

Con relación a la prueba final, hubo un 18 % del estudiantado que en los conceptos que ellos definieron, que tenían respuestas regulares, es decir, las definiciones que dieron de los conceptos no cumplían con los criterios de coherencia, claridad y por supuesto, que estuvieran vinculado con los conceptos abordados en clase. Estos conceptos no se podían clasificar como buenos, porque tenían la idea principal bien, pero la explicación que daban a los conceptos se salía del marco de la lógica de la asignatura. Tampoco se podían clasificar como incorrectos, porque la idea central del concepto estaba bien.

Tabla 5: Rendimiento académico en la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales

Escala de calificaciones	Criterios de evaluación	No.	%
0-59 Deficiente	<ul style="list-style-type: none"> No cumplió con los criterios establecidos en la lista de cotejo y poco dominio científico del área disciplinar 	- 1	- 3
60-69 Regular	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo con coherencia metodológica Dominio científico del área disciplinar Buena redacción y ortografía Pero no cumplió con todos los criterios metodológicos de la propuesta didáctica 	- 4	- 1 3
70-79 Bueno	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo con coherencia metodológica Dominio científico del área disciplinar Buena redacción y ortografía Cumplió parcialmente con los criterios metodológicos de la propuesta didáctica. 	- 2	- 7
80-89 Muy bueno	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo con coherencia metodológica Dominio científico del área disciplinar Buena redacción y ortografía Cumplió con todos los criterios metodológicos y científico de la propuesta didáctica, sin embargo, no cumplió con las normativas de citación de la Normativa APA 6ta edición. 	- 1 2	- 4 0
90-100 Excelente	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo con coherencia metodológica Dominio científico del área disciplinar Buena redacción y ortografía Cumplió con todos los criterios metodológicos y científico de la propuesta didáctica, es decir, coherencia vertical y horizontal en los planes de clase. Cumplió con las normas de citación de la Normativa APA 6ta edición. El trabajo tenía mucha estética y creatividad en los recursos didácticos seleccionados. Así como en los instrumentos de evaluación diseñados. 	- 1 1	- 3 7

Fuente: Calificaciones finales obtenidos en el curso de DCS. Fecha diciembre, 2018

Etapa final (reflexión de la implementación)

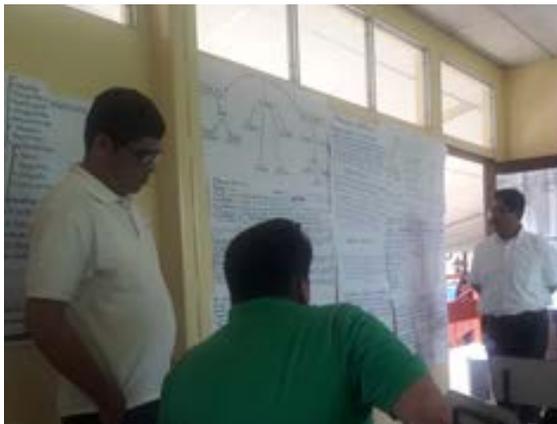
Defensa de los trabajos de curso y evaluación del curso

La sesión número quince se realizó el día sábado 15 de diciembre 2018, consistió en la continuación de las presentaciones y defensa de los trabajos de fin de curso. Ese día debido a que en el auditorio Fernando Gordillo (Auditorio 12) de la Universidad había una actividad académica, todos los estudiantes que ese día ingresaron a la Universidad fueron enviados a los pabellones que están al otro lado del puente, es decir, a los pabellones impares. En el caso del grupo que iba a hacer las presentaciones y defensas de sus trabajos de curso, se ubicaron en el pabellón 15 (1508).



Presentación y defensa de los trabajos de curso

La defensa de los trabajos inició aproximadamente a las 8:30 a.m. porque los estudiantes desconocían que se había dado ese movimiento de un pabellón a otro, los estudiantes llegaron tarde, lo que impidió que el profesor iniciara, ya que no estaban todos los estudiantes. El docente inició pasando la asistencia y orientó a los estudiantes que, para avanzar en la defensa de los trabajos, no se haría con data show, sino que debían exponer lo básico del trabajo de curso en papelones, ante esa orientación el estudiantado adhirió sus papelones en los alrededores del interior del aula de clase, procediendo luego a realizar sus presentaciones.



Presentación de los trabajos de curso de DCS

Cada grupo tenía 20 minutos para exponer su trabajo. El docente les hacía preguntas de control tanto de forma como de fondo, había estudiantes que estaban muy bien preparados y respondían cada pregunta que hacía el docente, otros grupos se notaban un poco nerviosos, lo que el docente les decía que por qué se ponían nerviosos, si ese trabajo era de ellos y debían manejarlo muy bien.

Valoración de estudiantes sobre la metodología

Para finalizar el proceso se aplicó un grupo focal para que los estudiantes valoraran la incidencia en su aprendizaje de las estrategias didácticas aplicadas durante el curso, sobretodo, valorar si les habían permitido desarrollar competencias vinculadas con el quehacer docente de Educación Secundaria. A pesar que el año 2018 para la UNAN- Managua había sido un año muy difícil, porque había sido tomada y saqueada por personas ajenas a la Universidad y personas que no comulgan con el Proyecto Revolucionario de la UNAN- Managua, hubo mucha anuencia de los estudiantes a participar en la investigación y sobretodo, en el grupo focal.

Esa mañana fue larga, se expuso desde las 9:00 a.m. hasta las 12:30 del mediodía. Luego de las defensas se pasó a hacer un grupo focal. Esa actividad no la realizó el profesor Julio Orozco, Docente de la asignatura, el grupo focal lo dirigió el Dr. Ramón Dávila José, él formó a los estudiantes en círculo, para que no dijeran su nombre, los numeró del 1 al 9, luego inició el grupo focal.

La guía de grupo focal constaba de cuatro preguntas, y el maestro moderador hizo la pregunta uno, y cada estudiante, pedía la palabra para participar acerca de la pregunta, de igual manera se hizo con la pregunta dos, tres, y cuatro.



Grupo Focal estudiantes de la asignatura DCS

El docente orientó a los estudiantes que participarían en el grupo focal que se formaran en un círculo dentro del aula de clase, alrededor de los miembros del grupo focal estaban sus compañeros de clase, ya que esperaban que terminara el grupo focal, porque el docente entregaría las calificaciones finales una vez que finalizara el grupo focal. Esto con la finalidad de evitar sesgos al momento de dar su opinión en la técnica de investigación que se estaba aplicando.

Para la elaboración del grupo focal se procedió a organizar a los estudiantes en círculo en el aula de clase. Para mantener el anonimato a cada estudiante se le asignó una numeración, bajo la cual debía ser nombrado por el moderador al momento del grupo focal.

1. ¿Qué les gustó más de la clase de Didáctica de las Ciencias Sociales?

Al respecto el estudiante No. 3 expresó: “Los conocimientos que se adquirieron como salir de conocer el plan rutinario que hemos implementado los que ya somos docentes. Ahora conocemos cómo planificar desde una perspectiva tripartita. Usando la visión tripartita que nos enseñó el profesor es muy bueno porque nos ayuda a salir de lo tradicional”

La estudiante No. 9 expresó que “lo que más me gustó es que en esta clase se especifica la metodología que se implementa en cada asignatura y las estrategias que se pueden aplicar de acuerdo al contenido, ya que uno a veces piensa, puedo implementar X estrategias, pero no, acá aprendimos que debe ser de acuerdo a cada contenido cada estrategia. La estudiante No. 2 expresó “Algo importante es que también se debe identificar qué estrategia didáctica se debe de aplicar de acuerdo al momento de la clase, dependiendo del tiempo en que se está implementando”.

Al hacer una lectura minuciosa de las respuestas dadas en el grupo focal, se puede ver que a los estudiantes les gustó la aplicación de la teoría en la práctica, es decir, algunas estrategias didácticas se pusieron en práctica en el salón de clase, ello les permitió que luego ellos las supieran aplicar en sus planes de clase diseñados en la propuesta didáctica que ellos presentaron y defendieron como trabajo de fin de curso.

2. ¿Qué le gusto menos de la asignatura?

Respecto a esta pregunta hubo una variedad de factores que afectó el proceso de aprendizaje del estudiantado. Al respecto el alumno No. 3 expresó “bueno lo que menos nos gustó, es la falta de tiempo, porque se hace muy corto el tiempo para tanto que se hace. Con respecto al tiempo, la estudiante número 2 coincidió con la estudiante número 3 al expresar que “la limitante mayor es el tiempo, porque no logramos desarrollar todo en la clase, el resto nos tocaba hacerlo en casa, solos.

Además, nosotros fallamos en que algunos compañeros venían tarde y estamos pendientes del quién va entrando, eso es un distractor, creo que a todos nos pasa. Siempre en alusión a la misma pregunta el estudiante número 6 dijo “algo que me afectó bastante en el transcurso de la clase, es la limitante de tiempo para tener acceso al profesor, ya que por su dinámica de trabajo es difícil contactarlo, él tiene su tiempo muy saturado.

Con relación a la pregunta número dos, debido al contexto socio político del país, la Universidad también se vio gravemente afectada, esto repercutió en que los estudiantes no tenían acceso libre a la Universidad para hacer consultas al docente o incluso, para reunirse entre ellos a trabajar en las tareas asignadas.

3. ¿Qué aprendieron en la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales?

Con relación a la pregunta número 3 del grupo focal, en donde se indagó que aprendieron los estudiantes, ya que el objetivo no es que aprueben, sino identificar qué competencias docentes desarrollaron. La estudiante No.2 dijo “aprendí lo importante de saber dar nuestra clase, es decir, diseñar una clase desde una perspectiva constructivista”. Con relación a los contenidos aprendidos la estudiante número 3 dijo haber aprendido a “dar prioridad, porque el objetivo no es abordar todos los contenidos del programa, o cumplir todos los objetivos, sino priorizar, procurar que el alumno tenga un buen aprendizaje, que aprendan a aplicar los conocimientos en su vida cotidiana”.

El estudiante número 9 externo que aprendió “que lo importante no es la cantidad de contenidos que el estudiante va a aprender, sino que, aunque sea poco contenido, pero que garantice que el estudiante lo va a comprender y a aplicar a su contexto social”.

Con relación a la pregunta relacionada con los aprendizajes adquiridos por los estudiantes, es importante destacar que se logró que el estudiantado aprenda que la cantidad de contenidos no garantiza el aprendizaje, sino que el docente debe seleccionar el contenido de acuerdo al tipo de estudiante, tomando en cuenta el contexto del estudiante. Cabe destacar que los estudiantes hacen alusión a la importancia de la empatía en los procesos de aprendizaje. Algo de gran importancia es que los estudiantes destacan la innovación en los procesos de aprendizaje.

4. ¿Cómo valora la metodología didáctica utilizada por el docente de la asignatura DCS?

El estudiante número 5 expresó que valora la metodología del docente como “excelente porque ahorita que nosotros aprendimos las fases del proceso de aprendizaje, eso mismo que hizo él el primer día de clase... miramos que él exploró los conocimientos a través del KPSI, luego fuimos a la parte del desarrollo donde él nos iba guiando, hasta llegar a la parte de introducir los nuevos conocimientos y luego aplicarlos”.

Respecto a la metodología didáctica aplicada en clase el estudiante número 8 expresó, “la metodología fue muy buena, porque fue muy práctico, y con la práctica se aprende mejor. Nos daba la fuente que leer y luego nosotros lo aplicábamos. En cuanto al uso de las TIC el estudiante número 3 expresó que “algo importante que el profe implementó fue la comunicación vía WhatsApp, a veces en el grupo nos podíamos consultar. Otras veces el docente por esta vía nos enviaba información o le hacíamos preguntas cuando estábamos trabajando en el trabajo de curso”.

De manera general los estudiantes valoran como positiva la metodología didáctica aplicada por el docente. Ellos afirman haber percibido que el docente en su desempeño aplicada la teoría estudiada en clase. Esto permitió que ellos desarrollaran competencias acerca de cómo enseñar Ciencias Sociales en Educación Secundaria. Esto se logró al aplicar estrategias didácticas que permitieran a los estudiantes modelar la teoría con la práctica. Esto se logró al momento que los estudiantes realizaran una situación docente desde una perspectiva constructivista.

CONCLUSIONES

La intervención didáctica realizada en la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales permitió el desarrollo de competencias docentes en el profesorado, esto se evidenció en los proyectos didácticos realizados en el curso. Además, al momento de verbalizar sus conocimientos demostraron dominio de la teoría y lograron establecer los vínculos adecuados entre la teoría y la práctica. Los docentes en formación, al momento de participar en el grupo focal expresaron haber logrado adquirir aprendizajes significativos en el curso de Didáctica de las Ciencias Sociales.

Los trabajos de curso (Proyectos didácticos) realizados por los docentes en formación tenían los requerimientos científicos y metodológicos para impartir docencia en Educación Secundaria, asimismo, en la presentación de sus proyectos didácticos, el docente investigador logró verificar el dominio científico de las temáticas vinculadas con los procesos de aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Sociales.

Las dinámicas de grupos, estrategias de aprendizaje aplicadas y la modelación de los paradigmas pedagógicos en las situaciones docentes realizadas en clase permitieron adquirir competencias vinculadas con el quehacer docente en el área de Ciencias Sociales.

En el grupo focal realizado, los estudiantes expresaron que a través haber alcanzado las competencias para ejercer docencia en el área de Ciencias Sociales en el Educación Secundaria. Además, hicieron alusión a la utilidad de las dinámicas grupales para hacer de los procesos de aprendizaje de las Ciencias Sociales, procesos amenos, dinámicos y motivadores.

La interacción estudiante -contenido, estudiante-estudiante y estudiante docente en el proceso de aprendizaje de la asignatura Didáctica de las Ciencias Sociales, permitió adquirir competencias vinculadas con los procesos de aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Sociales. Esto lo expresaron los estudiantes en el grupo focal aplicado después de la intervención didáctica.

BIBLIOGRAFÍA

- Delval, J. (1983/1993). *Crecer y Pensar. La construcción del Pensamiento en la Escuela*. (2da Reimpresión). Buenos Aires: Paidós.
- Escribano, A. (2004). *Aprender a Enseñar. Fundamentos de Didáctica General* (2^{da} Edición). Cuenca, España: Universidad de Castilla.
- Goetz, J. y LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en la investigación educativa*. Madrid: Morata.
- González, A. (2003, octubre-diciembre). Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. *ISLAS*, 45(138):125-135.
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. San José: PrintCenter.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1992). *Cómo Planificar la Investigación Acción*. Barcelona: Laertes.
- Latorre, A. (2003). *Investigación acción*. España: Graó.
- Latorre, A. (2007). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Martínez, R. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: CIDE.
- McKernan, J. (1999). *Investigación-acción y currículum: métodos y recursos para profesionales reflexivos*. Estados Unidos: Morata.
- Orozco, J. Huembes, X. y Gudiel, V. (2001). Propuesta Didáctica para la enseñanza-aprendizaje del contenido los 30 años del periodo conservador para generar en los alumnos un aprendizaje significativo en el I año de Secundaria del Instituto Autónomo Experimental México de Managua, durante el II semestre 2000. Trabajo Monográfico de Licenciatura. Managua: UNAN-Managua.
- Orozco Alvarado, J. (2016b, septiembre). La Investigación Acción como herramienta para Formación Docente. Experiencia en la Carrera Ciencias Sociales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNAN-Managua, Nicaragua. *Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*, (19):5-17. Recuperado el 27 de abril de 2018 de, <http://repositorio.unan.edu.ni/6266/1/272-982-1-PB.pdf>
- Orozco Alvarado, J. (2018). *La Didáctica de las Ciencias Sociales. Fundamentos Teóricos y Modelación de Unidades Didácticas*. Nicaragua. Editorial Universitaria Tutecotzimí, UNAN-Managua.
- Orozco Alvarado, J. y Díaz, A. (2017a, marzo). La simulación como estrategia didáctica para desarrollar comprensión en la asignatura Historia. Intervención didáctica realizada en Educación Secundaria. *Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*, (6):4-13. Recuperado el 27 de abril de 2018 de, <https://>

rcientificaesteli.unan.edu.ni/index.php/RCientifica/article/view/306/278
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (2011). Modelo
Educativo, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular.
Managua: UNAN- Managua: Autor

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11946>

Factores sociodemográficos asociados a la calidad del rendimiento académico, estudiantes de tercero y quinto año de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua

Sociodemographic factors associated with the quality of academic performance, third- and fifth-year students of Medicine, National Autonomous University of Nicaragua, UNAN-Managua

Sofía Esperanza Soza Mora

Facultad Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0001-8364-1070>

dariana30@hotmail.com

RECIBIDO

02/03/2021

ACEPTADO

16/06/2021

RESUMEN

Los factores asociados al rendimiento académico de los estudiantes es un tema de estudio que en la época actual no se puede evadir en la docencia, porque cada día la sociedad demanda profesionales con una alta competencia. El objetivo del estudio: Analizar los factores asociados a la calidad del rendimiento académico, en los estudiantes de tercero y quinto año de medicina. El tipo de estudio es no experimental, descriptivo y corte transversal. La muestra fue de 96 estudiantes de medicina, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, (UNAN-Managua). Referente al procedimiento en la recolección de datos: consentimiento de las autoridades y estudiantes. Respecto a los métodos y técnicas: las encuestas e informe académico. En relación al plan de tabulación y análisis de la información: se realizó en el programa estadístico SPSS versión 20 y se presentó en tablas y gráficos de frecuencia y de contingencias. Los resultados destacados: la edad de 18 y 24 años (96%), el sexo femenino (62%), de la zona urbana (79%), solteros (96%), de colegios públicos (43%), el sostén económico la madre y no becados (53%), viven con los padres (73%). En conclusión, el rendimiento académico y sexo entre bueno y regular en las mujeres, RA y edad, entre bueno y regular, en estudiantes menores de 20 años.

PALABRAS CLAVE

Factores sociodemográficos; calidad del rendimiento académico; estudiantes de medicina.



ABSTRACT

The factors associated with the academic performance of students is a topic of study that cannot be avoided in the current era in teaching, because every day society demands professionals with high competence. The objective of the study: To analyze the factors associated with the quality of academic performance in third and fifth year medical students. The type of study is non-experimental, descriptive and cross-sectional. The sample consisted of 96 medical students, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua). Regarding the data collection procedure: consent of the authorities and students. Regarding methods and techniques: surveys and academic report. Regarding the tabulation plan and analysis of the information: it was carried out in the statistical program SPSS version 20 and presented in tables and graphs of frequency and contingencies. The results highlighted: age between 18 and 24 years (96%), female sex (62%), from the urban area (79%), single (96%), from public schools (43%), financially supported by the mother and non-scholarship holders (53%), living with parents (73%). In conclusion, academic performance and sex between good and fair in women, AR and age, between good and fair, in students under 20 years old.

KEYWORDS

Sociodemographic factors; quality of academic performance; medical students.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento académico (RA) constituye un factor indispensable en el abordaje de la calidad de la educación superior y por ende del estudiante y de la universidad, es la suma de múltiples factores que actúan en la persona que aprende y refleja el logro por las tareas académicas, siendo medido a través de las calificaciones alcanzadas con valoraciones cuantitativas y/o cualitativas, es decir que los resultados del sistema universitario se miden principalmente por el éxito logrado en sus estudiantes, que viene a ser el propósito fundamental.

Según Edel (2003, p. 12) en su artículo Rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo, concluye con la siguiente definición: «constructo susceptible de adoptar valores cuantitativos y cualitativos, a través de los cuales existe una aproximación a la evidencia y dimensión del perfil de habilidades, conocimientos, actitudes y valores desarrollados por el alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje» citado por (Fajardo Bullon & et al, 2017, pág. 211).

Los factores asociados al rendimiento académico de los estudiantes es un tema de estudio que en la época actual no puede evadirse en la educación superior, por tanto, es importante monitorear los resultados del RA de los estudiantes de medicina, conociendo los factores que se asocian y se representan en los resultados académicos de los mismos, así se diseñan acciones o estrategias de intervención en la medida de lo posible, principalmente las que le corresponden a la universidad y a los estudiantes.

La calidad para el RA desde el contexto educativo, se define como “el modo de ser de la educación que reúne las características de integralidad, coherencia y eficacia” (García, 1991, p. 10). Así mismo, el Consejo Nacional de Acreditación - CNA (2010), afirma que la calidad de la educación es un atributo de servicio público de la educación en general, y en particular, al modo como este servicio se presta, según el tipo de institución de que se trate citado por (Lago, Gamoba, & Montes, 2014, pág. 158).

Es decir que la calidad del RA del estudiante es fundamental para medir la calidad del estudiante y la institución, por tanto, el propósito de realizar este estudio fue describir los factores sociodemográficos de los estudiantes de tercero y quinto año de la carrera de medicina, Facultad Ciencias Médicas, UNAN- Managua, periodo 2016-2018.

En el país, en la carrera de medicina no se ha realizado ningún estudio de investigación sobre este tema, sin embargo, en países de la región, como México, se han destacado algunos factores como: el bachillerato de procedencia del estudiante de medicina, donde se mencionan algunos

aspectos (los hábitos de estudio, las habilidades académicas...) (Vargas & et al, 2011, pág. 307).

Los factores influyentes en el RA de estudiantes del primer año de medicina, Perú, la mayoría proceden de colegios estatales, carecen de hábitos y estrategias de estudio, su nivel socioeconómico es bajo, sin vivienda propia entre otros, todo lo anterior podría influir en el RA que presentan (Jara & et al, 2008, pág. 196).

La influencia de factores en el RA en los estudiantes de enfermería de la universidad, Perú, en lo sociodemográfico predomina el sexo femenino, las edades están entre 19 a 21 años, un alto porcentaje procede de la zona urbana y son solteros (Verástegui, 2014, pág.61).

La caracterización del ingreso a la carrera de medicina en Holguín durante los cursos 1992-93 a 1996-97, analizaron que la edad promedio de los estudiantes que ingresaron a la carrera de medicina fue de 17,8 años y el sexo femenino fue mayor en todos los cursos que el masculino. (Sánchez A & et al, 1998, pag.4).

Según Guevara, et al; en 2007, el bachillerato juega un papel muy importante en el nivel de acreditación que se alcanza en las diferentes asignaturas de la carrera de medicina citado por (Urrutia & et al, 2014, pág.325).

Los determinantes del desempeño universitario, Argentina: el género del estudiante, su estado civil, el tipo de residencia, la edad, el tipo de escuela secundaria a la que asistió, el nivel educativo de sus padres, la situación socioeconómica y la condición laboral de su madre son elementos que afectan el desempeño en la universidad (Ferreyra, 2007, pág.22)

Cada día la sociedad vive en constantes cambios por el proceso de la globalización esto hace que las instituciones educativas del nivel superior hagan permanentemente acciones de innovación en los programas educativos en el proceso enseñanza aprendizaje para formar profesionales con un alto nivel competitivo, por ende, este estudio aporta un valor teórico porque inicia nuevos conocimientos.

En la mayoría de universidades de México, un requisito de ingreso es el promedio general que egresan los estudiantes del nivel medio superior. El promedio de calificaciones es el indicador más utilizado para medir el RA, ya que refleja el conocimiento del alumno en relación con ciertas materias (Cascón, 2000). Entonces, aquellos egresados con mayor promedio, tendrán mayor posibilidad de ser aceptados en el nivel educativo superior, citado por (Gaxiola & et al, 2012, pág. 50).

El rendimiento académico se le expresa en una calificación cuantitativa y cualitativa, una nota que si es consistente y válida será el reflejo de un

determinado aprendizaje y del logro de unos objetivos preestablecidos (Pita y Corengia, 2005). citado por (Tomás, Expósito, & Sempere, 2014, pág. 381).

La calidad del rendimiento académico para este estudio de investigación se conceptualizó como los diferentes factores que influyen en los estudiantes de medicina para obtener calificaciones altas o bajas y concluir con éxito la carrera. Se establecieron diferentes tipos de escalas y categorías del RA: Excelente (90-100), muy bueno (80-89), bueno (70-79) y regular (60-69).

El concepto que se utilizó para los factores asociados al RA en esta investigación son las distintas situaciones o dificultades que enfrenta el estudiante en el transcurso del proceso enseñanza - aprendizaje y que se asociaron a su rendimiento académico en el transcurso de la carrera de medicina.

Según Barahona (2014) indica que las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la universidad son en gran medida influenciadas por las características individuales y los factores relacionados con su desempeño académico pueden provenir de: determinantes personales y determinantes sociales. Donde se incluyen la asistencia a clases, el género, la nota de acceso a la universidad, el contexto socioeconómico, las variables demográficas (sexo, edad, estado civil) y la escolaridad de los padres. Este autor concluye que al conocer las autoridades universitarias sobre estos factores podrían diseñar políticas para mejorar la calidad académica de los estudiantes de pregrado, citado por (Medina, Ferreira, & Marzol, 2018, pág.11).

Los Factores sociodemográficos: el sexo del estudiante, el nivel económico familiar, el tipo de centro educativo de procedencia (público o privado), el nivel educativo de los padres, la situación laboral, etc. citado por (Mora, 2015, pág. 1044).

Según la Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud ("ENDESA") donde refieren que el mayor porcentaje de los hogares de la familia nicaragüense, la jefatura es femenina, la que se ubican en una mayor proporción en el área urbana con 45 por ciento, en cambio tres de cada cuatro hogares con jefes hombres se encuentran en el área rural (INIDE, 2014, pág. 34).

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio fue no experimental o expo facto, correlacional, descriptivo y corte transversal. En cuanto al universo y muestra, fue constituido por 1633 estudiantes de tercer y quinto año de la carrera de medicina, Facultad de Ciencias Médicas, UNAN-Managua, en el período 2016 -2018. La muestra fue de 96 estudiantes, para la obtención de esta se utilizó el muestreo

probabilístico, aleatorio simple estratificado para poblaciones finitas, tomando en consideración la fórmula de Mounch Galindo (1996), se consideró un margen de error del 5%. Criterios de inclusión fueron los siguientes: estudiantes de ambos sexos y que deseen participar voluntariamente.

Con relación al procedimiento para la recolección de datos, se obtuvo la autorización de las autoridades, consentimiento informado a los/as estudiantes. Por otra parte, los métodos y técnicas, fueron las siguientes: encuestas e informe académico, entrevistas a autoridades, directores de departamentos académicos y docentes de las asignaturas. Con respecto al plan de tabulación y análisis: el análisis de la información se realizó con el programa estadístico SPSS versión 20 y se presentó en tablas de frecuencia, tablas de contingencias y gráficos de frecuencia para el análisis descriptivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización sociodemográficos en los estudiantes de tercero y quinto año de la carrera de medicina

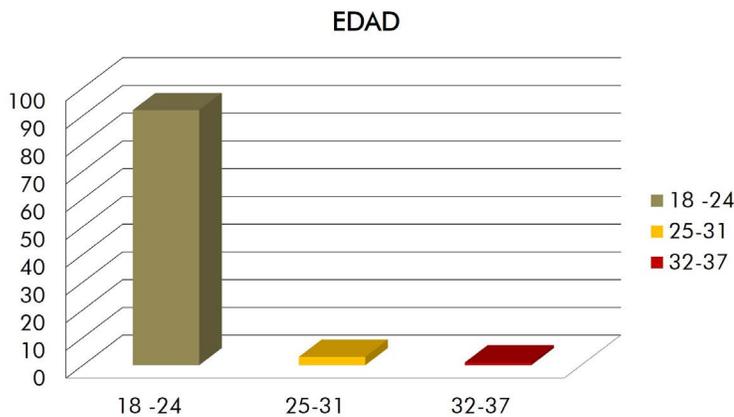


Figura 1-Edad de los estudiantes

El 96% (92) de estudiantes tenían entre 18 -24 años.

Con respecto a las edades de los estudiantes de tercero y quinto año de medicina se evidencia en su mayoría eran adolescentes y adultos jóvenes, relacionándose con el estudio en la carrera de medicina de Holguín de Sánchez en 1998, cuyos resultados fueron la edad promedio de los estudiantes que ingresaron de 17,8 años. Es importante señalar que la edad es un factor que influye en el rendimiento académico de los estudiantes, según Verastegui 2014, pág.6, Perú, los estudiantes se encontraban entre las edades de 19 a 21 años. En Nicaragua influye mucho la edad porque ingresan a la carrera en la etapa de adolescentes y por tanto egresan jóvenes a ejercer la carrera

lo que favorece positivamente en su desempeño laboral principalmente en el servicio social que lo realizan en zonas rurales del país.

Cabe señalar que en algunas ocasiones los jóvenes estudiantes no están conscientes de su responsabilidad en su posible "fracaso académico" y suelen responsabilizar a la institución y a sus profesores de las diferentes asignaturas.

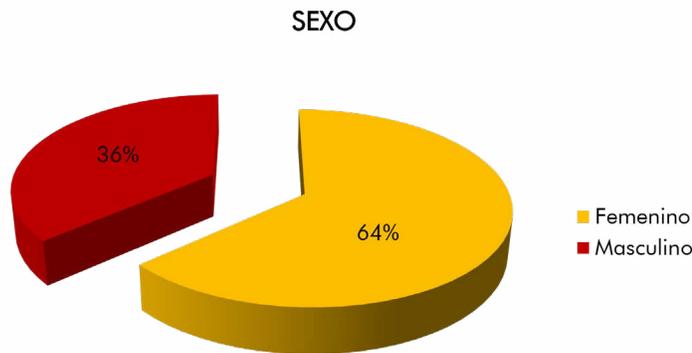


Figura 2-Sexo de los estudiantes

Como se muestra en la figura 2, el 64 % eran del sexo femenino y el 36 % del sexo masculino, existiendo una relación de 2 estudiantes del sexo femenino por 1 del sexo masculino.

En este estudio la mayoría son del sexo femenino, lo que se relaciona con estudio de Mora, 2015, pág. 1044 donde cita que la variable sexo tiene que ver con el rendimiento académico.

Históricamente este comportamiento se ha venido presentando de acuerdo con la experiencia obtenida durante años de docencia en la carrera de Medicina de la UNAN-Managua, esta variable influye de manera positiva en el sexo femenino dado que generalmente las mujeres son más responsables y disciplinadas que los hombres, por la misma formación que han recibido en el seno familiar en la sociedad nicaragüense.

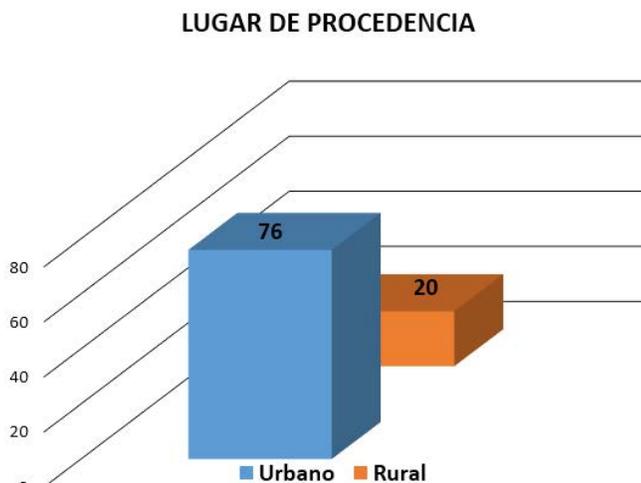


Figura 3-Lugar de procedencia de estudiantes

Como se observa en la figura 3, del total de estudiantes (96) el 76 (79%) procedían de la zona urbana.

Según el lugar de procedencia muestra que la mayoría de los estudiantes son de la zona urbana en relación con los de la zona rural, esto puede tener varias connotaciones como haber obtenido el mayor puntaje en sus calificaciones de secundaria requerido para ingresar a la carrera de Medicina sumado a la calificación que obtuvieron en el examen de admisión de ingreso a la carrera normada en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Los estudiantes que proceden de las zonas rurales no siempre van a traer la misma preparación académica que los de la zona urbana dado que estos tienen más accesibilidad a los medios didácticos que los de la zona rural.

Esta investigación se relaciona con un estudio realizado sobre factores sociodemográficos asociados al rendimiento académico en estudiantes de la licenciatura en Médico Cirujano-Partero, identificando que el mayor número de alumnos proceden de zonas consideradas como urbanas (Rodríguez L & et al, 2018, pág.72).

Esto demuestra que los estudiantes de la zona urbana tienen mayores oportunidades de estudiar la carrera de medicina que los de la zona rural.

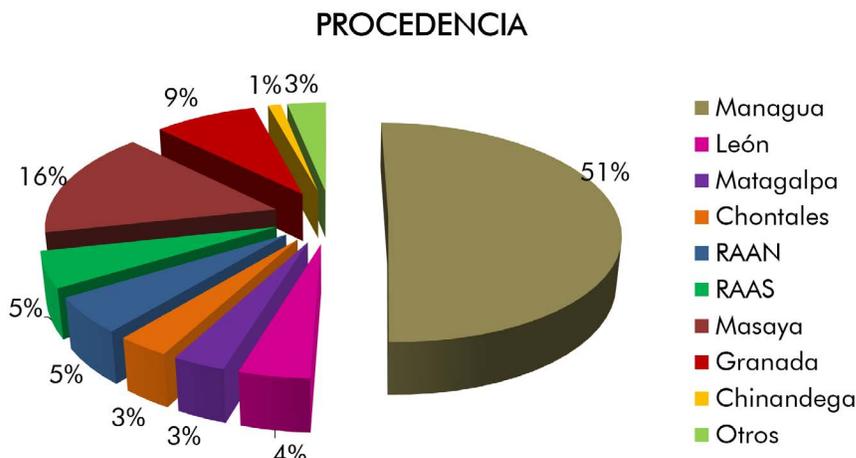


Figura 4-Procedencia de estudiantes

Según el lugar de procedencia, el 51 % eran de Mangua, 16 % de Masaya y un 9% de Granada sumando estos tres departamentos da un total del 76%.

Referente a los departamentos de procedencia, en su mayoría proceden de Managua, esto puede deberse que en otros departamentos del país y en las zonas del Caribe existen universidades que tienen la carrera de medicina (UNAN, León, las Facultades Regionales Multidisciplinarias (FAREM) Estelí, Matagalpa, Carazo, Chontales, Universidades de las zonas del Caribe de Nicaragua, BICU, URACCAN) siendo más accesibles para los aspirantes de la carrera dado que se quedan en sus lugares de origen y por lo que

van a incurrir en menos gastos económicos al no dejar sus hogares , así mismo les favorece para obtener un mejor rendimiento académico porque se encuentran en su zona de confort.



Figura 5- Estado civil de estudiantes

De acuerdo al estado civil de los estudiantes el 96% son solteros.

Acerca del estado civil de los estudiantes en su mayoría eran solteros, lo que ha sido un comportamiento normal en la carrera, así mismo demostrando que esta variable le es favorable a los estudiantes de tercero y quinto año de medicina porque no tienen más que la responsabilidad de estudiar, al ser solteros disponen de mayor tiempo libre para dedicarse a estudiar dado que no tienen ninguna responsabilidad, por lo que se observa que el estado civil tiene una relación directa con la edad de los estudiantes, lo que se contrasta con el estudio de Medina, Ferreira, & Marzo, 2018, pág. 11, donde hacen mención del estado civil de los estudiantes.

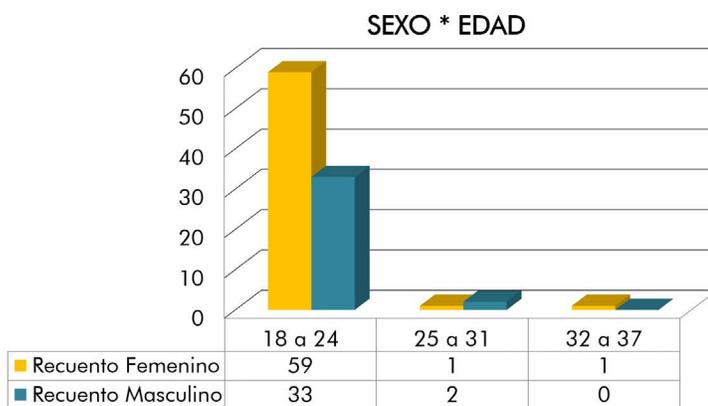


Figura 6- Sexo y edad de estudiantes

En relación al sexo versus edad se aprecia que la mayor frecuencia de estudiantes estaba en el rango de 18-24 años de edad, siendo del sexo femenino el 61 %, seguido del sexo masculino con un 34 % en el mismo intervalo de edad. Esto representa un 95% de la muestra a estudio.

Al contratar estos resultados con el estudio de La relación entre variables sociales y rendimiento académico refieren que los estudiantes de mayor edad (mayor de 20 años) se encuentran en mejores condiciones para asumir el reto en la formación universitaria y afrontar situaciones de riesgos, teniendo la probabilidad de ser más tolerantes a situaciones de frustración, como se nota en la poca cancelación de asignaturas (Villamizar & Romero, 2011, pág.41).

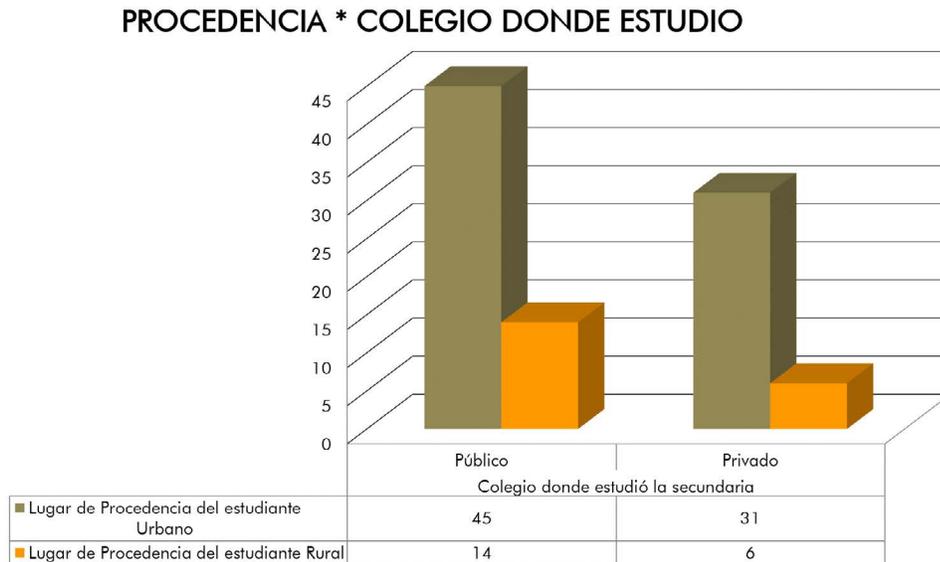


Figura 7- Procedencia y lugar de procedencia de estudiantes

Sobre la procedencia del estudiante de medicina y el colegio donde estudio, se encontró que el 43% (45) procedían de la zona urbana y estudiaron en colegios públicos y el 31(30%) eran procedentes de la zona urbana y estudiaron en colegios privados.

En cuanto a la procedencia versus colegio, la mayoría proceden de la zona urbana, probablemente tienen mayores posibilidades de entrar a la universidad y vienen de colegios públicos, los que ingresan a estudiar medicina son los de mayores promedios, según lo citado por Beltrán, (2009) en algunos países desarrollados, donde los colegios públicos compiten con los privados, el mayor rendimiento universitario no siempre está asociado a la educación privada. En Nicaragua no existen estudios que se pueda demostrar el comportamiento de estas dos variables, más que los resultados obtenidos en este estudio.

Es importante señalar que la Universidad Autónoma de Nicaragua, (UNAN-Managua) tiene cuotas establecidas para las diferentes zonas del país e igual con los colegios públicos y privados cuando se realiza la selección de los estudiantes para la carrera de medicina, además toman de referencia el rendimiento académico de las calificaciones obtenidas en secundaria como las que lograron en el examen de admisión que se tiene como requisito, generalmente los estudiantes que son seleccionados para ingresar a la

carrera de medicina son aquellos que obtuvieron los porcentajes más altos en sus calificaciones.

En cambio, Birch y Miller (2007) mediante una regresión cuantil, encontraron que quienes habían asistido a colegios privados tenían menores calificaciones promedio en la universidad que los estudiantes provenientes de escuelas del gobierno citado por (Beltrán, B & La Serna, S, 2009, pág.15).

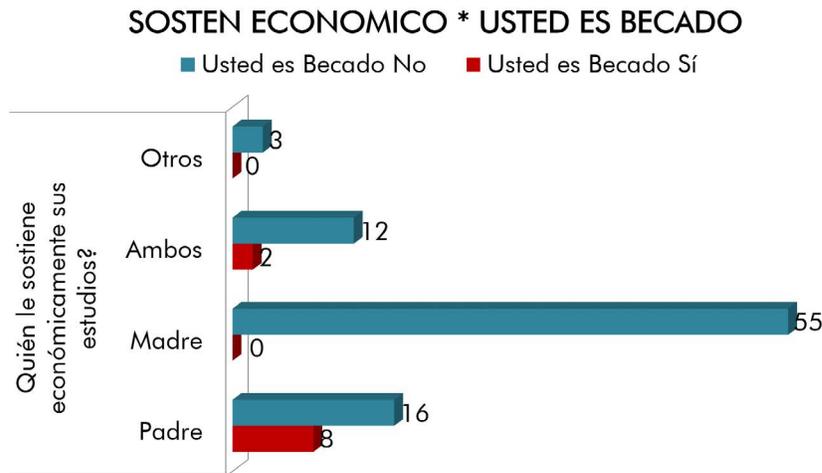


Figura 8-Sosten económico y ser becado

En el caso de las variables del sostén económico y ser becado, se observó que del total de 96 estudiantes el 53% (55) tenían a la madre como sostén económico de los estudios y a su vez no eran becados, el 17 % los padres eran los que sostenían económicamente.

En relación al sostén económico de los estudiantes versus becado, la madre es quien le sostiene económicamente y no son becados, se evidencia que la mujer es la jefa del hogar, esto no está alejado de la realidad en los hogares nicaragüenses lo que coincide con el estudio realizado por la Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud que refieren el mayor porcentaje de los hogares de la familia nicaragüense, la jefatura es femenina, (INIDE, 2014, pág. 34). Además, no son becados indicando que las becas no están siendo asignadas al nivel económico que tienen los estudiantes, es decir ser hijos de madres solteras, relacionándose con lo referido por Navarro J., 2015, el hecho de que un progenitor sea el cabeza de familia tiene una serie de implicaciones sociales, económicas y emocionales. Desde el punto de vista social, en algunos casos las madres solteras se encuentran desprotegidas en su entorno personal y laboral (Navarro, 2015, pág.1).

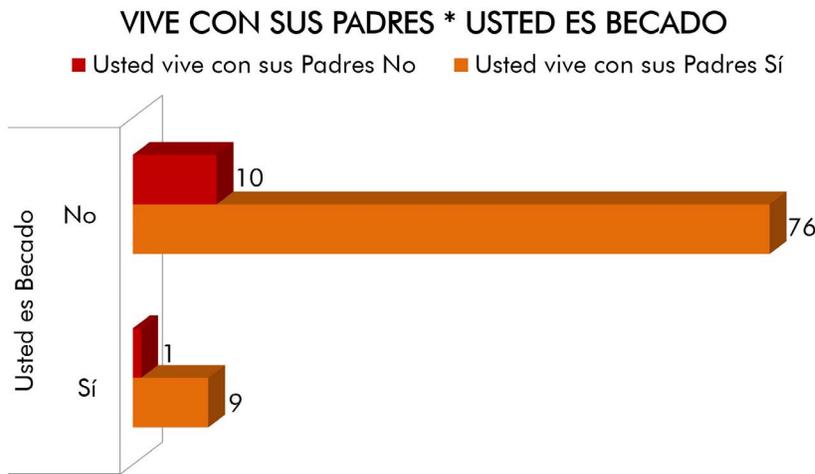


Figura 9-Vive con sus padres y becado

Relacionado con las variables vive con sus padres y becado se demuestra que el 73% de los estudiantes viven con sus padres y no reciben ninguna beca de parte de la institución.

Relacionado las variables antes mencionadas de acuerdo a lo referido por los estudiantes, se encontraron que la mayoría de los estudiantes viven con sus padres y no reciben ninguna beca de parte de la institución, cabe recalcar qué, aunque vivan con sus padres estos son de escasos recursos económicos, este dato induce a evidenciar que las becas hacia los estudiantes no están siendo distribuidas acorde a la situación socioeconómica del estudiante, aparte que no se toma en cuenta ciertos criterios como es que proceden de colegios públicos y a la mayoría los estudios son sostenido principalmente por la madre. Desde un punto de vista social, en algunos casos las madres solteras se encuentran desprotegidas en su entorno personal y laboral. La familia monoparental supone normalmente unos ingresos más reducidos.

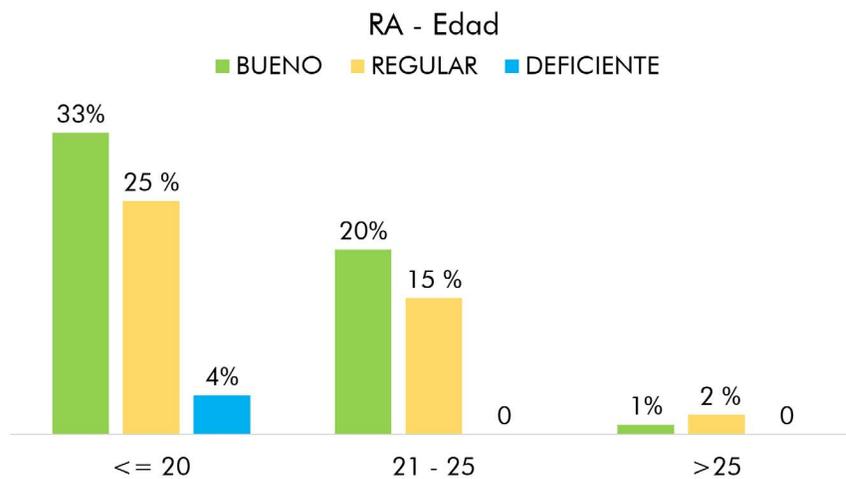


Figura 10-Rendimiento académico y edad del estudiante



El rendimiento académico versus edad, se encontró que los estudiantes menores de 20 años el 33% tenía un rendimiento académico bueno y el 25% regular. Los estudiantes que se encontraban en las edades de 21-25 años, el 20 % se encontraban en la categoría de bueno y el 15 % en la categoría de regular.

En cuanto al rendimiento académico versus edad, el RA oscila entre bueno y regular y en las edades ≤ 20 años, esto podría deberse que entre menos años de edad mayor rendimiento académico. El RA es un componente importante en el proceso enseñanza aprendizaje y puede ser influenciado por la edad de los estudiantes.

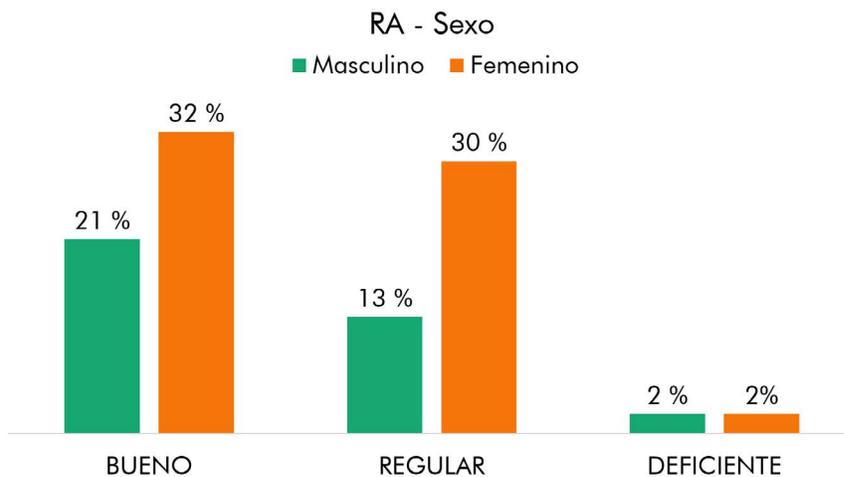


Figura 11 -Rendimiento académico y sexo

La figura 11. Se observa el rendimiento académico versus sexo, que el 32% del sexo femenino se encuentran en la categoría de bueno y el 30 % en la de regular, en cambio, el 21% un RA bueno en el sexo masculino y el 13% regular en el sexo masculino.

En relación al rendimiento académico versus sexo, predomina el RA bueno y regular en el sexo femenino de acuerdo a la información proporcionada según las encuestas.

Este rendimiento académico puede ser mejorado aún más en ambos sexos y edad por medio de métodos y técnicas de estudios (mapas mentales, resúmenes, subrayar lo más importante, fichas de estudio, realizar diagramas, círculos de estudios, utilizar reglas nemotécnicas, discutir los temas con los compañeros de clases, sacar apuntes a mano, grabar las clases y escucharlas otra vez, estudiar y realizar guías de estudio, programar el tiempo de estudio entre las asignaturas alternándolas, sí se encuentra cansado dejar de estudiar y darse tiempo para la relajación, tener horas asignadas para estudiar y lugar adecuado...).

CONCLUSIONES

Las características sociodemográficas de los estudiantes:

Con respecto a las edades de los estudiantes de tercero y quinto año de medicina se evidencia en su mayoría eran adolescentes y adultos jóvenes la que oscila entre 18-24 años. La mayoría el estado civil que predominó es soltero.

Según el lugar de procedencia muestra que la mayoría de los estudiantes son de la zona urbana y proceden de los departamentos de Managua, Masaya y Granada. La mayoría de los estudiantes vienen de los colegios públicos y de la zona urbana.

En relación con las variables sostén económico versus becado se evidencia que la mayoría de los estudiantes de Medicina es la madre quien les sostiene económicamente y no eran becados.

Las variables viven con sus padres versus becado, este indica que la mayoría de los estudiantes viven con sus padres y no reciben ninguna beca de parte de la institución, los padres trabajan en actividades laborales no calificadas, seguido de profesionales, la mayoría tiene entre uno y tres hermanos.

En cuanto al rendimiento académico versus edad, el RA oscila entre bueno y regular y en las edades ≤ 20 años.

Este estudio tiene un valor Implicancia práctica, porque permitió identificar factores sociodemográficos relevantes en los que se deben trabajar para mantener y mejorar aún más el rendimiento académico en la calidad educativa del proceso enseñanza aprendizaje en los estudiantes de Medicina, Facultad Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrán, B, A., & La Serna, S, K. (2009, pág.15). *¿Qué explica el rendimiento académico en el primer año de estudios universitarios? Un estudio de caso en la Universidad del Pacífico*. Lima: Universidad del Pacífico, Centro de Investigaciones.
- Fajardo Bullon, F., & et al. (2017, pág. 211). Análisis del rendimiento académico de los alumnos de educación secundaria obligatoria según las variables familiares. *Educación XX1*, vol. 20, núm. 1, 209-232.
- Ferreira, M. (2007, pág.22). *Determinantes del Desempeño Universitario: Efectos Heterogéneos en un Modelo Censurado*. La Plata - Argentina: Facultad de ciencias Económicas de la Universidad de La Plata.
- Gaxiola, J., & et al. (2012, pág. 50). Predictores del rendimiento académico en adolescentes con disposiciones resilientes y no resilientes. *Revista de Psicología Vol. 30, núm. 1*, 47-74.
- INIDE. (2014, pág. 34). *Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud ENDESA 2011/12, Informe Final*. Managua: Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA).
- Jara, D., & et al. (2008, pág. 196). Factores influyentes en el rendimiento académico de estudiantes de medicina. *An Fac med*, 193 -197.
- Lago, d. V., Gamoba, S. A., & Montes, M. A. (2014, pág. 158). Calidad de la educación superior: Un análisis de sus principales determinantes. *Saber, ciencia y libertad*, 157 - 165.
- Medina, N., Ferreira, J., & Marzol, R. (2018, pág.11). Factores personales que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de Geometría. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 4 - 28.
- Mora, G. R. (2015, pág. 1044). Factores que intervienen en el rendimiento académico universitario: Un estudio de caso. *Opción, Año 31, No. Especial 6*, 1041-1063.
- Navarro, J. (diciembre de 2015, pág.1). *Familia Mono parenteral*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/social/familia-monoparental.php>.
- Rodríguez L, A., & et al. (2018, pág.72). Factores sociodemográficos asociados al rendimiento académico en estudiantes de la licenciatura en Médico Cirujano-Partero. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 68-79.
- Sánchez A, A., & et al. (1998, pag.4). Caracterización del ingreso a la carrera de medicina en la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín durante los cursos 1992-93 a 1996-97. *Facultad de Ciencias Médicas de Holguín.*, 1-6.
- Tomás, M. J., Expósito, L. M., & Sempere, C. S. (2014, pág. 381). Determinantes del rendimiento académico en los estudiantes de grado. Un estudio de administración y dirección de empresas. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (2), 379 - 392, 379 - 392.

- Urrutia, M. E., & et al. (2014, pág.325). El rendimiento académico en el primer año de la carrera de médico cirujano: modelo multivariado explicativo. *Enseñar y Aprender medicina*, 324-30.
- Vargas, I., & et al. (2011, pág. 307). Factores asociados al rendimiento académico en alumnos de la Facultad de Medicina: Estudio de seguimiento a un año. *Salud Mental*, 34(4), 301-308.
- Verástegui, V. Y. (2014, pág.61). *Influencia de factores en el rendimiento académico en los estudiantes de enfermería de la Universidad Nacional Cajamarca - JAÉN -Perú*. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.
- Villamizar, G., & Romero, L. (2011,pág.41). Relación entre variables Psicosociales y Rendimiento Académico en estudiantes de primer Semestre Psicología, Universidad Nacional de Colombia. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 41-54.

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11947>

Riesgos en los costos totales de inversión. Bases para la gestión en las inversiones constructivas

Risks in total investment costs. Bases for the management of constructive investments

Silvia Dotres Zúñiga

Licenciada en Contabilidad y Finanzas. Máster en Contabilidad Gerencial. Profesora Auxiliar del Departamento de Construcciones. Estudiante del Doctorado en Ciencias Económicas por la Universidad de Holguín. Universidad de Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-3953-892X>

sdotresz@uho.edu.cu

Gregorio Garciandía Mirón

Licenciado en economía. Doctor en Ciencias Económicas por la Universidad Estatal de Moscú, Cuba. Profesor Titular del Departamento de Economía. Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loyola, Camagüey, Cuba. Departamento de Economía. Camagüey, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-4594-5548>

gregorio.garciandia@reduc.edu.cu

Reynier Pérez Campdesuñer

Doctor en Ciencias Técnicas, Profesor Titular de la Universidad UTE. Sede Santo Domingo. Ecuador.

<https://orcid.org/0000-0002-2785-5290>

reyner.perez@gmail.com

RECIBIDO

29/01/2021

ACEPTADO

09/02/2021

RESUMEN

El análisis de los riesgos considera un conjunto de herramientas asociadas de forma correlacionadas para cada fase de su gestión que ayudan a la sistematización de procesos complejos desarrollados bajo incertidumbres. De ese modo es factible su utilización en problemáticas donde las incertidumbres estén presentes, por lo que su aplicación en los costos totales de inversión, puede ayudar a la estimación de los imprevistos en las inversiones constructivas. Desde esta perspectiva se analizan mediante procesadores estadísticos y redes sociales, un grupo de conceptos asociados a la gestión del riesgo que contribuyen a determinar cómo esto puede contextualizarse al análisis de los costos totales de inversión mediante la determinación de un conjunto de fases y sus correspondientes actividades. El resultado ha permitido determinar las fases del proceso, sus etapas y las técnicas y herramientas posibles a utilizar ante la necesidad de prever acciones para disminuir el efecto de los imprevistos sobre el costo total de inversión que ayude a la construcción de instrumentos metodológicos que faciliten la gestión de esos imprevistos, que constituyen riesgos en cualquier inversión constructiva.

© 2021 - Revista Científica de FAREM-Estelí.



Este trabajo está licenciado bajo una [Licencia Internacional Creative Commons 4.0 Atribución-NoComercial-CompartirIgual](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PALABRAS CLAVE

Riesgos; costos totales de inversión; inversiones constructivas.

ABSTRACT

Risk analysis considers a set of tools associated in a correlated way for each phase of its management that help the systematization of complex processes developed under uncertainties. Thus, it is feasible to use it in problems where uncertainties are present, so that its application in the total investment costs can help to estimate the contingencies in the constructive investments. From this perspective, a group of concepts associated with risk management are analyzed by means of statistical processors and social networks, which contribute to determine how this can be contextualized to the analysis of total investment costs through the determination of a set of phases and their corresponding activities. The result has made it possible to determine the phases of the process, its stages and the possible techniques and tools to be used when faced with the need to foresee actions to diminish the effect of unforeseen events on the total investment cost that will help in the construction of methodological instruments that facilitate the management of these unforeseen events, which constitute risks in any constructive investment.

KEYWORDS

Risks; total investment costs; constructive investments.

INTRODUCCIÓN

La conformación de los costos totales de inversión es un proceso de estimación de todo aquello que pueda afectar cualquier inversión, mientras que en la ejecución se materializa dicha proyección, y se evalúa en el cierre a partir de lo proyectado previamente en esta etapa. En la especificidad de las inversiones constructivas este proceso evidencia deficiencias en cuanto a los márgenes de errores concebidos en los costos totales de inversión debido a que en la proyección de estos no se tienen en cuenta aquellos factores que pueden influir durante su ejecución. También se presentan inadecuado seguimiento de la concepción hasta la evaluación de sus resultados mediante el análisis post inversión, las experiencias prácticas derivadas de procesos inversionistas anteriores no se consideran y la presencia de insuficiencias administrativas de entidades constructoras, inversionistas y proyectistas que conducen a las afectaciones sobre los plazos, costos y calidad.

Estas deficiencias, tornan vulnerables a la inversión porque cualquier imprevisto que se suscita, ya sea proyectado o no en cualquier parte del proceso lo modifica. La diferencia en los eventos previstos o planificados y los imprevistos, radica en que, en el primero, se ha realizado una proyección de su manifestación, y el segundo no ha recibido ningún tratamiento previo, por lo que afecta directamente el costo total de inversión. Esta problemática revela que en el cálculo de dichos costos existen limitaciones en cuanto a la consideración de estos desde un enfoque de previsión. Como generalidad, se estiman algunos componentes, pero es común no revelar la complejidad y las particularidades de cada inversión constructiva desde su individualidad desde factores organizativos, legales, ambientales, entre otros. Estos aspectos evidencian la necesidad de corregir el análisis de los costos totales de inversión en la fase de pre-inversión a través de instrumentos de previsión que permitan la identificación, evaluación y respuesta de los posibles imprevistos que se manifiesten desde la singularidad de cada inversión.

Los riesgos son imprevistos que se manifiestan en cualquier fase o etapa de una inversión constructiva producto a las complejidades e incertidumbres en las que estas se desarrollan, (PMI, 2013). Por otro lado, existen coincidencia entre autores (Salas Z., 2016; Melo C., 2015; y Smith, N., Tony Merna, y Paul Jobling, 2014) al definir tres etapas en la gestión de riesgos en las inversiones constructivas: identificar, evaluar y dar respuesta como esencia del proceso históricamente referido desde el inicio de este tipo de gestión. Desde la percepción de la autora esta perspectiva concreta con menos etapas, y focaliza más el objetivo de la gestión, debido a que está más centrado en elementos puntuales como identificar las causas y consecuencias, evaluarlos para saber cómo tratarlos y dar respuesta a los mismos en pos de minimizar su impacto.

Como instrumento de previsión, la gestión del riesgo considera un conjunto de herramientas asociadas con cada etapa que ayuda a la sistematización de procesos complejos desarrollados bajo incertidumbres. De ese modo es factible su utilización en problemáticas donde los imprevistos y las incertidumbres estén presentes, por lo que su aplicación en los costos totales de inversión, puede ayudar a la estimación de los imprevistos en las inversiones constructivas.

Las experiencias metodológicas desde la especificidad de la gestión del riesgo para las inversiones constructivas han sido internacionalizadas y generalizadas en muchos países como el PMBOK, mientras que otras de carácter internacional han sido adaptadas a marcos nacionales como la ISO 31 000, y aplicadas a las inversiones constructivas.

Otros ejemplos nacen del sector empresarial desde una perspectiva de autores que han realizado aplicaciones al sector constructivo. Sin embargo, las prácticas de la gestión de riesgo en los costos totales de inversión, es limitada, porque no se aplica desde esa perspectiva como instrumento de previsión específico. Es por ello que esta investigación plantea como objetivo, desarrollar bases conceptuales desde los riesgos en los costos totales de inversión, para las inversiones constructivas que ayude al cumplimiento del objetivo costo en dichas inversiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para ello se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la gestión empresarial, gestión de la construcción, y otras especialidades afines. Entre dichos métodos resaltan: el análisis y síntesis de la investigación, que permite descomponer la gestión del riesgo en inversiones constructivas en sus partes integrantes y, a partir de ese análisis, sintetizarlos en los costos totales de inversión; la inducción-deducción, para analizar los enfoques que puedan integrarse desde la gestión del riesgo en los costos totales de inversión y deducir, además, qué es necesario esta integración en las inversiones constructivas para el cumplimiento del objetivo costo en las mismas.

El método sistémico estructural, que permite desarrollar el análisis del objeto de estudio, tanto desde el punto de vista teórico como desde el práctico, a través de su descomposición en los elementos que lo integran y facilita la identificación de las variables que caracterizan el objeto y campo de investigación y su interrelación como resultado de un proceso de síntesis; la entrevista, la observación participante y no participante y la medición para llegar a criterios sobre los imprevistos desde el cálculo de los costos totales de inversión.

En cuanto a los sistemas estadísticos se utilizaron las redes de información y sociales (software UCINET versión 6), para el análisis de conceptos de diversas índoles y sus tendencias actuales sobre las relaciones entre el objeto, campo, concepciones y otros temas que ayuden a conformar las bases teórico conceptual sobre la base de esas herramientas.

El análisis se realiza para determinar las fases de la gestión de riesgos en su aplicación a los costos totales de inversión. Conceptualmente una fase (Acelay, C., 2018) es un conjunto de actividades de proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables, los que pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas a otras que le siguen.

Para ello se toman como muestra 17 variables: alcance, criterios, contexto, evaluación, identifica, analiza, valora, tratamiento, seguimiento, revisión, comunicación, consulta, registros, informes, planificación, respuestas y estimación, utilizadas como fases de la gestión del riesgo declaradas por los autores (Norma ISO 31000,2018; PMI, 2017; Ayodeji E., y Clinton O., 2017; Salas Z.,2016; Melo C., 2015; Smith, N., et al., 2014; León L. y Mariños,L., 2014; Resolución No 60/2011, CGR; García, J., et al., 2010; AS/NZS-ISO 31000,2009; Altez V., 2009; Koprinarov, B., 2005; Akintoye A.y Malcolm J.,1997; y Heredia, R.,1995).

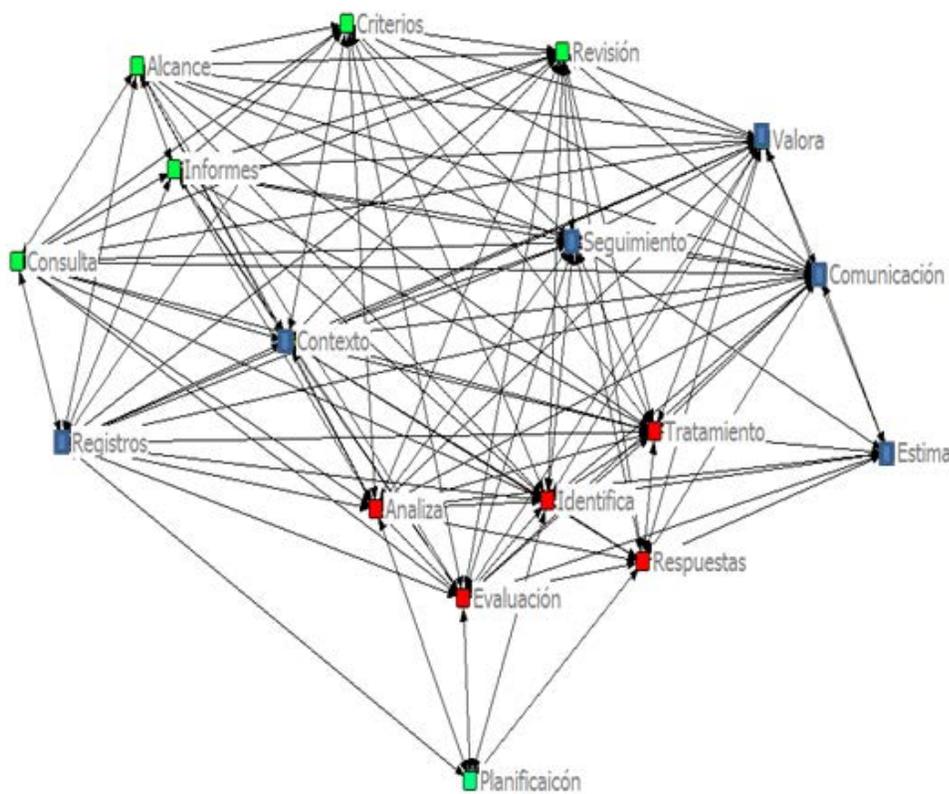


Figura 1 Red de relaciones entre variables
 Fuente: elaboración propia

Con dicha muestra se realiza una matriz binaria con estas variables y mediante el procesador Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis, versión 6, 2002, (Borgatti, S., et.al (2002) se determinan las relaciones entre ellas, es decir el número de variables a las cuales una variable está unida, a otra y a su vez la centralidad entre ellas, como se muestra en la figura 1 con el color rojo.

Este análisis tiene un nivel de confianza del 99 %, determinado por esta misma red, y en consecuencia, no hay información redundante en el estudio y se cumple el principio de parsimonia (De La Fuente F., 2012), al no existir combinaciones lineales significativas entre las variables. Como resultado de las correlaciones bivariadas entre las variables, se encuentran centralizadas tres de ellas: identificar, analizar, evaluar, responder y tratar, por lo que son las de mayor poder en la red, lo que corrobora la práctica general para la estructuración de las fases en la gestión del riesgo en la actualidad.

Dentro de este grupo, se destacan las variables “analizar” y “evaluar”, las que desarrollan una alta correlación de 0.545, entre ambas lo que indica que pueden actuar complementadamente porque manifiestan interdependencias desde las funciones que desempeñan en la garantía, e integración como interfaces, porque pueden ayudar a decidir y cerrar procesos como el de gestión del riesgo en cuestión.

A la centralidad de las variables señaladas por el color rojo en la figura 1, se unen otras con uniones directas hacia las centrales como: contextualizar, estimar, valorar, registrar, comunicar y dar seguimiento, en una segunda línea de la red con el color azul. Estas pueden derivarse como actividades a una escala más baja en complementariedad con las fases desde las actividades que tributan a cada una de ellas por su interconexión conceptual.

En ese grupo se encuentra la variable “estimar”, en correlación media de 0,167 y 0,300 a las variables “analizar” y “evaluar” respectivamente. “Estimar” se considera una variable pertinente para los análisis de probabilidades en materia de previsión porque tiene una función mediadora que valora, prepara y dispone toda la información para la posterior fase de evaluación. Es por ello que dicha variable puede asumirse como fase intermedia en los costos totales de inversión en un ciclo de gestión que considera “analizar”, “estimar” y “evaluar”, teniendo en cuenta que en cada una ellas se producen actividades internas asociadas con el análisis, la estimación y la evaluación de forma iterativa desde roles secundarios.

Se revisa la misma red de información desde otra indagación, al girarla para que permita una mirada de las uniones entre las tres fases determinadas con color rojo y el resto de las 14 variables restantes de color verde, como se muestra en la figura 2. La alta correlación entre ellas representa un ciclo de gestión que se estructura mediante la agrupación de variables a cada fase por lo que ayuda a la caracterización de las actividades posibles a desarrollar

por fase y se desechan las conexiones indirectas de variables con las fases. El ciclo de gestión visualiza las uniones de las fases con acciones que deben desarrollar las actividades a ellas complementadas.

Como se evidencia este método de forma general permite esclarecer concepciones y sus interrelaciones desde la gestión del riesgo en una inversión constructiva donde el análisis de las fases que se demandan en la especificidad de los costos totales de inversión se considera como los procesos básicos a desarrollar, y a su vez son razonados como su ciclo de vida.

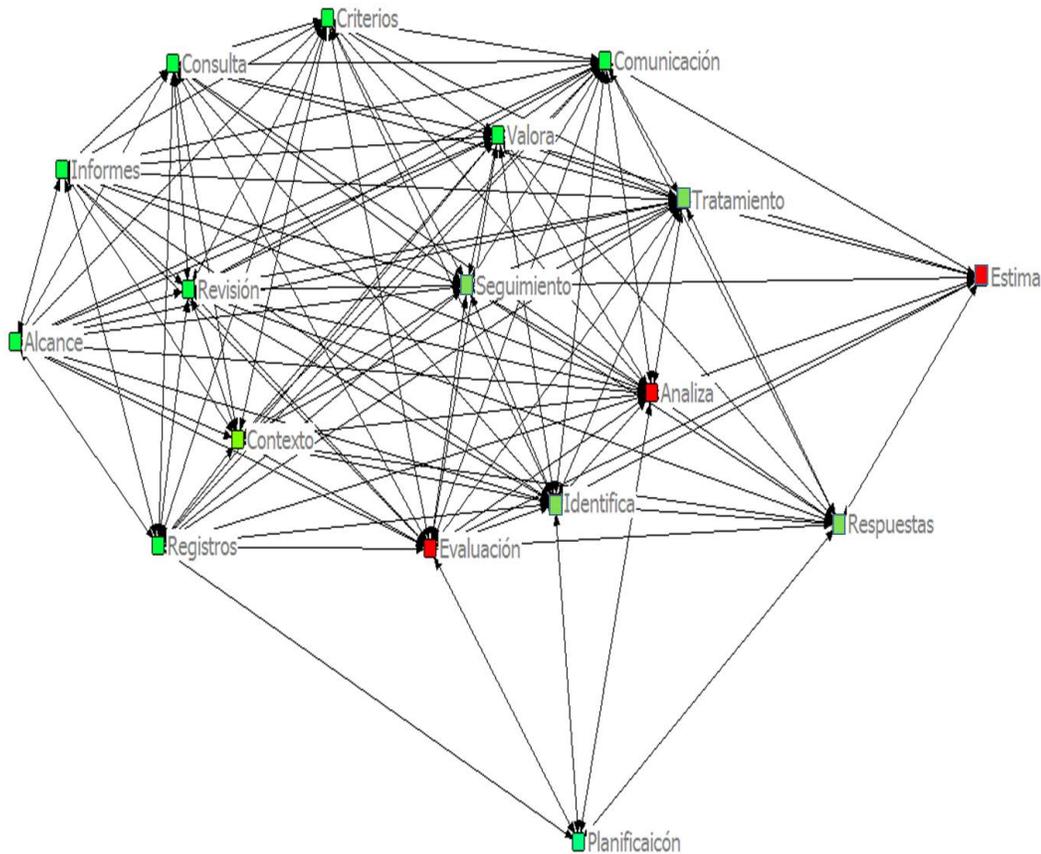


Figura 2 Red de relación entre fases y actividades
Fuente: elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis realizado con anterioridad determinó un ciclo de gestión que analiza, evalúa y estima. De ese modo la primera fase “analizar” se une con las actividades de: contextualizar, alcanzar, identificar, analizar, valorar, estimar, evaluar, consultar, informar, revisar, estimar, registrar, y responder. La segunda fase “estimar” vincula variables como: análisis, seguimiento, identificación, comunicación, valoración, tratamiento y respuestas; y la

última fase “evaluar”, las variables a ellas asociadas pueden desempeñar un papel importante mediante el seguimiento, valoración, registro, revisión, información, comunicación, tratamiento, identificación, estimación, análisis, y respuestas.

Otro análisis se produce para identificar las actividades y herramientas de acuerdo a las fases establecidas.

La primera fase se caracteriza por realizar los análisis de riesgos y se describe por el verbo analizar. “Analizar”, según Real Academia Española, RAE, (2019) es la distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer los principios o elementos que lo configuran. Esta concepción se reconoce en el análisis de los riesgos en una inversión constructiva desde un enfoque de previsión a través del estudio de un conjunto de actividades que permita determinar la probabilidad que un riesgo produzca una pérdida con los controles actuales y con qué frecuencia pueda ocurrir.

Las actividades son un grupo de acciones integradas y complementas a una fase para el cumplimiento del objetivo de la fase en cuestión. Entre las más conocidas se encuentran: la caracterización de la inversión y su dinámica; el contexto donde esta se desenvuelve, ya sea interno o externo; los factores que propician riesgos; así como su clasificación y dimensiones.

Para análisis de estas actividades se toman algunos de los aportes del análisis del UCINET versión 6, y se referencian además otras experiencias de autores que tratan el tema en específico porque cada obra constructiva puede desarrollar actividades propias que le son inherentes a la complejidad del acto de edificar la obra en sí.

Se explora en la caracterización de la organización a la estructura organizativa, los documentos asociados a la creación de dicha organización, reglamentos, y los marcos legales, (Salas Z., 2016; Melo C., 2015). Se añade también la necesidad de contar con informaciones históricas y actualizadas sobre las características comunes del tipo de inversión constructiva, como por ejemplo si son viviendas, hoteles, hospitales, o carreteras que sirva de experiencia para la conformación del costo total y sus desviaciones. Desde esa perspectiva se determina la dinámica de la inversión, la cual anticipa, detecta, reconoce y responde en función de las particularidades y complejidades de la obra en cuestión.

O’Brien, S., (2018) considera que la actividad: “el análisis del contexto y sus objetivos [...] evalúa y adapta continuamente la gestión de riesgos, p.14”. dicha actividad es importante y se desarrolla desde dos perspectivas: el contexto interno y el contexto externo. En este último caso se vincula con factores sociales, culturales, políticos legales, y reglamentos que forman parte del entorno de la inversión. El contexto interno se asocia con la cultura y estructura organizacional, los datos, los sistemas de información, y sus

flujos e incluye la naturaleza y ambiente de trabajo, las acciones de otros participantes y su contribución. Estos componentes fertilizan los riesgos en este tipo de inversión por la complejidad de los procesos, y subprocesos que intervienen porque depende de los seres humanos el administrar y hacer avanzar este tipo de obras.

También el contexto permite identificar fuentes o factores de riesgos (ISO 31000, 2018; AS/NZS-ISO 31000, 2009) a través del Acta de constitución del proyecto (PMI, 2017). Esta acta da las pautas en la relación entre la organización y su entorno, para comprender el funcionamiento de la obra en cuestión, sus capacidades, metas objetivos y estrategias por lo que constituye un documento clave de análisis.

Los factores de riesgos UNE ISO 31 000, (2018) consideran “la probabilidad de los eventos y sus consecuencias; la naturaleza y magnitud de las consecuencias; el tiempo; la eficacia de los controles existentes; y el nivel de sensibilidad y confianza” p. 20. Entre estos factores se presentan las modificaciones en las condiciones, accesos y sitio la obra; diseño defectuoso; permisologías; cambios en reglamentos gubernamentales; negociaciones; retrasos en pago y cierre de contrato; cambios en el trabajo; e indemnizaciones, lo que constituyen aspectos clave para el análisis de los riesgos desde su identificación y clasificación.

La clasificación de los riesgos es importante porque determina las técnicas a emplear para cada caso, su vinculación, definición y relevancia de las actividades que presentan riesgos. Los estudios de viabilidad o factibilidad técnico económico, y el alcance del proyecto, son elementos de riesgos por lo que deben analizarse (Heredia, R., 1995), y se pueden clasificar en cualitativos, semicualitativos y cuantitativos (ISO 31000, 2009).

Para la clasificación cualitativa se utilizan generalmente palabras para describir la magnitud de las consecuencias potenciales y la posibilidad de que ocurran tales consecuencias a través de escalas que se pueden adaptar o ajustar mediante el uso de la descripción de los riesgos.

Los semicuantitativos utilizan escalas de evaluación numéricas lineales o logarítmicas para las consecuencias y la probabilidad, o se combinan para determinar los niveles de riesgo aplicando fórmulas, donde las escalas pueden tener apreciación cualitativa, (León B.,2018).

En cuanto a la clasificación cuantitativa se utilizan valores numéricos tanto para las consecuencias como para la probabilidad, empleando datos de varias fuentes. Hoy en la clasificación de los riesgos en el ejemplo de Cuba, se utilizan los planes de eventualidades (contingencias), a los efectos de cualquier posible catástrofe ambiental, (Fonteboa V., 2015). Esto es una limitación en la concepción de la gestión del riesgo porque es un proceso interactivo continuo por la cantidad de otros tipos de riesgos que se pueden

suscitar. Según Vega de la C., (2017) “se debe tener en cuenta los controles existentes, análisis y cálculos estadísticos, pero cuando no se dispone de datos anteriores se pueden realizar estimaciones subjetivas”, p 15.

Finalmente en el análisis de los factores de riesgos, se describen los aspectos económicos, financieros, medioambientales, políticos, sociales y tecnológicos (Committee of Sponsoring Organizations, Informe COSO II, 2004), se agregan los aspectos como los organizacionales, y se complementan otros como los socioculturales y políticos legales (Dotres Z. y Asencio G., 2011). Esto se deben porque en a nivel de inversión constructiva, los factores locacionales en el contexto interno complementan, integran y condicionan dichas dimensiones a la interconexión que se produce entre procesos y subprocesos en la obra.

De forma general todas las actividades relacionadas hasta aquí, ayudan a develar dónde se encuentran las pérdidas y su cuantificación, las que se resumen en dos grandes grupos:

- Análisis histórico, caracterización de los riesgos, cálculo de la probabilidad de presencia de los riesgos identificados, cálculo del impacto de los riesgos identificados; y
- Análisis contextual y del proyecto técnico ejecutivo de la inversión, Identificación de posibles riesgos, clasificación de los riesgos presentes por áreas y dimensiones en la inversión, así como la identificación de alternativas técnico-ejecutivas de mitigación de riesgos presentes en la inversión constructiva en cuestión

En esta fase se pueden utilizar técnicas para el análisis de los riesgos como los modelos basados en evidencias, enfoques de sistematización en grupos, técnicas de razonamiento inductivo para la identificación del riesgo, análisis de consecuencias, (ISO 31010, 2019). Entre estas técnicas las más utilizadas por ser las más fáciles son: las lluvias de ideas, las entrevistas estructuradas, las técnicas Delphi, análisis de escenarios y de riesgos, arboles de decisiones, así como las de causa y efectos. Se señala que para seleccionar las técnicas es necesario analizar la complejidad del problema, la naturaleza y el grado de incertidumbre, los recursos necesarios, y el tiempo de que se dispone.

La segunda fase se basa en la estimación. “Estimar”, en el diccionario de la RAE, (2019a) significa determinar el valor aproximado de una cosa; dar opinión. Es desde esa perspectiva que se trata una calificación de las consecuencias, la probabilidad, la incertidumbre y sus impactos en la inversión constructiva que proporcionan los riesgos sobre los costos totales de inversión. Facilita un entendimiento de los riesgos desde un proceso estructurado y dinámico a través de los insumos que suministran las actividades en la fase de “analizar”.

Los criterios de estimación están basados en la toma de decisiones sobre: la naturaleza y los tipos de consecuencias y su forma de medición; la manera

en que se van a expresar las probabilidades; la forma en que se determinará el nivel de riesgo; los criterios frente a los cuales se decidirá cuando un riesgo necesita una evaluación, (Norma Técnica Colombiana para la gestión del riesgo, NTC-IEC/ISO 31010; 2013).

Estos aspectos, requieren también actividades vinculadas con la identificación y clasificación, ya sea a través del origen de los datos en los procesos o en los sistemas como componentes de toma de decisiones. A modo de ejemplo se presentan algunas decisiones que generan riesgos desde los costos totales de inversión para las inversiones constructivas: estimación del costo y la programación de la obra en los estudios de factibilidad técnico-económica dada las consecuencias negativas que representa un error u omisión en la elaboración de los mismos, errores humanos referido a las omisiones, falta de juicio, y de conocimiento, o equivocaciones por parte del personal del proyecto y (o) la falta de una pronta decisión, así como las acciones de coordinación de intereses diferentes, (Dotres Z. y Sánchez P., 2020).

La toma de decisiones requiere además otros análisis como los de sensibilidad, porque implica la determinación del tamaño y la importancia de la magnitud del riesgo donde se establecen parámetros para los cuales se fija el nivel y grado de la sensibilidad a través de mediciones. Las mediciones se realizan, ya sea sobre la base del efecto inherente o residual, a través de varias formas, como la medición nominal, ordinal, de intervalo y de proporción, (Dotres Z. y Asencio G., 2011).

La medición nominal es la forma más sencilla de medición e implica el agrupamiento de eventos por dimensiones, sin jerarquizar un acontecimiento por encima del otro, donde los números asignados solo tienen la función de identificación, con la particularidad de que los elementos no pueden ser ordenados, clasificados ni agregados. En cuanto a la medición ordinal, los eventos se describen en orden de importancia con marcas del tipo alta, media, o baja; o clasificados a lo largo de una escala, en la cual la dirección determina si el elemento uno es más importante que el elemento dos. La medición a intervalos utiliza una escala de distancias numéricas iguales; mientras la medición por ratios es una escala que permite concluir si el impacto posible de un evento se le asigna un tres y al de otro se le asigna un seis, el segundo acontecimiento presenta un posible impacto el doble de importante que el primero. Estos aspectos se pueden medir como parte de las relaciones que se producen entre la frecuencia y el impacto, las que se desarrollan generalmente a través de matrices porque ayudan a esclarecer dichas relaciones.

El llevar a cabo una evaluación de impacto con carácter previsor contribuye a construir y sostener decisiones basadas en evidencia, (Dotres Z. y Sánchez P., 2020). Estos aspectos se traducen al cumplimiento de los objetivos del proyecto, es decir, qué hacer para disminuir los atrasos y las paralizaciones de la inversión; como optimizar la fuerza de trabajo calificada para terminar

en tiempo determinada actividad y como garantizar la calidad en todos los procesos de forma tal que se minimicen los riesgos que se suceden a diario en una obra constructiva para que dichos objetivos se cumplan a cabalidad.

Es por eso que es importante el tema de las estimaciones que ayuden a los costos totales desde las perspectivas siguientes en cuanto al:

- Estudio de factibilidad técnica económica, los aspectos cualitativos y cuantitativos de los riesgos presentes, y a partir de los resultados, para el;
- Recalculo de indicadores de factibilidad técnica económica de la inversión objeto de estudio.

Las técnicas que se utilizan para la estimación del riesgo son varias, y dentro de las que se destacan el análisis cuantitativo, porque es basado en técnicas estadísticas como la probabilidad, las decisiones y las simulaciones en herramientas automatizadas como el Software de administración de Riesgos (RMS), el Latin HyperCube sampling (LHS), y la Simulación Montecarlo (SMC). Esta última es la más utilizada recientemente porque dota a los administradores de la inversión constructiva de información relevante para tomar decisiones como tendencias para previsión de riesgos.

La tercera y última fase que desarrolla la gestión del riesgo en los costos totales de inversión para las inversiones constructivas es “evaluar”. Para el diccionario de la RAE, (2019b), “evaluar” significa determinar el valor de una cosa; calcular el valor de algo inmaterial. Desde esa representación, la evaluación desarrolla un proceso correlacionado e integrado desde la previsión de acciones en la fase de estimación, como contribución al cálculo de un costo total de inversión más cercano a partir del tratamiento o respuesta que necesita cada riesgo estimado, así como su monitoreo y control respectivo.

La evaluación del riesgo según Vega de la C., (2017), “determina prioridades mediante la comparación del nivel de riesgo respecto a estándares predeterminados que ameritan atención y asignación de recursos”, p.16. De acuerdo a las prioridades se decide la respuesta apropiada, por ejemplo en el tratamiento al cronograma de ejecución de la obra en función del costo total de inversión en un día, el cual se puede ajustar o seguir avanzando para terminar antes del tiempo previsto algún proceso crítico, por lo que la actividad de respuesta en la evaluación es el punto clave del proceso de gestión del riesgo como parte de la solución.

Cada respuesta positiva o negativa hay que analizarlas bien para determinar la forma o mecanismo de tratamiento, estas se catalogan en: evitar, transferir y mitigar, (PMI, 2013).

Para evitar el riesgo, se actúa en función de eliminar la amenaza o para proteger la inversión constructiva de los impactos. En caso de la transferencia

del riesgo, este traslada el impacto a un tercero, junto con la responsabilidad de la respuesta, no lo elimina. Para la tercera opción, la mitigación es una actuación en pos de reducir la probabilidad de ocurrencia o impacto a un umbral aceptable de la probabilidad y(o) el impacto de un riesgo adverso.

Un riesgo se acepta cuando no hay nada que hacer, es decir no hay posibilidad de que sea rentable abordar un riesgo específico. En el caso de los riesgos positivos, estos se explotan o aprovechan, se comparten y(o) se mejoran, (ISO 31000, 2009), por lo que también es una alternativa de evaluación, pues ayudan a la ejecución del presupuesto de la obra en lo específico y al del país en general.

La actividad de control, mide el potencial de las pérdidas, desde amplias perspectivas, no solo desde la probabilidad y el volumen, sino desde las desviaciones (Koprinarov, B., 2005). En este caso las desviaciones son los problemas más frecuentes en las inversiones constructivas a partir de los atrasos y las paralizaciones que se producen, sobre todo por los cambios en el contexto ya sea externo o en el interno, por lo que las variantes del seguimiento son importantes formas de control.

El seguimiento y revisión se vincula con la actualización, la mejora de los análisis, el aprendizaje, y la detección de los cambios en el contexto, mientras el seguimiento y control se asocia con los registros para la trazabilidad, auditorías internas, y la documentación de todo lo que sea posible e incluye los métodos, fuentes de datos y resultados, (PMI, 2017). En el caso de los registros de los riesgos, estos son piezas clave tanto para la inversión presente que se edifica como para las futuras.

El registro de riesgos incluye los riesgos identificados, las causas raíz de los mismos, las listas de respuestas potenciales, los propietarios de los riesgos, los síntomas y señales de advertencia, la calificación relativa o lista de prioridades de los riesgos, los riesgos que requieren respuesta a corto plazo, los riesgos que requieren un análisis adicional y una respuesta, las tendencias de los resultados del análisis cualitativo y una lista de observación, la cual es una lista de riesgos de baja prioridad dentro del registro de riesgos, (PMI, 2013).

Estos aspectos son importantes porque se podrá conocer el grado en que los riesgos fueron tratados y en la medida de sus manifestaciones, se profundiza en las causas que motivaron los cambios y (o) la aparición de otros riesgos secundarios. Los riesgos secundarios son riesgos que surgen como resultado directo de la implementación de una respuesta a los riesgos, (PMI, 2013). Se aclara además que estos registros se acompañan de informes donde se documentan e informan todas las incidencias del proceso de gestión del riesgo en los costos totales de inversión para las inversiones constructivas que sirven de base para el análisis de los riesgos en futuras inversiones constructivas.

La fase evaluación de forma general, se desarrolla a través de planes estratégicos, planes de acción y planes de mejora como mecanismos que cierran el ciclo de gestión del riesgo. La UNE-ISO 31000 (2018), refiere que: “la información que proporciona estos planes se basan en el fundamento de selección de las opciones para el tratamiento, incluyendo los beneficios esperados; las acciones propuestas; los recursos necesarios, incluyendo las contingencias; las medidas del desempeño; las restricciones; los informes y los seguimientos requeridos; y los plazos previstos para la realización y finalización de acciones”, p. 23.

Estos instrumentos definen finalmente las acciones a desarrollar y cierran el proceso de trabajo de forma particularizada, para la presente investigación a los costos totales de inversión. Desde esta perspectiva es necesario dar respuesta sobre:

- La definición de los mecanismos de monitoreo de riesgos y ajustes de los costos totales de la inversión para la ejecución de la obra; y,
- El análisis final del comportamiento de los costos totales al entregar la obra y su registro para bases de datos del comportamiento de los costos totales para otras obras constructivas.

Las técnicas que se utilizan para la evaluación del riesgo se muestran bajo métodos de búsqueda; de apoyo; estadísticos; análisis funcional; apreciación de los controles, (León B., 2018) ayudan a tomar decisiones en dicha fase. Se presentan técnicas de evaluación del riesgo, donde los planes de acción, los juicios de expertos, los registros y los análisis de costo beneficio son los más trabajados en las experiencias porque son muy fáciles de aplicar por cualquier desarrollador del proceso.

CONCLUSIONES

El análisis realizado para la gestión del riesgo en una inversión constructiva, son bases que estructuran el análisis de los costos totales de inversión desde un enfoque de previsión y es una oportunidad que ofrece a la mejora del cálculo de un costo total de inversión más cercano a la realidad, mediante el desarrollo de tres fases:

- Analizar: consiste en caracterizar, identificar, analizar, y valorar los riesgos como parte de una pesquisa histórica y contextual que se desarrollan en los procesos y subprocesos que pueden afectar a una inversión constructiva de acuerdo a las dimensiones, características y componentes de que definen riesgos;
- Estimar: considera el establecimiento de la probabilidad de ocurrencia

de los riesgos y el impacto de sus consecuencias, a partir del análisis, identificación, valoración, calificación y la evaluación con el fin del establecimiento de los niveles de riesgos, sus impactos y frecuencia; y

- Evaluar: determina el camino a seguir como parte del seguimiento, valoración, registro, revisión, información, comunicación, tratamiento, y respuestas del alcance de dichas decisiones establecidas en los planes para mejorar las oportunidades y reducir los riesgos que puedan suscitarse desde una gestión de riesgos en los costos totales de inversión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acelay, C., (2018). Entendiendo los cambios “profundos” de la Guía del PMBOK® - Sexta Edición. Disponible en: https://www.academia.edu/38919311/Gu%C3%ADa_del_PMBOK_-6_Edici%C3%B3n_Entendiendo_los_cambios_profundos_de_la_Gu%C3%ADa_del_PMBOK_-Sexta_Edici%C3%B3n [Consultado el 7 de julio del 2019]
- Akintoye A. y Malcolm J., (1997). Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management* Vol. 15, No. 1, pp. 31-38. Elsevier Science Ltd and IPMA
- Altez V., (2009). Asegurando el valor en proyectos de construcción: un estudio de técnicas y herramientas de gestión de riesgos en la etapa de construcción. Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en <http://http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1515753437> [Consultado el 5 de julio del 2016]
- Ayodeji E., y Clinton O., (2017). *Sustainable value management for construction project*. Springer Editorial, Switzerland. 195p
- Borgatti, S., et.al., (2002). *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Committee of Sponsoring Organizations, COSO II, (2004). *Gestión de Riesgos Corporativos – Marco Integrado: Técnicas de Aplicación*. Disponible en: <https://www.poder-judicial.go.cr/controlinterno/index.php/informacion-general-gestion-de-riesgos?download=95:coso-erm-riesgo-empresarial-tecnicas-de-aplicacion> [Consultado el 8 de julio del 2018]
- De La Fuente F., (2012). *Análisis Conglomerados: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, Universidad Autónoma de Madrid.
- Dotres Z., (2016). *Procedimiento para la evaluación de impactos en la ejecución de inversiones constructivas. Aplicación: hotel Ordoño, Gibara, Holguín*. Tesis presentada en opción al título de Master en Contabilidad gerencial. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. Universidad de Holguín
- Dotres Z., y Sánchez P., (2020). Integración de la responsabilidad social empresarial en la gestión del riesgo en la planeación y ejecución de

- inversiones constructivas. *Revista Avances*, 21(4), 394-404.
- Dotres Zúñiga, Silvia (2016). *Procedimiento para la evaluación de impactos en la ejecución de inversiones constructivas. Aplicación: hotel Ordoño, Gibara, Holguín*. Tesis presentada en opción al título de Master en Contabilidad gerencial. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. Universidad de Holguín
- DotresZúñiga, S., y KaterineAsencio (2011). *Gestión de riesgos en la Dirección Integrada de Proyecto, aplicada a la rehabilitación del Hotel Ordoño en el núcleo urbano de Gibara, provincia Holguín*. Tesis presentada en opción al título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
- Fonteboa V., (2015). Evaluación del riesgo y respuesta a los mismos, en las entidades cubanas. *Revista Cubana De Ciencias Económicas-EKOTEMAS*. Vol. 1, No. 3; septiembre-diciembre. 2015. 1-18pp
- García, J; et al., (2010). Gestión de riesgos en proyectos de construcción. Primer congreso de ingeniería de proyectos. Mayo 2010, Antofagasta, Chile
- Heredia, R. (1995). *Dirección Integrada de Proyecto*. Madrid, España: Sección de publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica De Madrid.
- ISO 31000, (2009). Gestión de Riesgos, Principios y Guías. Disponible en: [http:// www.isotools.cl/los-11-principios-de-la-iso-31000-la-gestion-de-riesgos](http://www.isotools.cl/los-11-principios-de-la-iso-31000-la-gestion-de-riesgos). [Consultado el 17 de mayo del 2013]
- ISO 31000, (2018). Gestión de Riesgos, Marco y Proceso-Directrices. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/391597334/iso31000-2018>. [Consultado el 17 de mayo del 2019]
- ISO 31010, (2019) Gestión de Riesgos: Técnicas de Evaluación de Riesgos. Disponible en: <https://www.isotools.org/2019/09/04/iec31010-2019-tecnicas-evaluacion-gestion-riesgos/>[Consultado el 14 de febrero del 2020]
- Koprinarov, B., (2005). El riesgo empresarial y su gestión. Disponible en: <http://www.analitica.com/va/economia/opinion/5753437> [Consultado el 5 de julio del 2016]
- León B., (2018). Técnicas de Evaluación del Riesgo. Escuela Europea de excelencia. Disponible en: <http://docplayer.es/95429629-Diplomado-gestion-del-riesgo-iso-31000-2015.html>. [Consultado el 5 de julio del 2019]
- León L. y Mariños L., (2014). Gestión de riesgos en el proyecto residencial Sol de Chan Chan. Tesis de grado: Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/613>. [Consultado el 17 de julio del 2018]
- Melo C., (2015). *Gestión de riesgo. Teoría y práctica*. Editorial Academia, La Habana, 290 p
- Norma Española UNE-ISO 31 000, (2018). Gestión de riesgos. Directrices. Asociación Española de Normalización. Genova, Madrid, 26p
- Norma Técnica Colombiana para la gestión del riesgo, NTC-IEC/ISO 31010, (2013). Gestión del riesgo. Técnicas de valoración del riesgo. Norma técnica colombiana. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y

- Certificación (ICONTEC), Bogotá D.C
- O'Brien, S., (2018). Conference des grandes ecoles. Ecole de Ingenieruis. Disponible en: [https:// www.cge.asso.fr/ecoles/istec/](https://www.cge.asso.fr/ecoles/istec/) [Consultado el 17 de julio del 2018]
- Project Management Institute, PMI, (2013). *A Guide to the Project Management. Body of Knowledge*. Guía del PMBOK®. Quinta Edición, Pensilvania, Pp 597
- Project Management Institute, PMI, (2017). *A Guide to the Project Management. Body of Knowledge*. Guía del PMBOK®. Sexta edición, Pensilvania, Pp 976
- Real Academia Española, RAE, (2019). Diccionario de la Lengua Española. Disponible en: <https://dle.rae.es/analisis> [Consultado el 17 de julio del 2018]
- Real Academia Española, RAE, (2019a). Diccionario de la Lengua Española. Disponible en: <https://dle.rae.es/estim> [Consultado el 17 de julio del 2018]
- Real Academia Española, RAE, (2019b). Diccionario de la Lengua Española. Disponible en: <https://dle.rae.es/evalua> [Consultado el 17 de julio del 2018]
- Resolución No 60. Normas del Sistema de Control Interno de la República de Cuba (2011). Disponible en <http://www.fgr.gob.cu/sites/default/files/Resolucion%2060.pdf> [Consultado el 20 de julio del 2012]
- Salas Z., (2016). Estudio de la incidencia de la aplicación de herramientas y técnicas de gestión de la calidad y de riesgos en el proyecto de estabilización de ladera del Rímac, en la vía de acceso al túnel San Martín, Distrito del Rímac, Lima Metropolitana. Tesis Presentada para optar el título profesional de ingeniero civil. Universidad de San Martín 216p Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2569> [Consultado el 17 de julio del 2018]
- Smith, Nigel J., Tony Merna, Paul Jobling (2014). *Managing risk in construction projects*. Jonh Wiley and Sons, Ltd. Third edition, 238EE
- Standards Australia/Standards New Zealand Standard Committee, AS/NZS-ISO 31000 (2009). Risk management Principles and guideline. Standards Australia/Standards New Zealand. Standard Committee, Sidney. Disponible en: <https://shop.standards.govt.nz/catalog/31000:2009%28AS|NZS%20ISO%29/scope> [Consultado el 17 de julio del 2018]
- Vega de la C., (2017). *Procedimiento con enfoque multicriterio para la gestión de riesgos. Caso: Hospital General Provincial "Vladimir Ilich Lenin"*. Tesis presentada en opción al título de Master en Matemática Aplicada e Informática para la Administración, Universidad de Holguín, Cuba, 98p

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11948>

Análisis de la Gestión de marca de CENAC Spanish School, en la ciudad de Estelí, Nicaragua, 2020

Analysis of the brand management of CENAC Spanish School, in the city of Estelí,, Nicaragua, 2020

Joly Milieth Benavides Blandón

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí
jolybenavides09@gmail.com

Gabriela Margarita Navarro Sevilla

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí
navarro087@gmail.com

Meyling Raquel Mendoza Del Castillo

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí
meylingmendoza74@gmail.com

Angela Patricia Rodríguez Pérez

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí
elegante2mayo@gmail.com

Alberto Cayetano Sevilla Rizo

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí
asevilla_42@yahoo.es

RECIBIDO

25/02/2021

ACEPTADO

14/06/2021

RESUMEN

El desarrollo de esta investigación se realizó con el propósito de analizar la gestión de marca de CENAC Spanish School, en la ciudad de Estelí, 2020. Metodológicamente se abordó desde la perspectiva de un enfoque cualitativo mixto; analiza y vincula datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio, según la temporalidad, este es de corte transversal, debido a su alcance es exploratorio, y el tipo de muestreo es no probabilístico. Los resultados indican que, la conciencia de marca de la institución es baja, debido a las derivaciones de datos recolectados, permitiendo argumentar que la falta de publicidad es el principal factor que ha ocasionado que la mayoría de los usuarios no recuerden y/o identifiquen el logo de CENAC fácilmente, sumando su poco atractivo. En relación a la lealtad de marca, la mayoría de los usuarios han quedado satisfechos con el servicio recibido, los resultados y beneficios percibidos son positivos, por ello se puede decir que se ha generado una relación cliente-empresa, existiendo un grado de lealtad de marca intermedio, identificándose como principales asociaciones de marca: servicio personalizado y calidad del servicio, mostrando que el servicio brindado está bien organizado, adaptándose a las especificaciones de los clientes.

PALABRAS CLAVE

Gestión de marca;
percepción; servicio.



ABSTRACT

The development of this research was carried out with the purpose of analyzing the brand management of CENAC Spanish School, in the city of Estelí, 2020. Methodologically it was approached from the perspective of a mixed qualitative approach; it analyzes and links qualitative and quantitative data in the same study, according to the temporality, this is a cross-sectional study, due to its scope it is exploratory, and the type of sampling is non-probabilistic. The results indicate that the brand awareness of the institution is low, due to the derivations of the data collected, allowing to argue that the lack of publicity is the main factor that has caused that most users do not remember and/or identify the CENAC logo easily, adding its unattractiveness. In relation to brand loyalty, most users have been satisfied with the service received, the results and benefits perceived are positive, therefore it can be said that a customer-company relationship has been generated, with an intermediate degree of brand loyalty, identifying as main brand associations: personalized service and quality of service, showing that the service provided is well organized, adapting to the specifications of customers.

KEYWORDS

Brand management; perception; service.

INTRODUCCIÓN

Para la elaboración de la presente investigación se tomó como unidad de análisis a CENAC Spanish School, un instituto que combina el lenguaje y la cultura, con más de treinta años en el mercado, dedicada a impartir idiomas de español e inglés como segunda lengua, sus programas están dirigidos a todas las nacionalidades, con presencia en los departamentos de Estelí y Granada.

La idea del proyecto investigativo surge debido a que en la actualidad la temática Branding (gestión de marca) ha cobrado mayor relevancia en consecuencia al aumento de marcas competidoras en todos los sectores, lo que ha forzado a las empresas a tomar medidas estratégicas de diferenciación, tanto en identidad visual corporativa como en imagen de marca, es decir, crear marcas solidas a través de la creación de elementos visuales en combinación con percepciones mentales, dando razones fuertes a los clientes para elegir una marca sobre las demás.

El propósito principal de la investigación es analizar las estrategias de gestión de marca que implementa actualmente CENAC Spanish School contrastándolo con las teorías fundamentadas, generando estrategias para el mejoramiento de la problemática planteada.

En el documento se encuentran plasmados antecedentes de investigación, los cuales fueron obtenidos de repositorios de las Alma Mater UNAN-Mangua y Universidad César Vallejo de Perú, de la misma manera se presenta un artículo de revista extraído del sitio web Redalyc. Dichos antecedentes permiten sentar los lineamientos consecuentes con el tema en estudio.

El marco teórico está estructurado en tres ejes de análisis esenciales, en los cuales se abordan aspectos con gran relevancia para la investigación tales como: gestión de marca, percepción del consumidor y estrategias de marketing, en cada eje se contempla información coherente que sustenta el estudio, en los cuales se encuentran temáticas actuales como Brand Equity, identidad e imagen de marca, comunicación de marca, estrategias de diferenciación y posicionamiento, entre otras; haciendo uso de fuentes primarias: libros, sitios web y artículos científicos.

Conjuntamente a lo expuesto los supuestos del estudio sugieren que una buena gestión de marca determina la percepción de los usuarios y por consiguiente la demanda de los servicios de la institución, de la misma manera estos aducen que la gestión de marca actual desarrollada por CENAC condiciona la implementación de estrategias de marketing. En el diseño metodológico se explica el tipo de investigación que es cualitativa mixta y el tipo de estudio definido como exploratorio, este también incluye, el universo,

muestra y muestreo respectivamente, asimismo se presentan las técnicas de recolección de información seleccionadas y las etapas correspondientes a la investigación.

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron herramientas metodológicamente sustentadas académicamente, empleando técnicas de investigación como la encuesta dirigida a los usuarios, siendo la información recolectada a través de esta, procesada por el programa SPSS, una entrevista aplicada a los colaboradores y propietaria de la entidad y por último se diseñó un cuestionario de modelo SERVQUAL, de esta manera se identificó la percepción de los usuarios de la institución y se pudo medir la efectividad y calidad del servicio prestado y con ello determinar estrategias eficaces para el fortalecimiento de la imagen de CENAC, asimismo contribuir a la captación y fidelización de clientes y al crecimiento de la organización.

Los resultados alcanzados justifican el cumplimiento de los objetivos y permiten analizar los supuestos dándoles una salida coherente, de la misma forma, se plantean propuestas estratégicas medibles y alcanzables que puede implementar la institución para el mejoramiento de su competitividad.

En los acápites finales se presentan las conclusiones consecuentes de todo el proceso de investigación, haciendo una valoración general y detallada de todos los resultados, asimismo se diseñaron una serie de recomendaciones que CENAC Spanish School puede aprovechar y fortalecer su marca.

Para corroborar la científicidad en el presente proyecto investigativo se muestra la bibliografía consultada, conjuntamente se adjuntan anexos correspondientes al proceso de investigación, detallando elementos claves tales como: instrumentos utilizados para el trabajo de campo, análisis de entrevistas y cronograma de trabajo.

En consecuencia, a todo lo expuesto, se evidencia el soporte de la investigación, habiendo elementos sólidos y necesarios en todo proceso investigativo, por tal razón este es un estudio completo y con aportes significativos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En base al alcance de la investigación es considerada exploratoria, ya que está orientada al estudio y análisis en una primera aproximación a aspectos clave de la situación actual de la gestión de marca de la institución CENAC Spanish School. Ciertamente se estima como un proyecto investigativo exploratorio debido a que, si bien la gestión de marca como tal ha sido objeto de estudio por otros investigadores, a la entidad CENAC Spanish School no se le ha tomado como punto focal para la realización de un análisis.

Se trabajó con dos tipos de universo, uno compuesto por los clientes de CENAC Spanish School y otro por los propietarios y trabajadores de la misma. En los últimos cinco años según los registros de la escuela se han matriculado 488 estudiantes. La planta de trabajo ha estado compuesta por 6 profesores titulares y la directora propietaria de la escuela 9.

Se diseñó una encuesta dirigida a los clientes de CENAC Spanish School, para medir su satisfacción y determinar la percepción que tienen de esta organización. La aplicación del modelo SERVQUAL se aplicó a los usuarios de CENAC Spanish School, esto permitió establecer la calidad percibida del servicio por parte de los clientes y descubrir los puntos críticos en los que hay que mejorar.

La entrevista semi-estructurada se aplicó a los propietarios y trabajadores de la organización, y está conformada por preguntas abiertas con un orden temático para manejar información selecta y ahondar en la investigación.

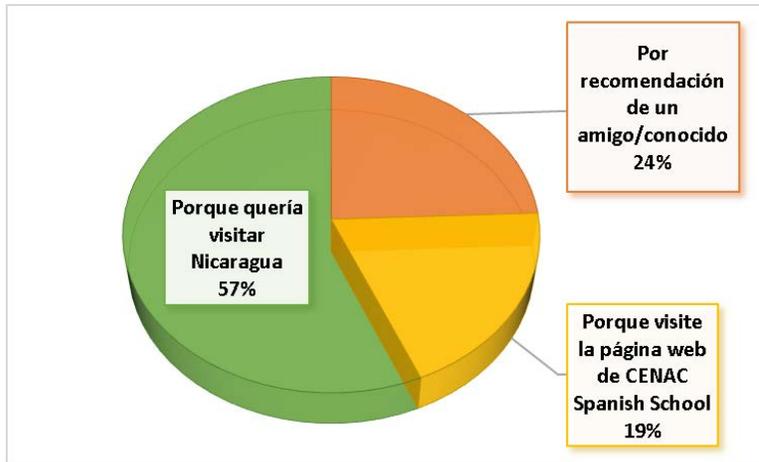
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el proceso investigativo participaron 78 ex estudiantes de la institución CENAC Spanish School, de estos el 58% corresponden al sexo masculino y 42% al sexo femenino, entre los rangos de edad de 20 a 75 años. Asimismo, formaron parte de este estudio 6 colaboradores de la institución y la directora de la misma.

A lo largo de los años la gestión de marca ha cobrado mayor relevancia, ya que es fundamental para la diferenciación de los productos y generar ventajas competitivas, actualmente existe un mercado digital que se hace cada vez más exigente, en su elección de productos requieren un vínculo fuerte de fidelidad y por ello es que la construcción de marca juega un papel fundamental.

En relación a los resultados, el gráfico 1 muestra que un total de 78 personas encuestadas, al preguntarles por qué decidieron cursar sus estudios en CENAC Spanish School, 57% (44 personas) respondieron que, porque querían visitar Nicaragua, 24% (19 personas) por recomendación de un amigo/conocido y 19% (15 personas) porque visitaron la página web de la institución.

Gráfico 1. Motivación del consumidor



Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

Los resultados obtenidos permiten evaluar y/o analizar tres factores importantes que conducen al consumidor a elegir esta empresa, el primer factor es que el turismo es la principal razón por la que el segmento de mercado al que se dirige CENAC Spanish School decide contratar los servicios que presta y por ello es que se debe incluir en la oferta paquetes completos que incluyan visitas a lugares turísticos y lograr que los posibles usuarios se sientan mayormente atraídos a esta marca.

De la misma manera otro factor con gran relevancia son las recomendaciones que hacen los clientes de esta institución a sus amigos y familiares, esto indica que hay una alta satisfacción y que la mayoría de usuarios están dispuestos a actuar como validadores de la marca, por ello es importante trabajar en la mejora continua de los servicios y ofrecer mejores experiencias.

El último factor identificado es la página web de la institución que es el principal medio intermediario que le permite a CENAC conectarse con sus clientes y estar más cerca de ellos, esto implica la gestión efectiva de las plataformas digitales, desarrollando estrategias que faciliten la conexión y captación de usuarios.

Keller & Kotler (2012), indican que las asociaciones de marca son todos los pensamientos, sentimientos, percepciones, imágenes, experiencias, creencias, actitudes y demás aspectos relativos a la marca, que están vinculados con el nodo correspondiente a la misma. Todas las empresas se esfuerzan por crear una imagen de marca con tantas asociaciones de marca fuertes, favorables y únicas como sea posible.

En el gráfico 2 se muestran los resultados obtenidos de la encuesta dirigida a los estudiantes de CENAC Spanish School, del 100% (78 personas) de los encuestados, al consultarles qué aspectos consideran que la institución se diferencia de otras instituciones dedicadas a lo mismo, un total del 58%

(45 personas) consideran que el servicio personalizado y 42% (33 personas) opinan que la calidad del servicio.

Gráfico 2. Asociaciones de marca

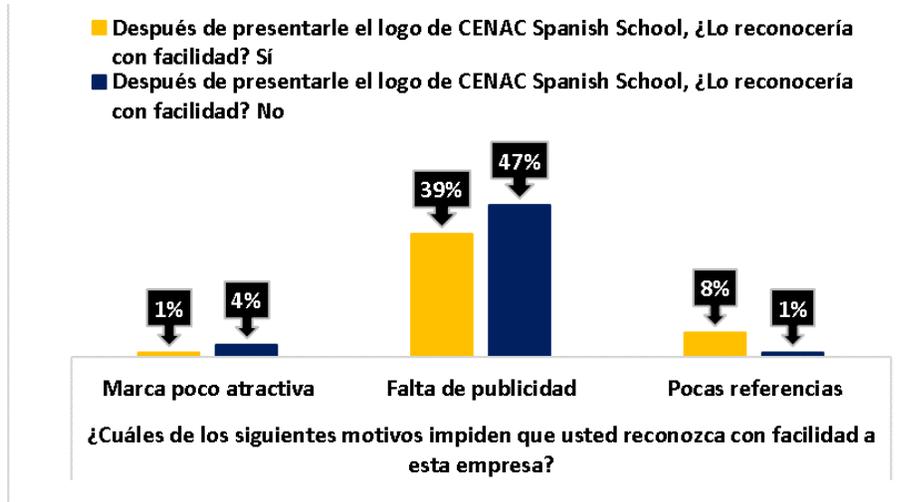


Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

Los factores como el servicio personalizado y la calidad del servicio, son los principales elementos que los estudiantes de CENAC asocian a la marca después de haber recibido sus servicios, son la esencia de la experiencia vivida en la institución, lo que refleja la excelente gestión desempeñada por todo el equipo de esta y la coherente consecución de las expectativas de los usuarios, lo que se traduce en ventajas competitivas que hacen que la organización resalte de entre la competencia.

El gráfico 3 refleja que de los 78 ex estudiantes encuestados, el 48% (37 personas) sí reconocerían la marca con facilidad y 52% correspondiente a 41 personas respondieron que no la podrían reconocer fácilmente, alegando que los motivos que impiden que ellos puedan reconocer con facilidad a la empresa, se obtuvo de respuestas en su gran mayoría la falta de publicidad esto lo indicaron el 86% (67 personas) de los estudiantes, otros 9% (7 personas) piensan que es por pocas referencias y el 5% (4 estudiantes) que es porque la marca es poco atractiva. Al evaluar la identidad visual corporativa de CENAC se evidenció que no cuenta con una identidad que proyecte su giro empresarial, y por ende su imagen se ha visto afectada.

Gráfico 3. Identidad visual



Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

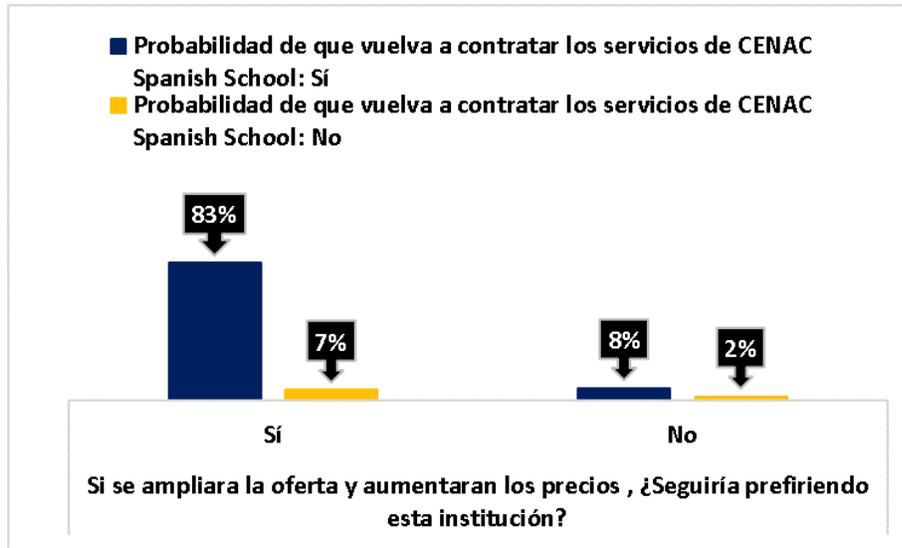
Tener una mala imagen corporativa representa “la opinión e imagen mental” que tienen los usuarios y el público en general sobre CENAC Spanish School, esta se ha ido generando por una mala comunicación, que afecta de manera directa la confiabilidad, el activo más importante que debe tener una empresa, es su reputación y su imagen corporativa. Pero esta puede ser atacada actualmente tan solo con un “clic”. Se debe prestar atención, ya que construir una imagen puede llevar toda una vida y destruirla, unos pocos segundos.

Evidentemente CENAC la gran mayoría expreso que no reconocerían su logo con facilidad y la principal razón de esto es la falta de publicidad, lo que indica que esta institución debe mejorar su imagen de marca, inquiriendo en una renovación de su identidad visual y su comunicación con el público.

Según Ferrell & Hartline (2012) la lealtad a la marca consiste en una actitud positiva que hace que los clientes tengan una preferencia consistente por una marca sobre todas las de la competencia en una categoría de producto.

Los datos obtenidos de la encuesta realizada, revelan que el 91% (71 personas) de los encuestados volverían a contratar los servicios que ofrece CENAC Spanish School y tan solo el 9% (7 personas) no lo volverían a hacer, para un total de 78 encuestados, de la misma manera se les pregunto si seguirían prefiriendo a CENAC si se ampliara la oferta y aumentarían los precios, un total del 90% correspondiente a 70 personas respondieron que sí y únicamente el 10% (8 personas) respondieron que no.

Gráfico 4. Lealtad a la marca



Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

La repetición de compra es uno de los puntos claves que en combinación con otros factores determinan la lealtad de marca, al analizar los resultados obtenidos se puede especificar que, CENAC ha logrado crear un lazo de fidelidad entre la marca y sus clientes, ya que, un poco más del 90% de los estudiantes indicaron que existe una alta probabilidad de que vuelvan a contratar los servicios de esta institución, por consiguiente, el nivel de conexión es sólido y contrasta con los beneficios percibidos de la organización. Ya que la gran mayoría están dispuestos a volver a la institución incluso si se realizan modificaciones en los precios y en los paquetes que se ofertan, se puede determinar que la institución no solo tiene reconocimiento de marca, sino que también cuenta con preferencia de marca que según algunos autores es el segundo grado de lealtad de marca.

Reforzando lo expuesto, entre los resultados obtenidos de la entrevista aplicada a la propietaria de la institución, donde expresa que: “El contar con más 30 años de experiencia, nos da la perspectiva de saber que método se trabajará con cada estudiante, además de nuestra atención personalizada”, ha contribuido a que los usuarios prefieran la institución y de igual forma que la recomienden.

Calidad de marca

Para medir la satisfacción del cliente con varios aspectos de la calidad del servicio, Valarie Zeithaml y sus colaboradores elaboraron un instrumento de investigación de encuesta llamado SERVQUAL, el cual se basa en la premisa de que los clientes pueden evaluar la calidad del servicio de una empresa al comparar las percepciones que tienen del servicio con sus propias expectativas. SERVQUAL es considerada una herramienta de medición genérica que se puede aplicar en una amplia gama de industrias de servicio. (Lovelock & Wirtz, 2009)

Según los datos obtenidos en la escala de respuesta múltiple aplicada a una muestra de 78 personas, con un rango de 1 a 5 puntos respectivamente, los resultados fueron: GAPS 1 obtuvo un promedio de 3.73, GAPS 2, 4.52, GAPS 3 un total de 4.06, GAPS 4, 4.52 y GAPS 5 un puntaje de 4.2.

GAPS 1; indica la diferencia entre las expectativas de los usuarios sobre el servicio y las percepciones que se forman los directivos sobre lo que espera el consumidor del mismo.

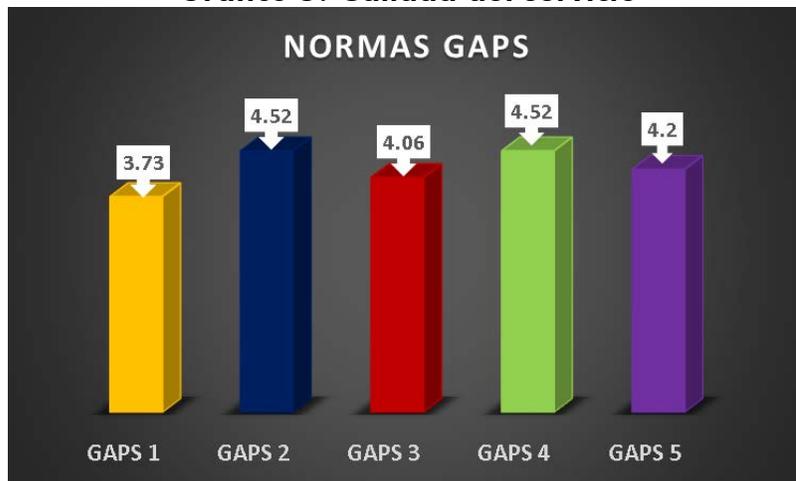
GAPS 2; mide la diferencia entre las percepciones de los directivos y las especificaciones o normas de calidad.

GAPS 3; evalúa la diferencia entre las normas de calidad y el servicio actualmente entregado.

GAPS 4; valora el contraste entre el servicio entregado y lo que es comunicado acerca del servicio a los clientes.

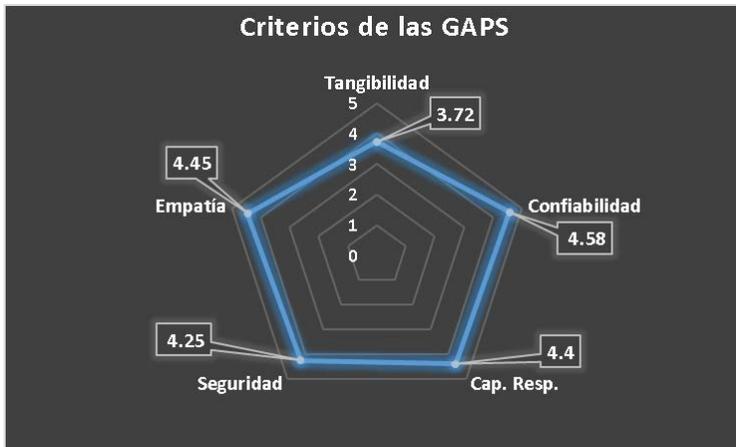
GAPS 5; todas las deficiencias mencionadas hacen que el servicio prestado por la organización no cubra las expectativas que los usuarios tenían puestas en él, produciéndose la GAPS 5; que mide la diferencia entre el servicio entregado y el servicio percibido.

Gráfico 5. Calidad del servicio



Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

Gráfico 6. Calidad del servicio



Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

Al analizar estos resultados estos muestran que la diferencia entre el servicio entregado y el servicio percibido correspondiente a la GAPS 5, con una puntuación total de 4.2, por consiguiente se deduce que dicha diferencia es muy baja lo que determina que la calidad del servicio de CENAC tiene un alto estándar, es decir, que las expectativas de los usuarios coinciden con el servicio que reciben en la institución, por tal razón la calidad del servicio supone una importante ventaja competitiva ante la competencia.

Los datos correspondientes a la aplicación del modelo SERVQUAL en cuanto a los criterios de las GAPS reflejan una puntuación ponderada en escala de 1 a 5 puntos donde 1 manifiesta déficit, 3 implica un término medio y 5 excelencia, analizando 5 dimensiones para evaluar la calidad del servicio: confiabilidad que contempla brindar un servicio cuidadoso y fiable; tangibilidad que representan las instalaciones físicas, el personal, materiales y equipo; empatía hace referencia a la atención personalizada; seguridad que coincide con las capacidades del personal para concitar credibilidad y confianza, y capacidad de respuesta que involucra la disposición y voluntad para ayudar a los usuarios y proporcionar un servicio rápido.

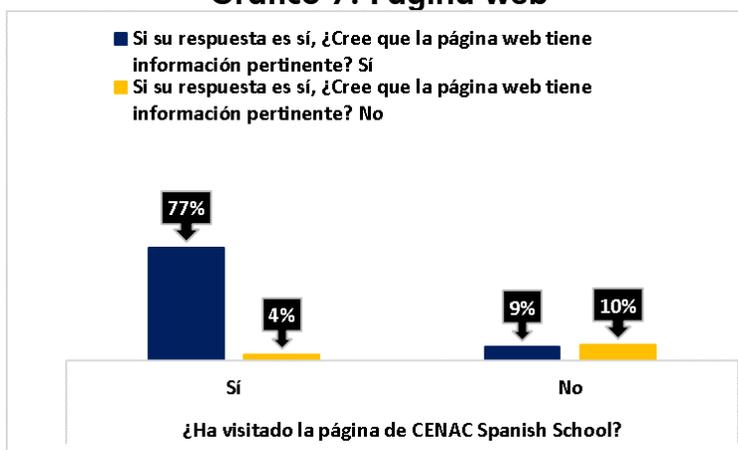
Según lo expuesto se obtuvieron los siguientes promedios en orden de menor a mayor: en elementos tangibles 3.72, seguridad 4.25, capacidad de respuesta 4.4, empatía 4,45 y finalmente confiabilidad 4.58.

Los resultados indican que la institución CENAC Spanish School tiene gran potencia en confiabilidad, brinda un servicio bien pensado y trabajado adaptado a las necesidades de sus clientes, de la misma manera se revela un pequeño impase en tangibilidad lo que implica la mejora en aspectos tales como las instalaciones físicas de la institución, como la fachada de esta, la renovación de las áreas, el perfeccionamiento de las capacidades del personal y su aspecto físico como la portación de uniformes para diferenciarse, asimismo la renovación y la correcta gestión de los equipos y materiales de comunicación que incluye el material que se le brinda a los estudiantes como folletos y papelería utilizada para su aprendizaje.

Plataformas digitales

Según los datos obtenidos a través de este gráfico se obtuvo respuestas de 78 ex estudiantes de la institución, sobre, si ellos han visitado la página web de CENAC Spanish School, a lo que 81% (63 estudiantes) respondieron que sí, siendo esto la gran mayoría, otro 19% (15 personas) respondieron que no han visitado la página web de la institución. Al porcentaje de los estudiantes que respondieron que sí han visitado la página web, 83% (52 ex estudiantes) si creen que la página web tiene información pertinente para los usuarios que quieran contratar los servicios de esta institución y 17% (11 ex estudiantes) están en desacuerdo, considerando que la web no cumple con toda la información oportuna.

Gráfico 7. Página web



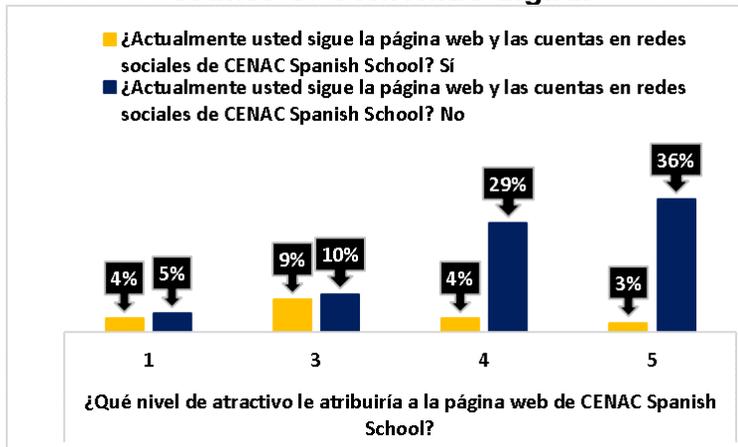
Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

La institución debe plantearse la idea de que en la actualidad tener una buena presentación, dinamismo y gestión, en su página web les brindara credibilidad ante los clientes potenciales y esto les ayuda a ser visibles en los buscadores, de ahí la importancia de crear una estructura en la que el contenido resulte relevante. Considerando que muchas visitas al sitio serán de personas que no conocen la marca, es por ello que se debe buscar la manera de atraparlos a la primera impresión para de esta forma tener la posibilidad de convertir las visitas a la página en oportunidades de venta y posteriormente en clientes satisfechos. A la misma vez es necesario también que la institución esté muy pendiente de su sitio web y generando contenido oportuno con regularidad en sus plataformas en redes sociales, sin duda esto le permitirá ofrecer una mejor atención a sus clientes porque así podrá responder consultas de forma rápida y dirigida. Además, permitirá a los usuarios que dejen comentarios o sugerencias para que se tomen en cuenta y ver en que se está fallando y mejorar.

El gráfico refiere que el 20% (15 personas) de los encuestados si sigue la página web, y cuentas en redes sociales de CENAC, y el 80% (63 personas) de los encuestados, no son participes de la comunidad digital de CENAC. De

la misma manera el presente gráfico refleja que 9% (7 ex estudiantes) de los encuestados le atribuyen un uno, al nivel de atractivo de la página web de CENAC, 19% (15 ex estudiantes) le atribuyen un tres, 33% (26 ex estudiantes) le dan una puntuación de cuatro, y un 39% (30 ex estudiantes) le atribuyen un cinco.

Gráfico 8. Contenido digital



Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

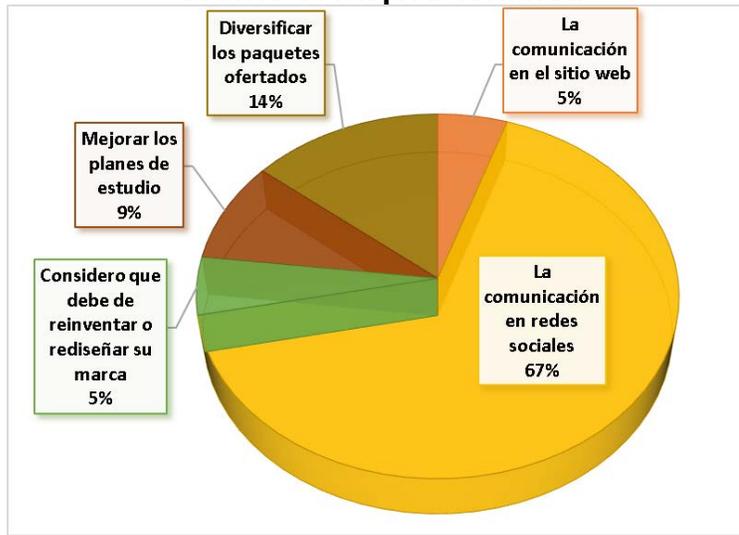
Según los resultados obtenidos, las puntuaciones en su gran mayoría, para el nivel de atractivo que le atribuyen a la página web de CENAC Spanish School son altas, sin escatimar que otros ex estudiantes no lo perciben de esta manera.

En las respuestas obtenidas, sobre si actualmente los ex estudiantes seguían la página web y las cuentas en redes sociales de CENAC Spanish School, se obtuvo un no, casi masivo, la cuestión es, que en realidad la institución no hace uso de redes sociales, solamente cuenta con la plataforma de Facebook, y esta, está inactiva durante mucho tiempo, se recomienda que tenga presencia en redes sociales y un perfil empresarial en LinkedIn, ya que son un nuevo canal de negocios para las empresas, en el que se capta a nuevos clientes, se puede reclutar personal, pero también como una herramienta permiten, darse a conocer y crear marca, ganar reputación, establecer conexiones profesionales y de otro tipo, tener conocimientos del sector en tiempo real, y cada vez más, una mayor cantidad de usuarios se una a ellos, así como satisfacer la necesidad de los clientes de mantener un contacto más estrecho con la empresa.

Los resultados del gráfico 9, indican que el 5% (4 personas) de los ex estudiantes encuestados consideran que se debe mejorar la comunicación en el sitio web, otro 5% (4 personas) manifiestan que se debe reinventar o rediseñar la marca de la institución, un 9% equivalente a 7 personas indican que es necesario mejorar los planes de estudio, otro 14% (11 personas) consideran que diversificar los paquetes ofertados y un total de 67% (52 encuestados) opinan que se debe mejorar la comunicación en redes sociales.

Aspectos en los que debería mejorar CENAC Spanish School:

Gráfico 9. Mejora continua



Fuente: datos primarios de la encuesta. 2020

La gran mayoría indica que considera que la institución debe mejorar su comunicación en redes sociales, se puede trabajar en la implementación de una estrategia para introducir a la institución y usar las redes sociales, estando claro que los objetivos que se definan en tanto a que medio o plataforma se use, serán diferentes. También serán desiguales los KPI's (indicadores clave a monitorear), los sistemas y herramientas de monitoreo, al igual que el personal involucrado en la gestión de plataformas en su función de medio o canal, además se debe considerar diversificar los paquetes ofertados, mejorar los planes de estudio y conjuntamente se podría incluir el dar clases a distancia, ya que hay muchas herramientas que facilitan este proceso, e invertir en la capacitación del personal, para dar marcha a nuevas ideas fuera de las establecidas.

Estrategias de marketing para el fortalecimiento de la gestión de marca

En el proceso de elaboración del plan de estrategias fue necesario el análisis FODA de la organización, inquiriendo en las buenas prácticas de la institución y de igual manera sus deficiencias, analizando factores críticos tales como: identidad e imagen de marca, comunicación de marca, atributos de marca, entre otros.

La propuesta de estrategias que podrían mejorar la actual gestión de marca que desarrolla CENAC Spanish School, repercutiendo en su competitividad, se refieren a:

Estrategia 1: desarrollo de producto/servicio.

Estrategia 2: Estrategia de Networking, para ampliar la red de contactos profesionales con el empleo de redes sociales de tipo profesional.

Estrategia 3: Estrategia de marketing digital.

Estrategia 4: Estrategia de imagen de marca.

CONCLUSIONES

En base a los objetivos y supuestos planteados y el análisis de los resultados obtenidos, se concluye:

La conciencia de marca de la institución es baja, debido a las derivaciones de los datos recolectados se permite argumentar que la falta de publicidad es el principal factor que ha ocasionado que la gran mayoría de los usuarios no recuerden y/o identifiquen el logo de CENAC con facilidad, a esto se une el poco atractivo que posee la marca.

En referencia al vinculo de lealtad de marca que existe entre cliente empresa concurre un grado de lealtad de marca intermedio, que según (Ferrell & Hartline, 2012), expresan que existen tres grados de lealtad de marca: reconocimiento de marca, preferencia de marca e insistencia de marca. Ubicándose CENAC en el segundo grado, preferencia de marca.

En cuanto a calidad de marca, CENAC se encuentra en una posición difícil, ya que, si bien la calidad percibida evidentemente es una cuestión meramente de percepciones individuales, un criterio completamente subjetivo, la calidad de marca abarca el desempeño general de la entidad, desde su identidad de marca hasta su proceso y gestión de comunicación con los clientes y es específicamente en estos puntos en los que existe una problemática, la identidad visual corporativa no ha terminado de definirse y no hay una gestión de comunicación efectiva con los usuarios, por tal razón la calidad de marca de CENAC no ha terminado de construirse.

Se identificaron como principales asociaciones de marca dos caracteres: servicio personalizado y calidad del servicio.

En base a los supuestos se determinó:

- La gestión de marca no es un factor determinante en la percepción de los clientes de CENAC Spanish School.

- La demanda de los servicios que ofrece esta institución no es determinada por la gestión de marca desarrollada por la misma.
- La actual gestión de marca que realiza CENAC sí condiciona la implementación de estrategias de marketing.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ferrell, O., & Hartline, M. (2012). *Estrategia de marketing* (Quinta ed.). D. F., México: Cengage Learning . Recuperado el 9 de Noviembre de 2020
- Ferrell, O., & Hartline, M. (2012). *Estrategia de marketing* (Quinta ed.). D. F., Mexico: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. Recuperado el 5 de Mayo de 2020
- Keller, K., & Kotler, P. (2012). *Dirección de marketing* (Decimocuarta ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado el 10 de Noviembre de 2020
- Lovelock, C., & Wirtz, J. (2009). *Marketing de servicios. Personal, tecnología y estrategia*. (Sexta ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado el 10 de noviembre de 2020

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11949>

Incidencia de la aplicación de las políticas de crédito y cobranza en la recuperación de cartera del Súper Las Segovias, S.A. de la ciudad de Estelí, Nicaragua, durante el primer semestre del año 2020

Incidence of the application of credit and collection policies in the portfolio recovery of Súper Las Segovias, S.A. in the city of Estelí, Nicaragua, during the first semester of the year 2020

Stephanie Dayana Gutiérrez Peralta

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí.
gutierrezperaltas29@gmail.com

Alexandra Lisbeth Peralta Castillo

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí.
alexandrastillo0299@gmail.com

Milton Ulises Mayrena Bellorín

Maestría en Currículo, Investigación y Proyecto Educativo. Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí.
milton.mayrena@yahoo.es

RECIBIDO

26/02/2021

ACEPTADO

21/06/2021

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene como propósito determinar la incidencia de las políticas de crédito y cobranza en la cartera del Súper Las Segovias S.A. durante el primer semestre del año 2020; la responsabilidad de la administración de la cartera recae en el departamento de crédito y cobranza, estructurándose de acuerdo a las necesidades del supermercado, es responsabilidad de esta área definir las políticas de crédito y cobranza y todo proceso que se debe aplicar para otorgar los créditos. El tipo de Investigación es aplicada, con enfoque cualitativo, debido a que se realiza por medio de métodos de recolección de datos sin medición numérica. Para obtener información fue necesario la aplicación de tres instrumentos tales como: entrevistas a la gerente general y el responsable del área de crédito y cobranza, guías de observación en la empresa y revisión documental. Algunos de los principales resultados encontrados en el proceso investigativo es que las políticas se aplican sin la guía de un manual específico, además de que estas afectan la morosidad al no analizar de manera correcta a los sujetos de crédito y no determinar los límites y responsabilidades del deudor en el contrato de forma clara; se requiere la aplicación de un manual de políticas de crédito y cobranza, en el que se propone procesos de gestión y procedimientos prácticos, su aplicación permite un mejor control en la calificación del cliente, reducir sus índices de morosidad y lograr el correcto proceso del otorgamiento de crédito y la gestión de recuperación de cartera.

PALABRAS CLAVE

Cartera; mora; políticas de crédito; políticas de cobranza.



ABSTRACT

The purpose of this research work is to determine the incidence of credit and collection policies in the portfolio of Súper Las Segovias S.A. during the first semester of the year 2020; the responsibility of the portfolio management falls on the credit and collection department, structured according to the needs of the supermarket, it is the responsibility of this area to define the credit and collection policies and all the process that must be applied to grant credits. The type of research is applied, with a qualitative approach, because it is carried out by means of data collection methods without numerical measurement. In order to obtain information it was necessary to apply three instruments such as: interviews with the general manager and the person in responsible of the credit and collection area, observation guides in the company and documentary review. Some of the main results found in the research process are that the policies are applied without the guidance of a specific manual, in addition to the fact that they affect delinquency by not correctly analyzing the credit subjects and not clearly determining the limits and responsibilities of the debtor in the contract; The application of a manual of credit and collection policies is required, in which management processes and practical procedures are proposed, its application allows a better control in the client's qualification, reduce their delinquency rates and achieve the correct process of credit granting and portfolio recovery management.

KEYWORDS

Portfolio; delinquency; credit policies; collection policies.

INTRODUCCIÓN

151

Toda actividad empresarial se maneja bajo políticas o normas que orientan la diversidad de actividades comerciales que se dan en el mercado. Las empresas deben estar en constante actualización de los procesos que realizan, en este caso el supermercado presenta un área de crédito y cobranza y la investigación se desarrolló para determinar la incidencia de las políticas establecidas para el otorgamiento y recuperación de los créditos, además de proponer acciones de mejora y manuales que ayuden a realizar las actividades de la mejor manera.

La presente investigación es importante porque permite revisar la problemática que se mantiene en el supermercado Las Segovias S, A. en el proceso de otorgamiento de créditos y cómo afecta a la cartera vencida, demostrando que una correcta administración de cartera se basa en la buena aplicación de las políticas y la comunicación clara de los límites y obligaciones del cliente al adquirir esta responsabilidad con la empresa.

El estudio es novedoso, ya que no se ha actualizado el proceso de crédito en Supermercado las Segovias y se pretende mejorar este proceso mediante una propuesta de simplificación en sus procesos, seguida de una correcta aplicación de las políticas en cada una de las tareas asignadas para el otorgamiento y cobranza de los créditos mediante la representación de un flujograma de procesos con la notación de BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation) lo que permitirá identificar, entender y conocer los procesos de otorgamiento de crédito y cobranza existentes (AS-IS) y los posibles errores que se están cometiendo para así poder definir los futuros (TO-BE).

El principal objetivo de aplicar flujogramas de procesos de créditos es mejorar la aplicación de las políticas y así la calidad de la cartera de crédito, evitando los clientes morosos, mejorando la gestión de la cartera y el óptimo análisis de los créditos para que la empresa no tenga que recurrir a gastos legales en donde asume las pérdidas y desperdician recursos valiosos para la empresa ya que la implementación de un proceso bien definido para el otorgamiento de crédito, como instrumento de gestión crediticia propone reducir la cartera vencida por ende bajar los niveles de morosidad, además que es importante que las políticas de crédito y cobranza estén en constante actualización de acuerdo a los objetivos de corto y mediano plazo que se establezca el área antes mencionada.

Los principales ejes teóricos que abordo la investigación esta lo referido a crédito, políticas de crédito, riesgo de crédito, cartera de crédito, gestión de cobro y la morosidad; aspectos muy importantes que dieron sustento y permitieron aplicarlos en el proceso investigativo.

La operación de crédito se basa en la entrega de valor presente de la confianza, ya sea dinero, bienes o servicios, a cambio del mismo valor esperado en el futuro, pudiendo también haber intereses pactados. (Morales Castro & Morales Castro, 2014)

En todos los créditos, existe un contrato que cubre una serie de obligaciones, y el cumplimiento de estas descritas en las cláusulas de dicho compromiso de pago, donde se plantea que se obtiene temporalmente una determinada cantidad de dinero de otra persona a cambio de una remuneración, se establece un monto fijo y un valor máximo en el monto del crédito, y se puede usar un porcentaje requerido, esto a medida que se establece una conexión legal entre el acreedor y el deudor. Por un lado, el deudor está obligado a pagar y por otro el acreedor tiene derecho a exigir el pago.

Las políticas de crédito son los lineamientos técnicos de los que dispone el gerente financiero de una empresa, con la finalidad de otorgar facilidades de pago a un determinado cliente. Dicha política implica la determinación de la selección de crédito, las normas de crédito y las condiciones de crédito. (ESAN, 2016)

Las políticas de crédito y cobranza afectan a la empresa en su conjunto, deberán ser formuladas e implantadas oficialmente por el más alto nivel gerencial, con mayor frecuencia serán el gerente de crédito y su personal los que desempeñen un papel activo en la determinación de las políticas, consultando con los jefes de otros departamentos afectados (ventas, finanzas, etc.).

El análisis crediticio es la evaluación de la posición de un cliente respaldado por información completa y segura, así como la aplicación de técnicas de valoración para calcular el riesgo de ganancia. (Hernández, 2011)

Según Vidales Rubí (2003) la cartera es el conjunto de documentos que amparan los activos financieros o las operaciones de financiamiento hacia un tercero y que el tenedor de dicho(s) documento (s) o cartera se reserva el derecho de hacer valer las obligaciones estipuladas en su texto.

Con la existencia de carteras de créditos con clientes en mora, es necesario que el supermercado implemente la gestión de cobro, esta deberá ser siempre planeada no improvisada, todos estos aspectos deben estar contemplados en un manual de procedimientos para la realización de los cobros, este mismo no se puede poner en práctica sin antes haber evaluado las circunstancias en las cuales se están presentando las dificultades o fallas por parte del cliente y así planear por medio de estos procedimientos como realizar dichos cobros.

La morosidad es aquella práctica en la que un deudor, persona física o jurídica, no cumple con el pago al vencimiento de una obligación. (Pedrosa, 2016)

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de Investigación que se utiliza en el desarrollo del problema objeto de estudio, se ubicó dentro de los parámetros de una investigación aplicada, con enfoque cualitativo, debido a que se realiza por medio de métodos de recolección de datos sin medición numérica, puesto que se pretende determinar la Incidencia de la aplicación de las políticas de crédito y cobranza en la recuperación de cartera del Súper Las Segovias, S.A, con eficiencia y validez en los resultados de la investigación.

El tipo de muestreo utilizado durante la investigación es el muestreo no probabilístico en donde los sujetos son seleccionado siguiendo determinados criterios y estos no tienen la misma probabilidad de ser elegidos entre ellos, los criterios que se consideró para seleccionar la muestra fue casual o incidental debido a que se seleccionó directa e intencionadamente considerando el fácil acceso a la información y el interés por parte de la institución de conocer cuál es la Incidencia de la aplicación de las políticas de crédito y cobranza en la recuperación de cartera del Súper Las Segovias, S.A.

Para la selección de la muestra se hizo una selección incidental, debido a que las personas fueron seleccionadas porque están directamente involucrados con el tema de estudio, eligiéndose de esta manera el área de cartera y cobro.

En cuanto a las técnicas que se aplicaron se encuentran las entrevistas dirigidas a la gerente general y al responsable del área de crédito y cobranza, la primera guía de observación está dirigida a la verificación de los documentos y registros de la información necesarios para la buena gestión y análisis de la cartera de crédito y la segunda ficha de observación se concentra en la evaluación del sistema o programa con el cual trabaja dicha empresa para poder conocer la forma en la que se clasifican los créditos y el nivel de morosidad real que existe en cuanto a la cartera de crédito.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La empresa se constituyó como “Súper las Segovias, S.A.”, con el eslogan “El Supermercado del Pueblo”, constituidos como sociedad anónima en sus estatus, esta podrá abreviarse como SUSESA con domicilio en Estelí, pudiendo establecer sucursales u oficinas en cualquier otro lugar de la república o fuera de ella.

El área de crédito y cobranza del supermercado inicia funciones en 1998 con el objetivo de captar clientes y ofrecer un servicio único en su momento. Estos créditos se trabajaban con las empresas a través de convenios colectivos y se segmentaba por educación, clientes varios, salud, ONGs e instituciones gubernamentales.

Políticas de crédito y cobranza que aplica Súper Las Segovias, S.A. de la ciudad de Estelí

Al consultar al gerente general y responsable del área de crédito y cobranza, si conocían cuales eran las políticas de crédito y cobranza, solo identificaron las siguientes políticas aplicables a las empresas:

Políticas aplicables a personas naturales	Aplicación del 3% de interés sobre el saldo otorgado.
	Aplicar el 2% mensual sobre saldo en mora.
	Los clientes que cancelen con tarjeta podrán hacer uso de su crédito por un mínimo de 50 córdobas y solo se le cobrara el 2.5% de intereses al momento de cancelar el crédito.
	Solo podrán efectuar retiros personas mayores de 18 años de edad con su debida cédula de identidad.
	No se otorga crédito sobre saldos no cancelados
	El solicitante debe presentar un fiador para cumplir uno de los requisitos indispensable del crédito. (El conyugue no puede servir de fiador).
	La cantidad de recursos a prestar no debe ser mayor a los ingresos del solicitante ni del fiador.
	Se otorgan 10 días de gracia a los clientes ante cualquier eventualidad por esto la mora deberá aplicarse a partir de los 40 días calendario.

Fuente: Revisión documental del Súper Las Segovias 2020.

El supermercado no cobra el 3% de intereses por los créditos otorgados a las empresas como una forma de atraerlas, ya que estas empresas compran productos por un monto mayor de C\$2,000 córdobas, lo que representa un beneficio para el supermercado. Hay que mencionar que la solicitud utilizada para otorgar crédito a las empresas es el mismo que se les facilita a los clientes, a excepción que se les pide a las empresas el número RUC, matrícula de registro del contribuyente, carta de solicitud de crédito y razón social.

Las facturas de las empresas se mantienen organizadas en una carpeta, divididas por nombres y se guarda cada factura con su orden de compra, si estas no están con una orden de compra firmada y sellada no se acepta.

Según expresó el responsable del área de crédito y cobro: «*Todas las empresas deben traer su orden de compra para evitar que el que venga a comprar, pueda llevar más de lo que se solicita, esto se adjunta a la orden de compra y se añade una factura detallada, por medio de esto viene el agente y firma*».

Las políticas actuales fueron definidas en base a la experiencia de los participantes de la junta directiva y no conforme a algún manual de políticas existentes ni con una referencia legal definida.

La última modificación realizada a las políticas fue en el año 2019 ante lo cual se manifestó que «*Se modificó porque la gente venía a llevar y a abonar, el problema era que no se estaba pagando, solo abonaban, porque ellos creían que era como en el banco y en el banco funciona porque van ganando intereses, aquí no. Esa política no la incluyeron en el manual y la dicto uno de los socios luego de eso decidimos quitarla porque se estaba elevando la mora*».

Según la guía de observación realizada los expedientes de crédito, se pudo que no se cumplen ciertos criterios, se pudo verificar que los montos salariales del fiador eran menores que los del solicitante, siendo esta una acción de riesgo para la recuperación, dado que una política como esta no está siendo cumplida. Agregando también que los expedientes no adjuntan facturas de servicios básicos como agua y energía eléctrica o gastos que son necesarios reflejar para la evaluación de la capacidad de pago de los solicitantes.

Si el fiador no da respuestas se hace una carta remitida por parte del supermercado y se le manda al cliente notificando que debe cancelar. En caso de no recibir ninguna respuesta se pasa la lista de morosos al abogado.

Efectos de la no utilización y actualización de las políticas de crédito y cobranza en la recuperación de cartera del Súper Las Segovias, S.A.

Una de las estrategias que está aplicando el nuevo responsable del área de cartera y cobro para evitar que más créditos queden en cuentas irrecuperables, es la constancia de la cobranza por vía administrativa y realizar acuerdos de pagos con los clientes para evitar las pérdidas de estas cuentas.

De acuerdo con el responsable del área de crédito y cobranza de 1,120 clientes activos, los créditos que se encuentran en mora para el periodo de enero a junio son 281 personas aproximadamente, las cuales se encuentran en los siguientes rangos:

Tabla 1. Rangos de morosidad del Supermercado Las Segovias 2020.

Rangos	Cientes en mora
De 1 a 10 días de atraso.	58
De 11 a 39 días de atraso.	68
De 40 a 59 días de atraso.	51
De 60 a 89 días de atraso.	38
De 90 a 179 días de atraso	36
De 180 a más.	30

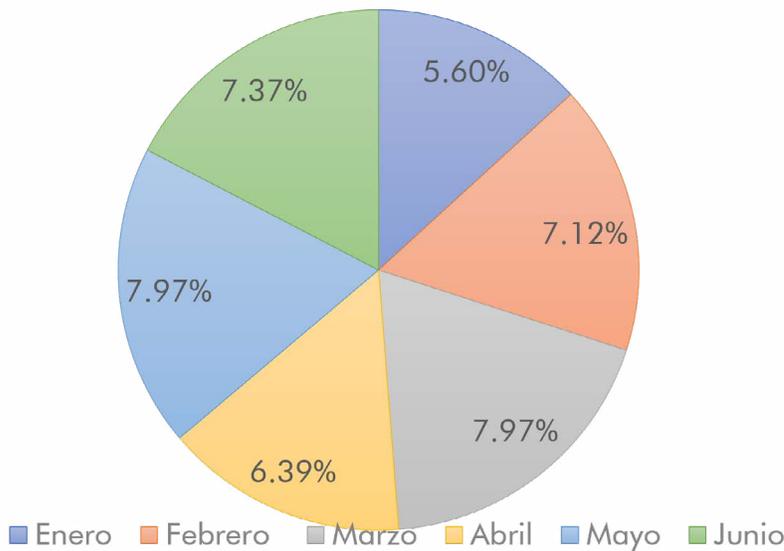
Fuente: Información obtenida por entrevista a Rafael Escorcía, responsable de cartera y cobranza. Súper Las Segovias 2020.

Para el correcto análisis del porcentaje de morosidad se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Morosidad} = \text{Cartera en mora} / \text{cartera total} * 100$$

Los porcentajes de morosidad se representan en un rango del 5% al 7%, lo que es relativamente bajo en comparación a lo que se otorga (Gráfico No.1)

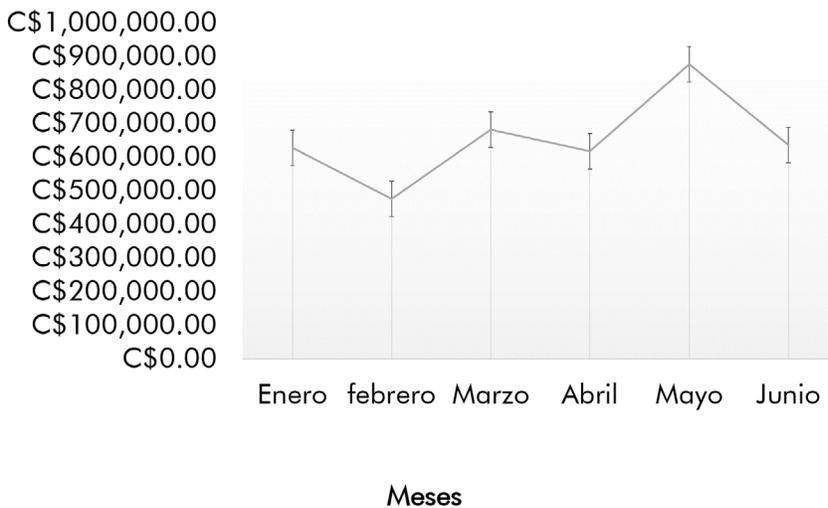
Gráfico 1. Tasa de morosidad, Supermercado Las Segovias – I Semestre 2020



Fuente: Información obtenida por entrevista a Rafael Escorcía, responsable de cartera y cobranza. Súper Las Segovias 2020.

Por otro lado, para poder conocer el comportamiento de la cartera en mora, se realizó un diagrama de barras donde se reflejan los montos de los adeudos por mes.

Gráfico 2. Cartera vencida del Supermercado Las Segovias – I Semestre 2020¹

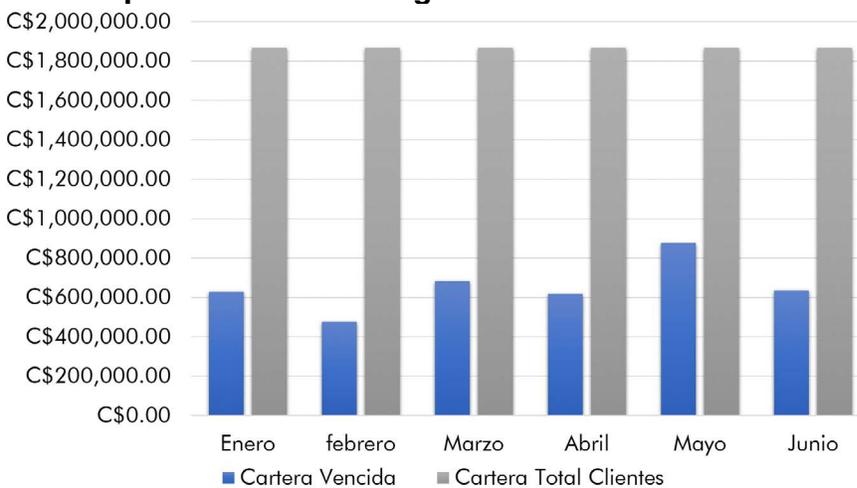


Fuente: Información obtenida por entrevista a Rafael Escorcía, responsable de cartera y cobranza. Súper Las Segovias 2020.

Analizado lo anterior se estima que normalmente la mora se suele mantener entre C\$875,700.00 a C\$ 627,700.00 córdobas mensuales.

En el siguiente gráfico se observa un contraste entre el total de cartera de enero a junio que son C\$ 11,201,452.00 córdobas, correspondiente a \$ 326,201.09 aproximadamente, según tasa oficial al 30 de junio de 2020 equivalente a 34.3391.

Gráfico 3. Comparativo de cartera vencida vs Cartera total del Supermercado Las Segovias – I Semestre 2020



Fuente: Información obtenida por entrevista a Rafael Escorcía, responsable de cartera y cobranza. Súper Las Segovias 2020.

¹ En esta investigación la tasa de cambio por dólar es de C\$ 34.3391 al 30 de junio del 2020, según sitio oficial del Banco Central de Nicaragua. https://www.bcn.gob.ni/IRR/tipo_cambio_mensual/index.php

Para poder realizar este comparativo se dividió C\$11,201,452.00 / 6, para así lograr una estimación de la cartera otorgada por mes, ya que este dato no se pudo obtener de manera detallada.

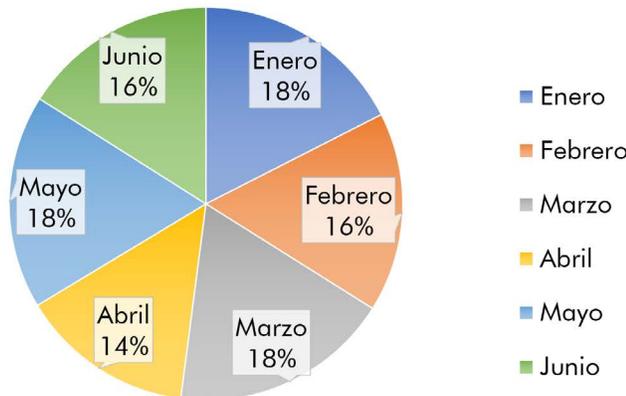
Sin embargo, al realizar la estimación con el dato facilitado se estima que se otorgan créditos por un monto mensual de aproximadamente C\$ 1,866,908.67 incluyendo la cartera de clientes y de las empresas.

Para poder realizar una valoración del nivel de ventas al crédito se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de ventas al crédito} = \text{ventas al crédito} / \text{ventas totales} * 100$$

Al aplicar esta fórmula se pudo conocer el porcentaje exacto de las ventas al crédito que se realizaron por mes, las cuales se reflejan detalladamente en el siguiente gráfico.

Gráfico 4. Calculo del nivel de ventas al crédito del Supermercado Las Segovias – I Semestre 2020

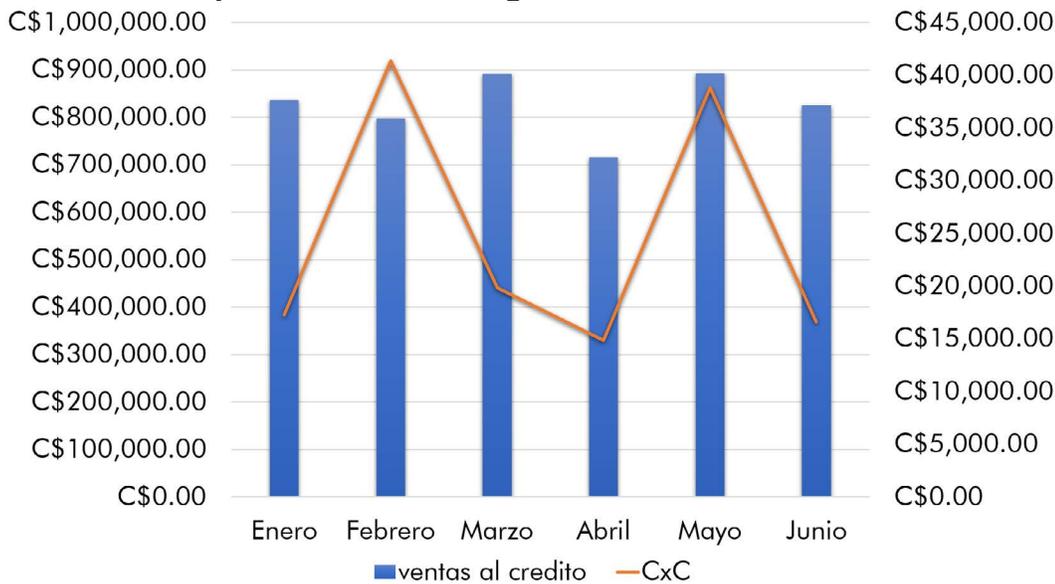


Fuente: Información obtenida por entrevista a Rafael Escorcía, responsable de cartera y cobranza. Súper Las Segovias 2020.

Se pudo constatar que el nivel de ventas oscila entre el 16% al 18% del total de ventas realizadas en el primer semestre del año 2020, Lo anterior significa que un 85.56% de las ventas se realizan de contado, aunque las ventas de contado pueden disminuir el riesgo de liquidez, el aumentar las ventas al crédito podría sugerir una mayor aceleración de las ventas y puede lograr un incremento en los ingresos si son bien gestionadas.

Podemos analizar en base a los datos facilitados el comportamiento de las cuentas por cobrar en relación a las ventas con el gráfico que se muestra a continuación.

Gráfico 5. Comparativo de ventas al crédito vs cuentas por cobrar del Supermercado Las Segovias – I Semestre 2020



Fuente: Información obtenida por entrevista a Rafael Escorcía, responsable de cartera y cobranza. Súper Las Segovias 2020.

$$\text{Rotación de cartera en días} = 182 / 37.54 = 4.84 \text{ días}$$

Como se puede observar las cuentas por cobrar generalmente aumentan cuando el nivel de ventas es mayor a C\$800,000.00 córdobas, aunque en los meses de marzo y mayo se incrementaron las ventas.

Se puede concluir que los aumentos de las ventas al crédito y las cuentas por cobrar son respectivamente afectados al mismo tiempo y que las cuentas por cobrar oscilan entre los C\$ 15,000.00 córdobas a los C\$ 45,000.00 córdobas y las ventas al crédito mensuales de C\$400,000 a C\$900,000.00 córdobas; Lo que indica que las cuentas por cobrar son relativamente bajas.

Por otra parte, Rafael Escorcía señala “Para este cálculo de la rotación de cartera se refieren a un mes antes al mes actual y se dividen los créditos otorgados entre el total de créditos recuperados. Después de este resultado, siempre habrá una variación, porque hay gente que se atrasa un poco, entonces los créditos no cancelados en el mes de junio se cancelan en septiembre”.

Después del cálculo se obtuvo que las ventas al crédito del primer periodo son de C\$4,959,958.27 córdobas, entre las cuentas por cobrar promedio de C\$132,098.27 córdobas, obteniendo un resultado que indica que las cuentas por cobrar giraron 37.54 veces, es decir que la cantidad de 132,098.27 córdobas de las cuentas por cobrar promedio se convirtieron en efectivo 37.54 veces durante el primer semestre de 2020. Un valor alto indica que el pago de las ventas a crédito se recauda de manera eficiente.

Al mismo tiempo para saber cada cuántos días rota la cartera debemos dividir los 182 días del primer periodo entre 37.54, que es el indicador.

Se tiene que la empresa rota su cartera cada 4.84 días. La empresa tarda 4.84 días en recuperar su cartera, lo cual se puede interpretar como eficiente el manejo que le están dando a su cartera.

Se conoció a través de los datos facilitados que El Súper Las Segovias tiene un bajo porcentaje en sus ventas al crédito, pero de acuerdo a los análisis realizados con el comparativo entre las ventas al crédito versus cuentas por cobrar se determinó que estas cuentas y la morosidad aumentan relativamente en proporción al nivel de ventas que se realice en el periodo, por lo cual en los meses de febrero, marzo y mayo se observan incremento en todos los análisis aplicados.

Propuesta de un manual de crédito y cobranza aplicable en el Súper Las Segovias, S.A. para controlar y reglamentar los procesos que se realizan en el área de crédito.

Este manual de políticas de crédito y cobranza tiene el propósito de mejorar los procedimientos que aplican el personal del departamento de créditos y cobranzas del Súper Las Segovias S.A., le podrá servir como medio de integración y orientación al personal de reciente ingreso facilitando su incorporación a las distintas funciones operacionales.

Los beneficios que proporcionará el manual de políticas de crédito y cobranza a Súper Las Segovias S. Servirá de guía al personal del departamento de crédito y cobranza, en la forma adecuada de otorgar créditos y gestionar la cobranza de sus clientes.

Permitirá instruir al personal que ingrese sobre las actividades que deben realizar en el departamento de crédito y cobranza. Optimizará el tiempo de las actividades desarrolladas por el personal del departamento de crédito y cobranza. Aumentará la eficiencia del personal que integra el departamento de crédito y cobranza para otorgar créditos y para gestionar la recuperación de la cartera vencida. Generará el incremento de las ventas y utilidades obtenidas por la eficiente gestión del personal de ventas, crédito y cobranza.

El Manual de Políticas de créditos y cobranzas de Supermercado Las Segovias, S.A. (SUSESA) está estructurado con once capítulos, los cuales contienen lo siguiente:

- Capítulo I. Misión, visión y valores del departamento.
- Capítulo II. Responsabilidad del comité de crédito.
- Capítulo III. Políticas y procedimientos para otorgar crédito.
- Capítulo IV. Criterios mínimos para la evaluación del deudor.
- Capítulo V. Clasificación de los clientes.

Capítulo VI. Clasificación de los créditos.

Capítulo VII. Flujogramas de procesos de otorgamiento del crédito.

Capítulo VIII. Políticas para la gestión de cobro y recuperación de cartera en mora.

Capítulo IX. Flujograma de la gestión de la cobranza.

Capítulo X. Propuesta de los formatos a utilizar.

Capítulo XI. Formularios para el análisis de la cartera.

En este manual es importante destacar las políticas y procedimientos para otorgar crédito, en el que detalla que todas las personas naturales mayores de edad que cuenten con los requisitos establecidos por Supermercado Las Segovias, S. A.; estas con el adicional de un fiador solidario el cual garantice el cumplimiento de esta obligación, en caso de que el deudor no pueda asumirla.

Algunos de los requisitos del crédito son los siguientes:

- Solicitud de crédito. Consta de los datos generales y económicos del solicitante, datos del conyugue (Opcional), datos del fiador solidario, referencias y beneficiarios. Llenado con letra legible y completada toda la información requerida en dicho formato; se requiere que todos los datos facilitados en dicha solicitud sean totalmente confiables. La solicitud de crédito debe ser llenada con bolígrafo azul y su escritura debe ser clara y no se acepta tachones, ni enmendaduras, si existen se anula la solicitud.

Los requisitos que se piden en la solicitud para optar a un crédito en el supermercado son:

- Información del cliente cuando es persona natural.
 - Datos del cliente
 - Dirección del domicilio, ciudad de residencia y números telefónicos (convencional y móvil).
 - Cédula de identidad.
 - Ingresos y gastos del cliente.
 - Carta salarial donde especifique el tiempo de laborar en dicha empresa y el salario devengado por el solicitante después de deducciones.
 - Baucher de Remesas (Opcional). Estas deberán ser de los últimos 3 meses antes de la aplicación al crédito.
 - Recibo de pago de pensión o jubilación (Opcional).
 - Presentar facturas de servicios básicos de los últimos dos meses (agua, luz, cable).
 - Datos del conyugue.
 - Colilla del INSS.

Luego se verificará mediante el gestor de cobro la información facilitada en la solicitud de crédito como: la dirección que el solicitante proporcionó,

color de casa, verificar datos mínimos con tres personas que habiten cerca (vecinos), preferiblemente en ventas o pulperías cercanas, tiempo de vivir en el domicilio y si el bien inmueble es propio, alquilado o de algún familiar.

Para verificar el trabajo del cliente se deberá llamar a la persona que extendió la constancia salarial para solicitar algunos datos tales como: dirección de la empresa donde labora, cargo que desempeña el solicitante y tiempo de laborar.

Cuando son empresas las que solicitan el crédito deberán presentar los siguientes documentos:

- Matricula de registro del negocio (copia).
- Número RUC.
- Balance General.
- Estado de Resultado.

Documentos de Identificación:

- Cédula de identidad o licencia de conducir
- Cédula de residencia o pasaporte (En caso de que el sujeto de crédito sea extranjero).

Todo expediente de crédito deberá llevar copia del documento de identificación del cliente con la cual se validará la firma del cliente y debe concordar con la plasmada en los formatos de solicitud de crédito y contrato de crédito.

Documentos que debe firmar el cliente:

- Solicitud de crédito
- Pagaré
- Acuerdo de pago
- Contrato de crédito

Plazos del crédito:

- Todo Crédito tendrá un plazo de 30 días.
- La tasa de Financiamiento es del 4.05 % para todos los clientes, el cual se deberá cobrar al final del plazo establecido. El 1.05% se cobrará de manera adicional en concepto de gastos administrativos en que se incurrió para concretizar el crédito como son: gastos de papelería, gastos de combustible, gastos por llamadas telefónicas, entre otros gastos que se puedan generar en el proceso de la cobranza.
- Todo crédito cancelado antes del vencimiento tendrá un descuento por pronto pago del 1%.

Tasa de interés. La tasa de interés para ventas a crédito es del 4.05% mensual para plazos de cancelación de 30 días. Si el cliente realiza el pago con tarjeta de crédito se lo cobrara el 3.05%.

Recargos por incumplimiento de plazos. El recargo de cobranza por pago tardío de cuota es de 2% mensual.

Además, en el manual, están los criterios mínimos para la evaluación del deudor, los que se mencionan a continuación:

- La capacidad de pago del deudor. La evaluación de la capacidad de pago de los deudores, se evaluará considerando la carga financiera que implica todos los adeudos bancarios y no bancarios con terceros, en contraposición se analizará la capacidad generadora de flujos provenientes de las distintas actividades del deudor; dicha comparación se realizará a través de un análisis de los antecedentes referidos a la situación económica y financiera del deudor, que deberán ser solicitados, analizados y constatados por el responsable del área de crédito y cobro.

Para el cálculo de esta, se establecen que el límite de las deudas debe estar entre un 20% y 40% de los ingresos totales del solicitante.

- El historial de pago. Es el comportamiento de pago del deudor respecto de los créditos que tiene o ha tenido con el Súper Las Segovias, considera el grado de cumplimiento de las condiciones establecidas en los contratos de crédito y niveles de morosidad.
- Fiador solidario: El fiador solidario propuesto por el deudor a favor del Súper Las Segovias representan una fuente alternativa de recuperación de los créditos con el supermercado. La evaluación de este deberá basarse en la revisión de los antecedentes del mismo y su capacidad de hacer frente a la deuda en caso del que el solicitante no cumpla con su compromiso este deberá asumir la totalidad de la cuenta.

El crédito será denegado cuando es un nuevo cliente, y tiene fuentes de trabajo informal sin soportes de sus ingresos (solo en caso de que este sea verificado por el responsable del área de crédito y cobranza se podrá considerar su aprobación en conjunto de la decisión del comité de crédito); cuando el monto solicitado este por debajo de la capacidad de pago y si el cliente ya tuvo cuenta con SUSESA y presento algún atraso de 50 días a más.

CONCLUSIONES

Después de haber aplicado las técnicas de recolección de datos en Súper Las Segovias y haber dado respuesta a cada uno de los objetivos establecidos, se ha llegado a la siguiente conclusión:

Se logró recolectar la información necesaria y conocer las políticas de crédito y cobranza que aplica el Súper Las Segovias para el otorgamiento y gestión de cobro, dichas políticas se aplican de manera implícita sin una guía de un manual específico para el área de crédito y cobro, muchas de estas políticas no son correctamente implementadas lo que puede incrementar la posibilidad de otorgar un crédito que no se podrá recuperar, ocasionando que ciertos créditos por pequeños montos no se puedan gestionar por vía judicial porque generan más gastos administrativos que de utilidad para la empresa, lo que puede ser ocasionado por la falta de seguimiento de los procesos y requerimientos establecidos para un correcto análisis del perfil del cliente.

Algunos de los fiadores solidarios presentados como garantía de crédito, no cumple con los requisitos necesarios para asegurar esta vía de recuperación, tampoco se han actualizado los formatos para la solicitud de crédito y no se llenan con toda la información requerida.

Se pudo conocer que el contrato de crédito presentado para formalizar el proceso del otorgamiento del crédito, contiene apartados los cuales no son completados ni organizados de forma estandarizada.

Con respecto al análisis de los efectos de la falta de utilización y actualización de las políticas de crédito y cobranza en la recuperación de cartera, se logró identificar que las políticas de crédito y cobranza afectan a la morosidad al no analizar de manera correcta a los sujetos de crédito y no determinar los límites y responsabilidades del deudor en el contrato de forma clara, por otra parte la flexibilidad de la entidad ante los retrasos de los clientes con los pagos pueden generar problemas para recuperar la cartera en un plazo determinado, pero estas no determinan la recuperación de las mismas.

Mediante los cálculos aplicados se pudo concretar que la morosidad es relativamente baja y que aumenta en proporción al nivel del incremento de las ventas al crédito que se realicen, los ratios de rotación de cartera y periodo promedio de cobranza reflejan índices aceptables y la mayoría de los índices de morosidad se mantienen dentro de los estándares esperados.

En esta investigación se propone un manual de políticas de crédito y cobranza, donde se detallan los procesos de gestión y procedimientos prácticos, su correcta aplicación podrá facilitar un mejor control para la

calificación del cliente, y se pueden reducir sus índices de morosidad para los siguientes periodos contables. Para ello, es indispensable implementar políticas estructuradas que vayan encaminadas a mejorar los procesos que aplica el personal del departamento de crédito y cobranza, tanto para el otorgamiento de crédito como para la gestión de recuperación de cartera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ESAN. (13 de 12 de 2016). *Conexionesan*. (E. d. Perú., Productor, & Escuela de Administración de Negocios para Graduados. Perú.) Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/12/la-politica-de-creditos-de-una-entidad-financiera/>
- Escorcía, R. (2020). Cartera de crédito en mora.
- Escorcía, R. (14 de Noviembre de 2020). Rangos de morosidad del Super Las Segovias, S.A. (S. D. Gutiérrez Peralta, Entrevistador)
- Hernández, D. (10 de 09 de 2011). *Diego Hernández*. Recuperado el 2020, de <https://sites.google.com/site/compuedudiego/credito-y-cartera>
- Morales Castro, J. A., & Morales Castro, A. (14 de Noviembre de 2014). *Crédito y Cobranza* (1ra. E-book ed.). (S. d. Grupo Editorial Patria, Ed.) Mexico D.F., Distrito Federal, México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V. Obtenido de https://www.academia.edu/35810501/Credito_y_cobranza_Jose_Antonio_Morales_Castro
- Pedrosa, S. J. (12 de 01 de 2016). *economipedia.com*. Obtenido de Haciendo fácil la economía: <https://economipedia.com/definiciones/morosidad.html>
- Vidales Rubí, L. (2003). *Glosario de Términos Financieros. Terminos financieros, contables, administrativos, economicos, computacionales y legales*. (P. y Editores, Ed.) Mexicali, Baja California, México: Universidad Autonoma de Baja California. Recuperado el 2020, de https://books.google.co.ve/books?id=Z_Eyqx6XPqYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11950>

Eficiencia energética en hornos mejorados para la producción de rosquillas en la ciudad de Condega, Nicaragua, en el año 2020

Energy efficiency in improved ovens for the production of rosquillas in the city of Condega, Nicaragua, in the year 2020

Jeffry Alexander Castillo Rugama

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí
<https://orcid.org/0000-0002-2657-7209>
jeffryrugama96@gmail.com

Rommel Francisco Umanzor Martínez

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí
<https://orcid.org/0000-0002-7736-0739>
rommelumanzor33@gmail.com

Juan Alberto Betanco Maradiaga

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí. UNAN-Managua/FAREM-Estelí
<https://orcid.org/0000-0001-8838-8588>
juan.betanco@yahoo.com

RECIBIDO

22/02/2021

ACEPTADO

14/06/2021

RESUMEN

La cocción de rosquillas constituye una importante fuente de ingresos para familias en el norte de Nicaragua. El propósito del presente estudio es el análisis energético de los hornos mejorados y tradicionales que se utilizan para la producción de rosquillas. El diseño experimental consistió en analizar 6 hornos: tres tradicionales y tres mejorados situados en Condega municipio de Estelí durante el año 2020, realizando cuatro repeticiones de mediciones. El estudio se fundamenta en el enfoque filosófico de investigación cuantitativo, basado en el paradigma positivista. El método utilizado es deductivo, mediante técnicas como la entrevista estructurada, mediciones experimentales de temperatura y emisiones de CO₂ en la infraestructura del horno durante el proceso de cocción de las rosquillas, cálculos matemáticos de transferencia de calor por convección del barril del horno, paredes verticales, calor disipado en la chimenea, transferencia de calor por radiación, y calor generado por la combustión. Se aplicó la técnica estadística correlación de Pearson para comprobar la existencia o no de correlaciones entre las diversas variables. Se confirma la hipótesis de que los hornos mejorados tienen mayor eficiencia energética que los hornos tradicionales con un 66.8 % y 21.4 % respectivamente. En relación a los hornos tradicionales, los hornos mejorados presentan menor emisión de CO₂, consumen menor cantidad de leña y perjudican menos la salud ya que producen menor cantidad de humo.

PALABRAS CLAVE

Eficiencia energética;
transferencia de calor;
hornos mejorados;
emisiones de dióxido de carbono.



ABSTRACT

The baking of rosquillas constitutes an important source of income for families in northern Nicaragua. The purpose of the present study is the energetic analysis of improved and traditional ovens used for the production of rosquillas. The experimental design consisted of analyzing 6 ovens: three traditional and three improved ovens located in Condega municipality of Esteli during the year 2020, performing four repetitions of measurements. The study is based on the philosophical approach of quantitative research, based on the positivist paradigm. The method used is deductive, using techniques such as structured interviews, experimental measurements of temperature and CO₂ emissions in the oven infrastructure during the rosquillas firing process, mathematical calculations of heat transfer by convection of the oven barrel, vertical walls, heat dissipated in the chimney, heat transfer by radiation, and heat generated by combustion. Pearson's correlation statistical technique was applied to check the existence or not of correlations between the various variables. The hypothesis that the improved kilns have higher energy efficiency than traditional kilns was confirmed with 66.8% and 21.4%, respectively. In relation to traditional ovens, the improved ovens have lower CO₂ emissions, consume less firewood and are less harmful to health because they produce less smoke.

KEYWORDS

Energy efficiency; heat transfer; improved kilns; carbon dioxide emissions.

INTRODUCCIÓN

La leña es una de las principales fuentes de energía en Nicaragua. El uso de leña con fines energéticos ha provocado procesos de deforestación y deterioro de los recursos naturales. A nivel local el consumo de leña por parte de ciertos sectores ha aumentado. Es esencial el desarrollo y adaptación de tecnologías que disminuyan la deforestación y las emisiones por el uso de leña.

Nicaragua espera reducir el consumo de leña para cocinar en los hogares del 45,8 % en la actualidad, hasta 10 % para los próximos siete años, informó el ministro nicaragüense de Energía y Minas, Emilio Rappaccioli (Confidencial, 2013). En Nicaragua existen 800.000 hogares (entre urbanos y rurales) que consumen leña de manera no sostenible, lo que equivale a unos dos millones de personas expuestas a padecer diversas enfermedades pulmonares, advirtió el funcionario.

Según datos del Ministerio de Energía y Minas (2013), el 80 % de la leña que se usa en Nicaragua es para la elaboración de alimentos y el 20 % para actividades productivas. El consumo de leña para cocinar en Nicaragua (45,8 %), compite con el consumo de derivados de petróleo (41 %).

Los hornos tradicionales en la actualidad consumen mayor cantidad de leña, trayendo consigo emisiones de CO₂, provocando efectos invernaderos y daños irreversibles en ambiente. A partir de las tecnologías renovables se ha dado paso a la implementación de hornos mejorados debido a su rendimiento térmico y a su bajo consumo de leña de igual manera a la baja cantidad de CO₂ que produce durante su proceso de ebullición.

La presente investigación analiza la eficiencia energética de hornos mejorados para la producción de rosquillas en la ciudad de Condega, año 2020. Se presenta los cálculos detallados de eficiencia energética. A través de este estudio se pretende conocer el cambio que traerá el uso de hornos mejorados suplantando a hornos tradicionales, en lo económico, social, salud y ambiental que este tipo de tecnologías esta accionando en las familias que están optando por adquirir hornos mejorados. De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y experimental (Piura López, 2006). El estudio pertenece a las líneas de investigación 2 de Biomasa y 4 de Eficiencia Energética, indicadas por la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, FAREM-ESTELI, UNAN-Managua. Nicaragua.

MATERIALES Y MÉTODOS

De acuerdo al enfoque de investigación el presente estudio es cuantitativo usando métodos observacional y experimental, debido a que se midieron mediante experimento los parámetros físicos y térmicos y según el nivel de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura López, 2006), ya que caracteriza los hornos mejorados. De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2014), el tipo de estudio es correlacional ya que se estudió la relación entre las variables de los hornos.

Para determinar las características físicas y técnicas que presentan los hornos mejorados de la ciudad de Condega, se implementaron entrevistas estructuradas a propietarios y visita observacional para conocer los materiales utilizados en la construcción de los hornos, estado del mismo, consumo de leña y producción de rosquillas en relación al horno tradicional y al horno mejorado.

En el aspecto experimental se compararon técnicamente los parámetros de eficiencia energética de los hornos mejorados y hornos tradicionales, se realizaron mediciones de temperatura en exterior e interior mediante termómetro láser para conocer el flujo calorífico, se utilizó medidor de CO₂ para conocer las emisiones, uso de balanzas para conocer el volumen de materia prima que se insertara dentro de los hornos (leña, alimentos), se pesaron los residuos de leña (ceniza).

Como aporte del estudio se elaboró guía para el mantenimiento preventivo considerando los siguientes aspectos: el manejo adecuado de la materia prima, aprovechamiento térmico, limpieza y mejoramiento de diseño.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En relación a las características físicas y técnicas que presentan los hornos mejorados de la ciudad de Condega se obtuvieron los siguientes resultados:

La tierra utilizada en la construcción del horno es mejorada y contiene zacate, estiércol de vacas, agua de pitaya, guácimo, dulce, para tener un mejor rendimiento en el horno.

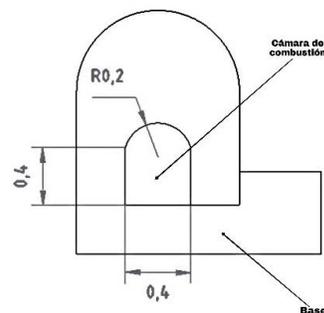


Figura 1. Cámara de combustión

El horno cuenta con las siguientes medidas 1.50 m de piso a techo del horno, 1 m de largo, 18 cm de grosor de pared, 30 cm de alto y 35 cm de ancho en la cámara de combustión (figura 1).

Para la generación de calor se utiliza un barril con las siguientes dimensiones: 1 m de alto y un radio de circunferencia de 40cm (figura 2)

El horno mejorado posee chimenea la cual es utilizada para darle salida a los gases generados del horno. Este tipo de horno contiene un espacio entre el barril y la pared esto para tener una mejor circulación del fuego y se pueda mantener mucho más la temperatura. Los hornos se deben construir de este a oeste para evitar que el aire afecte el encendido del horno.

Las características técnicas se han determinado mediante la recolección de datos de temperaturas y pesos de la materia prima (figura 3):

La capacidad máxima de cazolejas dentro del horno son 2 conteniendo 40 rosquillas en cada una de ella. El consumo es de 9 unidades de leña. Las Temperaturas máximas en el interior del horno oscilan entre 280 °C y 296 °C. La temperatura máxima en cámara de combustión es de 299 °C. La producción máxima es de 30 cazolejas por encendido.

La comparación técnica de los parámetros de eficiencia energética de los hornos mejorados y hornos tradicionales se realizaron de la forma siguiente:

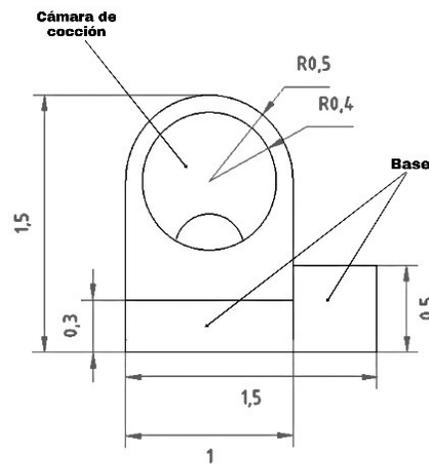


Figura 2. Esquema de las características físicas de un horno mejorado

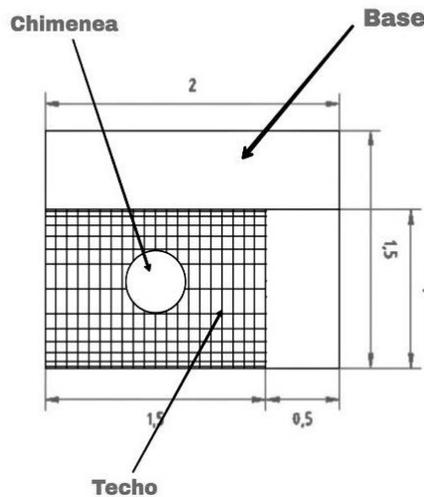


Figura 3. Estructura física de un horno mejorado

Cámara de cocción de hornos mejorados – tradicionales

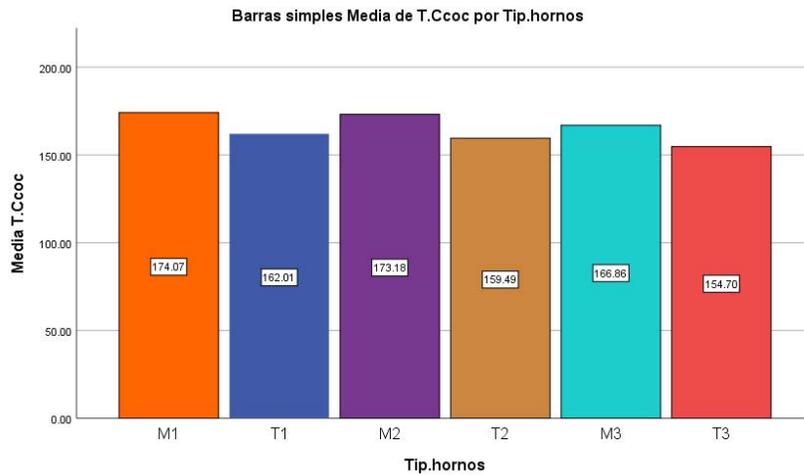


Figura 4. Comparativa de las Temperaturas (°C) de la cámara de cocción de hornos mejorados – tradicionales. M Horno mejorado . T Horno tradicional.

Las temperaturas medias diarias de la cámara de cocción en los hornos mejorado son más altas debido a que su estructura esta mejor conservada y está separada de la cámara de combustión, por tanto, preserva por más tiempo el calor en comparación a los hornos tradicionales (figura 4). Las temperaturas medias en la cámara de combustión serán más altas mientras más hermética se encuentre.

Cámara de combustión de hornos mejorados – tradicionales

Las emisiones de Dióxido de carbono son menores en los hornos mejorados ya que se utiliza menos cantidad de leña, que la necesaria en los hornos convencionales (figura 5).

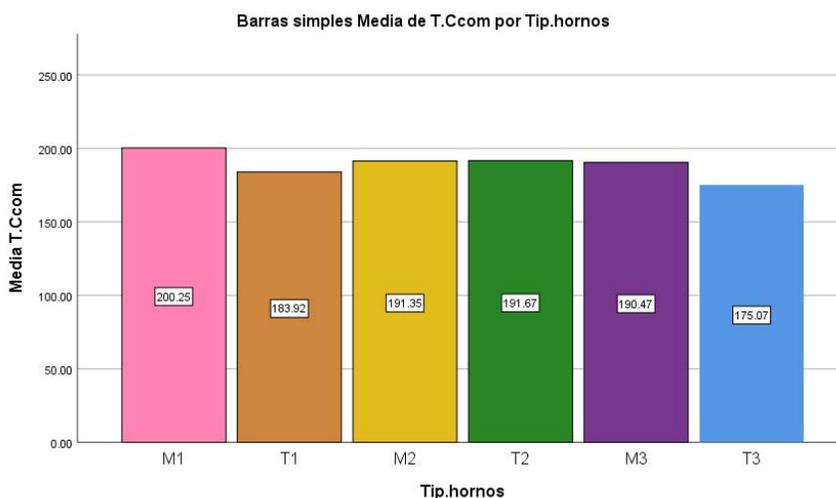


Figura 5. Temperaturas (°C) de cámara de combustión de hornos mejorados – tradicionales. tradicionales

Peso de la leña en hornos mejorados- tradicionales

Los hornos mejorados utilizan mayor cantidad de leñas en relación a los hornos tradicionales (figura 6)

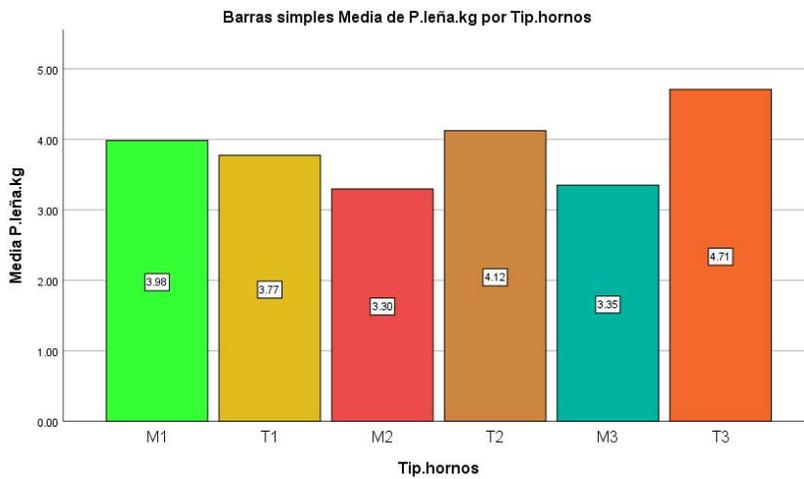


Figura 6. Peso de la leña en hornos mejorados - tradicionales.

Peso de la leña en ceniza en hornos mejorados- tradicionales

El total de los residuos de cenizas en los hornos mejorados en comparación a los hornos tradicionales, los mejorados producen una cantidad muy baja que los tradicionales, esto se debe a su bajo consumo de masa (leña), a la hora de combustión los hornos tradicionales generan cantidades altas en cenizas debido a su eficiencia al no ser buena necesita masa o combustible para poder aumentar su temperatura (figura 7).

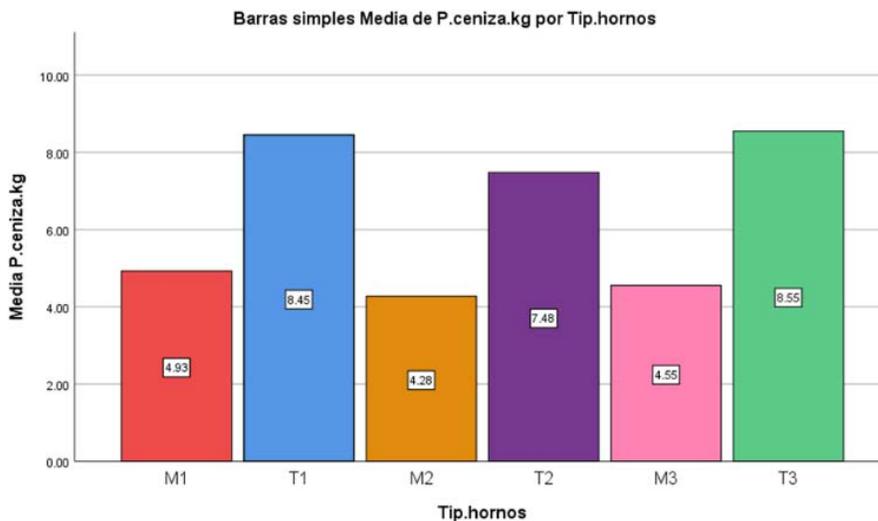


Figura 7. Peso de la leña en cenizas para hornos mejorados - tradicionales.

Humedad de la leña en hornos mejorados- tradicionales

La poca humedad en la leña de combustión de hornos mejorados se debe a su bajo consumo de esta, provocando una menor cantidad de cenizas después de la combustión, en cambio los hornos tradicionales su nivel de humedad es alto comparado con los hornos mejorados, esto se debe a su gran cantidad de leña consumida a la hora de combustión (figura 8).

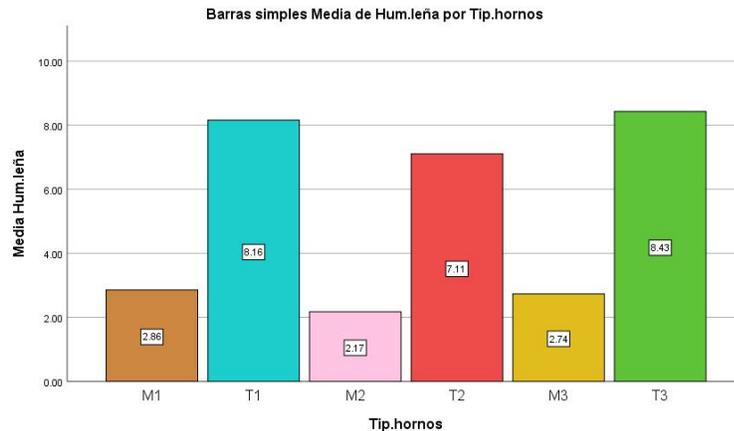


Figura 8. Humedad de la leña en hornos mejorados - tradicionales.

Para determinar la eficiencia de los hornos mejorados y los hornos tradicionales se realizaron los siguientes cálculos:

Para el cálculo de eficiencia para un horno mejorado son necesarios parámetros como calor específico del barril, masa, conductividad térmica, coeficiente de transferencia de calor área y temperaturas (tabla 1).

Tabla 1. Datos para calcular el calor del barril en un horno mejorado.

Calor específico C_e , (J/kg. K)	Mas (kg)	Conductividad térmica. (k)	Longitud (L)	Coeficiente de transferencia de calor por convección (h) W/(m ² K)	Temperatura ambiente (T_{∞})	Temperatura en cámara de combustión (T_c)	Área (m ²)
450	16	79.5	0.8 m	7200	25 °C-298 K	274 °C-574 K	0.4315

El calor del barril se calculará de la siguiente manera:

$$Q_{barril} = Ah_c(\Delta T)$$

$$Q_{barril} = ANu(\Delta T) \quad \text{La transferencia del calor en el barril es proporcional al área del barril por el número de Nusselt y la diferencia de temperatura}$$

$$Q = mCe\Delta T$$

$$Q = (16 \text{ kg})(450 \text{ J/kg})(249 \text{ K})$$

$$Q = 1792800 \text{ J}$$

$$h = \frac{Q}{A\Delta T}$$

$$h = \frac{1792800 \text{ J}}{249}$$

$$h = 7200$$

$$Nu = \frac{hL}{K} \quad \text{Lo determinan la altura, longitud y la conductividad térmica}$$

$$Nu = \frac{7200(0.8m)}{79.5 \text{ W/m.K}}$$

$$Nu = 72.45282$$

$$Q_{barril} = ANu(\Delta T)$$

$$Q_{barril} = (0.4315 \text{ m}^2)(72.4528)(249 \text{ k})$$

$$Q_{barril} = 7784.5824 \text{ W/m}^2$$

Paredes verticales del horno

Para el calor de las paredes verticales son necesarios la viscosidad cinemática, temperatura ambiente y de la cámara de combustión, así como la conductividad térmica del aire (tabla 2).

Viscosidad cinemática γ^2 (m ² /s)	Temperatura ambiente (T ∞)	Temperatura en la cámara de combustión (Tc)	Conductividad térmica del aire (k)
(m ² /s)	16	79.5	(k)

$$X = \left[\frac{Gr(\gamma^2)}{\left(\frac{\Delta T}{T}\right)g} \right]^{1/3}$$

$$\beta = \frac{1}{T_{\infty,k}} \quad \beta = \frac{1}{(298 \text{ k})(0.02551 \text{ W/m.K})} = 0.1290 \text{ W}$$

$$Gr_x = \frac{(\beta\Delta T)gx^3}{\gamma^2}$$

$$Gr_x = \frac{(0.1290 * 249)(9.8 \text{ m}^2/\text{s}^2)(0.08 \text{ m})}{(1.562 \times 10^{-5})^2} = 1.03215058 \times 10^{12}$$

$$hc = 1.3(\Delta T)^{1/3} \quad (10^9 < Gr_x < 10^{12})$$

$$hc = 1.3\left(\frac{249 \text{ k}}{0.8 \text{ m}}\right)^{0.33} = 8.8083$$

$$hc = 1.07(\Delta T)^{1/4}$$

$$hc = 1.07\left(\frac{249 \text{ k}}{0.8 \text{ m}}\right)^{0.25} = 4.494290$$

$$h = \frac{1}{L} \int_0^L hc \, dx = \frac{1}{L} \int_0^L 1.07(\Delta T/x)^{1/4} dx + \int_0^L 1.3(\Delta T)^{1/3} dx$$

$$h = \frac{1}{0.8m} \int_0^{0.8} 4.494290 + \int_0^{0.8} 8.8083$$

integración de los datos

$$4.494290 x + 8.8083 x$$

$$4.494290 (0.8) + 8.8083 (0.8)$$

$$3.595432 + 7.046664$$

$$10.642072$$

$$h = 1.25(10.642072)$$

$$h = 13.30259$$

Calor de las paredes

$$Q_{paredes} = hA\Delta T$$

$$Q_{paredes} = (13.30259)(0.4315m^2)(249 \text{ k})$$

$$Q_{paredes} = 1429.276829 \text{ W/m}^2$$

Evacuación de humo en el horno

Para calcular el área de la chimenea se utilizará la ecuación que se presenta a continuación:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = (3.1516)(0.07m^2)$$

$$A = 0.015m^2$$

$$Q_{chimenea} = hA\Delta T$$

$$Q_{chimenea} = (13.30259)(0.015m^2)(249 \text{ K})$$

$$Q_{chimenea} = 49.68517365 \text{ W/m}^2$$

Transferencia de calor por radiación

Para determinar la transferencia de calor por radiación son necesarios la emisividad del hierro, la constante de Boltzmann y las temperaturas (tabla 3)

Tabla 3. Datos técnicos para calcular la transferencia de calor por radiación

Emisividad del hierro (ϵ)	Constante de Stefan-Boltzmann. (σ) w/m ² . K ⁴	Temperatura ambiente °C - k	Temperatura cámara de cocción °C - k
0.740	5.67x10 ⁻⁰⁸	25 °C – 298 K	200 °C - 473 K

$$Q_{rprod} = Ahrprod(Tc - Tamb)$$

Antes de calcular el calor por radiación del producto se calculará hrprod

$$h_{rprod} = \epsilon\sigma(Tc^2 + Tamb^2)(Tc + Tamb)$$

$$h_{rprod} = (0.740)(5.67x10^{-08} \text{ w/m}^2 \cdot \text{K}^4)(473 \text{ K}^2 + 298 \text{ K}^2)(473 \text{ K} + 298 \text{ K})$$

$$h_{rprod} = (4.1958x10^{-08})(312533)(771) = 10.110323$$

Habiendo calculado la h_{rprod} se puede calcular el calor del producto de la siguiente manera:

$$Q_{rprod} = Ahrprod(Tc - Tamb)$$

$$Q_{rprod} = (0.08\text{m}^2)(10.110323)(175 \text{ k}) = 1415.44522 \text{ w/m}^2$$

Calor generado

Cálculo de la masa

Masa= 20.6 kg

Tiempo= 3.5 hrs

$m = dm/dt$

$m = 20.6 \text{ kg} / 3.5 \text{ hrs}$

$m = 5.8857$

Poder calorífico de la leña: 2700 kj/kg

$$Q_{gen} = PC . m$$

$$Q_{gen} = (2700 \text{ kj/kg}) (5.8857\text{kg/hr})$$

$$Q_{gen} = 15891.42857$$

Eficiencia del horno

$$\eta = \frac{\sum Q_{barril} + \sum Q_{paredes} + \sum Q_{rprod}}{Q_{gen}}$$

$$\eta = \frac{7784.5824 \text{ W/m}^2 + 1429.276829 \text{ W/m}^2 + 1415.44522 \text{ w/m}^2}{15891.42857}$$

$$\eta = \frac{10629.3044}{15891.42857} = 0.6688$$

$$\eta = 66.8\%$$

Como resultado de los cálculos aplicados a un horno mejorado tendremos que la eficiencia es de 66.8%.

Cálculo de eficiencia para un horno tradicional

Tabla 4. Datos recolectados para calcular la eficiencia de un horno tradicional

Viscosidad cinemática γ^2 (m ² /s)	Temperatura ambiente (T ∞)	Temperatura en la cámara de combustión (Tc)	Conductividad térmica del aire
1.562x10 ⁻⁵	24 °C- 297 K	284 °C- 557 K	0.02551

$$X = \left[\frac{Gr(\gamma^2)}{\left(\frac{\Delta T}{T}\right)g} \right]^{1/3}$$

$$\beta = \frac{1}{T_{\infty,k}} \quad \beta = \frac{1}{(297 \text{ k})(0.02551 \text{ w/m. k})} = 0.131987 \text{ w}$$

$$Gr_x = \frac{(\beta \Delta T)gx^3}{\gamma^2}$$

$$Gr_x = \frac{(0.131987 * 260)(9.8 \text{ m}^2/\text{s}^2)(0.7 \text{ m})}{(1.562 \times 10^{-5})^2} = 9.648650209 \times 10^{11}$$

$$hc = 1.3(\Delta T)^{1/3} \quad (10^9 < Gr_x < 10^{12})$$

$$hc = 1.3 \left(\frac{260 \text{ k}}{0.7 \text{ m}} \right)^{0.33} = 9.1622$$

$$hc = 1.07(\Delta T)^{1/4}$$

$$hc = 1.07 \left(\frac{260 \text{ k}}{0.7 \text{ m}} \right)^{0.25} = 4.6973$$

$$h = \frac{1}{L} \int_0^L hc \, dx = \frac{1}{L} \int_0^L 1.07(\Delta T/x)^{1/4} dx + \int_0^L 1.3(\Delta T)^{1/3} dx$$

$$h = \frac{1}{0.7 \text{ m}} \int_0^{0.7} 4.6973 \, dx + \int_0^{0.7} 9.1622$$

integración de los datos

$$4.6973 x + 9.1622 x$$

$$4.6973 (0.7) + 9.1622(0.7)$$

$$3.2881 + 6.4135$$

$$= 9.7016$$

$$h = 1.42(9.7016)$$

$$h = 13.7762$$

Calor de las paredes

$$Q_{\text{paredes}} = hA\Delta T$$

$$Q_{\text{paredes}} = (13.7762)(0.3216 \text{ m}^2)(260 \text{ k})$$

$$Q_{\text{paredes}} = 1151.9107 \text{ W/m}^2$$

Evacuación de humo en el horno.

Para calcular el área de la chimenea se utilizará la ecuación que se presenta a continuación:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = (3.1516)(0.09 \text{ m}^2)$$

$$A = 0.025 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{chimenea}} = hA\Delta T$$

$$Q_{\text{chimenea}} = (13.7762)(0.025 \text{ m}^2)(260 \text{ k})$$

$$Q_{\text{chimenea}} = 89.5453 \text{ W/m}^2$$

Transferencia de calor por radiación

Tabla 5. Datos para calcular la transferencia de calor por radiación en un horno tradicional

Emisividad del hierro (ϵ)	Constante de Stefan-Boltzmann. (σ) w/m ² . K ⁴	Temperatura ambiente °C - k	Temperatura cámara de cocción °C - k
0.930	5.67x10 ⁻⁰⁸	24 °C – 297 K	284 °C - 557 K

$$Q_{rprod} = Ahrprod(Tc - Tamb)$$

Antes de calcular el calor por radiación del producto se calculará h_{rprod} .

$$h_{rprod} = \epsilon\sigma(Tc^2 + Tamb^2)(Tc + Tamb)$$

$$h_{rprod} = (0.930)(5.67 \times 10^{-8} \text{ w/m}^2 \cdot \text{K}^4)(557^2 + 297^2)(557 \text{ k} + 297 \text{ k})$$

$$h_{rprod} = (5.2731 \times 10^{-08})(398458)(854) = 17.9434$$

Habiendo calculado la h_{rprod} podremos calcular el calor del producto de la siguiente manera:

$$Q_{rprod} = Ahrprod(Tc - Tamb)$$

$$Q_{rprod} = (0.08 \text{ m}^2)(17.9434)(260 \text{ k}) = 3732.227 \text{ w/m}^2$$

Calor generado

Cálculo de la masa

Masa= 30 kg

Tiempo= 3.5 hrs

$m = dm/dt$

$m = 30 \text{ kg} / 3.5 \text{ hrs}$

$m = 8.5714$

Poder calorífico de la leña: 2700 kj/kg

$$Q_{gen} = PC . m$$

$$Q_{gen} = (2700 \text{ kj/kg}) (8.5714 \text{ kg/hr})$$

$$Q_{gen} = 23142.8571$$

Eficiencia del horno

$$\eta = \frac{\sum Q_{paredes} + \sum Q_{chimenea} + \sum Q_{rprod}}{Q_{gen}}$$

$$\eta = \frac{1151.9107 W/m^2 + 89.5453W/m^2 + 3732.227 w/m^2}{23142.8571}$$

$$\eta = \frac{4973.683}{23142.8571} = 0.2149$$

$\eta = 21.4\%$

Se obtuvo un resultado para la eficiencia energética del horno tradicional de 21.4%.

Mediante correlación estadística de Pearson se comprobaron correlaciones de las variables

Tabla 6. correlación de variables de eficiencia de hornos mejorados y hornos tradicionales.

		Correlaciones						Interpretación
		T. Ccoc	T. Ccom	E.CO2. PPM	Peso leña. kg	Peso ceniza. kg	Humedad Leña	
T. Ccocción	Correlación de Pearson	1	.550**	-.398	-.194	-.266	-.298	la relación entre las variables de temperatura de la cámara de cocción y la temperatura de la cámara de combustión es significativa ya que posee P= 0.005 < α=0.05, ambas variables son directamente proporcional ya que a mayor temperatura en la cámara de combustión también aumenta la temperatura en la cámara de cocción.
	Sig. (bilateral)		.005	.054	.365	.208	.157	
	N	24	24	24	24	24	24	

		Correlaciones						Interpretación
		T. Ccoc	T. Ccom	E.CO2. PPM	Peso leña. kg	Peso ceniza. kg	Humedad Leña	
T. Ccom	Correlación de Pearson	.550**	1	-.586**	-.234	-.503*	-.472*	La correlación entre temperatura en la cámara de cocción y emisiones de CO2 es significativa debido a que el valor $P = 0.03 < \alpha = 0.05$, estas variables son inversamente proporcional ya que a mayor temperatura en la cámara de cocción menor generación de CO2.
	Sig. (bilateral)	.005		.003	.270	.012	.020	
	N	24	24	24	24	24	24	
E.CO2. PPM	Correlación de Pearson	-.398	-.586**	1	.527**	.782**	.658**	De acuerdo a la correlación entre las variables emisiones de CO2 y humedad de la leña es significativa por lo que 0.000 es menor que 0.05, de acuerdo a las variables estas son directamente proporcionales ya que, a mayor humedad de leña, mayor es la generación de emisiones de CO2.
	Sig. (bilateral)	.054	.003		.008	.000	.000	
	N	24	24	24	24	24	24	
P. leña.kg	Correlación de Pearson	-.194	-.234	.527**	1	.708**	.621**	La correlación entre las variables peso de la leña y emisiones de CO2 es significativa debido a que 0.008 es menor que 0.05. estas variables son directamente proporcionales ya que si las emisiones de CO2 son elevadas también el peso
	Sig. (bilateral)	.365	.270	.008		.000	.001	
	N	24	24	24	24	24	24	

Correlaciones							
	T. Ccoc	T. Ccom	E.CO2. PPM	Peso leña. kg	Peso ceniza. kg	Humedad Leña	Interpretación
							de la leña será elevado porque entre más leña queme más CO2 habrá.
P. ceniza. kg	-.266	-.503*	.782**	.708**	1	.880**	La correlación entre las variables peso en ceniza y temperatura de la cámara de combustión, es significativa ya que 0.012 es menor a 0.05, las variables son inversamente proporcionales entre si ya que a mayor temperatura en la cámara de combustión la generación de ceniza es menor.
	.208	.012	.000	.000		.000	
	24	24	24	24	24	24	
Hum. Leña	-.298	-.472*	.658**	.621**	.880**	1	Las correlaciones entre las variables la humedad de la leña y peso de la leña y es significativa por lo que 0.001 es menor que 0.05, estas variables son directamente proporcionales esto se debe a que al tener un mayor peso de o un mayor volumen de leña, la humedad aumentara.
	.157	.020	.000	.001	.000		
	24	24	24	24	24	24	

**La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

*La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Propuesta de guía de mantenimiento preventivo para los hornos

Se propone una guía de mantenimiento preventivo para los hornos cuyos aspectos principales son los siguientes:

1. Realizar limpieza dos veces a la semana en cámara de combustión, cámara de cocinado y chimenea, utilizando las siguientes herramientas: escobilla. Primeramente, se limpiará la cámara de cocinado y se lavaran las parrillas que se encuentren dentro del horno, Con la escobilla se recogerá los desechos de ceniza de la cámara de combustión, luego se dirigirá a la chimenea en donde se deberá introducir la escobilla para retirar los restos de hollín producidos durante en horneado.
2. Inspeccionar cada 4 meses los hornos para hacer mejoras necesarias a la estructura entre estos podría ser: mejorar el aislamiento de las paredes de dichos hornos para mantener el calor con una eficiencia más alta, para esto deberá tener la tierra preparada con los mismos materiales que se han utilizado a la hora de construirlos.
3. Cambio de conservante de calor (piedrín) dentro de la cámara de cocinado.
4. Se debe utilizar el horno continuamente para evitar que al momento de encenderlo cueste más por el enfriamiento generado por el tiempo que este en reposo.
5. Utilizar leña seca para lograr alto rendimiento del horno
6. Insertar cuidadosamente la leña al horno para evitar daños en la estructura
7. Evitar usar materiales derivados de plásticos para encender el horno y reducir la emisión de CO₂.

CONCLUSIONES

El estudio ha permitido verificar que los hornos mejorados poseen mayor eficiencia energética (66.8%) que los hornos tradicionales (21.4%) ya que su diseño permite aprovechar el proceso de combustión, su estructura o sus materiales de aislamiento debido a que mantienen la temperatura en las cámaras de combustión y las filtraciones de calor al exterior son bajas.

La producción de rosquillas es similar en ambos tipos de hornos, utilizando menor cantidad de leña el horno mejorado, esto se debe a que el área a calentar es más reducida y que su estructura contiene elementos que conservan mejor el calor.

Con el implemento de estos hornos mejorados se reduce la generación de dióxido de carbono, el consumo excesivo de leña y los costos de producción por lo que es importante la transferencia de tecnología y la sustitución de los hornos tradicionales utilizados en la ciudad de Condega.

BIBLIOGRAFÍA

- Confidencial. (20 de 9 de 2013). Esperan reducir del 45,8% al 10% el consumo de leña para cocinar. *Confidencial*. Obtenido de Google. Chrome: <https://archivo.confidencial.com.ni/>
- Diario El Mundo, E. S. (19 de Septiembre de 2013). *SICA*. Obtenido de Google. Chrome: <https://www.sica.int/consulta/Noticia.aspx?Idn=81049&idm=1>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edición ed.). Mexico DF: Mc Graw Hill.
- Howell, J., & Buckius, R. (1990). *Principios de Termodinámica para Ingenieros*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Inzunza, J. (2002). Introducción a la Mecánica. Obtenido de Introducción a la Mecánica.: <https://www2.dgeo.udec.cl/juaninzunza/docencia/docencia.html>
- Piura López, J. (2006). *Metodología de la Investigación Científica: un enfoque integrador*. Managua.
- Poveda, M. (s.f.). *Eficiencia energética: recurso no aprovechado. Propuesta para avanzar de las palabras ala acción*. Obtenido de oladeorg: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0054.pdf>

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11951>

Las emisiones termo metalúrgicas como fuentes de energía renovable y reciclaje de residuos

Thermal metallurgical emissions as a source of renewable energy and waste recycling

Rigoberto Pastor Sánchez Figueredo

Facultad de Ingeniería. Universidad de Holguín, Cuba
rigo@uho.edu.cu

Julio Borrero Neninger

Facultad de Ingeniería. Universidad de Holguín, Cuba
jborrero@uho.edu.cu

Fausto Hernán Oviedo Fierro

Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador
fausto.oviedo@epn.edu.ec

RECIBIDO

29/06/2020

ACEPTADO

12/05/2021

RESUMEN

Los artículos, partes y piezas de los metales y sus aleaciones son la base del desarrollo industrial como componentes fundamentales en la construcción de mecanismos para la industria metalmeccánica, automovilística, aeronáutica, naval, militar, domestica, etc. y están caracterizados por su termo resistencia y refractariedad, debido a esto para su manufactura se emplean procesos metalúrgicos de fundición, conformación, tratamientos térmicos, que necesitan hornos fusores y de calentamientos con temperaturas que oscilan desde 750 0C hasta 2 500 0C, que generan emisiones térmicas con una alta intensidad calórica. Con esta investigación se realiza la evacuación de este calor emitido con colectores y recuperadores alternativos y es utilizado como fuente de energía para: La generación de agua caliente y vapores, utilizados en procesos tecnológicos y domésticos como lo son: la esterilización del utillaje de laboratorio y lavado de confecciones textiles y otras fibras y en la preparación de alimentos en las empresas; Calentamiento de agua para uso doméstico e higiene de los operarios metalúrgicos, contribuyendo a la sostenibilidad de la salud del entorno humano al evitar los cambios bruscos de temperatura en el aseo; Producción de energía eléctrica por termo transferencia.

PALABRAS CLAVE

Emisiones térmicas; termometalugicas; energía renovable; reciclaje; residuos.



ABSTRACT

Articles, parts and pieces made of metals and their alloys are the basis of industrial development as fundamental components in the construction of mechanisms for the metal-mechanical, automotive, aeronautical, naval, military, domestic, etc. industries. They are characterized by their thermo-resistance and refractoriness, due to this, for their manufacture metallurgical processes of casting, shaping, heat treatments are used, which require melting and heating furnaces with temperatures ranging from 750 0C to 2 500 0C, which generate thermal emissions with a high caloric intensity. With this research, the evacuation of this emitted heat is carried out with alternative collectors and recuperators and is used as a source of energy for: The generation of hot water and vapors, used in technological and domestic processes such as: sterilization of laboratory tools and washing of textile confections and other fibers and in the preparation of food in companies; Heating of water for domestic use and hygiene of metallurgical workers, contributing to the sustainability of the health of the human environment by avoiding sudden changes in temperature in the toilet; Production of electrical energy by thermo transfer.

KEYWORDS

Thermal emissions;
thermometallurgical;
renewable energy;
recycling; waste.

INTRODUCCIÓN

La industria metalmeccánica manifiesta como tendencia mundial la sustitución de piezas de acero y fundición gris ordinaria, por fundición con grafito nodular, debido a que puede superar al acero en cuanto a sus propiedades de fundición, menor densidad y menor costo por tonelada (Al-Ghonamy, et al., 2012; Aristizábal, et al., 2013; Jacas, et al., 2005). Estas ventajas se aprecian de manera más visible en la industria automovilística, la industria naval, la construcción de maquinarias y la industria azucarera, entre otras.

La aplicabilidad del hierro con grafito nodular ha sido posible gracias al desarrollo del tratamiento térmico de austemperizado, lo que ha permitido obtener fundiciones competitivas con los aceros, conocidas internacionalmente como ADIs, o sea, hierros dúctiles austemperados (Carnero, et al., 1999; Ordóñez-Hernández, et al., 2015), además de (a) método Sandwich, desarrollado por la Ford Motor Company, de Cleveland en Estados Unidos de Norteamérica, con el fondo de cucharas especiales (existe una variante Deckel de este proceso), (b) método Trigger, desarrollado por la Corporación Meehanite, en el que la aleación se protege de la flotación prematura mediante carburo cálcico que se carameliza o vitrifica a la temperatura del caldo metálico, (c) Pre-Packing (Precargado), con la aleación nodulizante protegida en un tubo de acero o nodular, (d) sobretratamiento-dilución, desarrollado por Gebrüder Sulzer de Schaffhausen (Suiza), (e) Mag-Coke, o coque impregnado de un 40% a un 50% de Mg, y (f) Overpouring, adecuado para tratamientos frecuentes y periódicos de cucharas con 1,5 t a 3 t de caldo, desarrollado por Dow Chemical International.

Los hierros dúctiles austemperizados – ADI o Kymenite desarrollados en Finlandia, es una fundición dúctil con tratamiento térmico isotérmico que produce una matriz ausferrítica. que comienza con el calentamiento y mantenimiento de la fundición a su “temperatura de austenitización” (900 °C) por una hora y media, a fin de saturar la austenita con el C, después de lo cual es enfriado rápidamente y sostenido isotérmicamente en su “temperatura de austemperización” (400 °C), usualmente en un baño de sales antes de su enfriamiento final a la temperatura ambiente (Ordóñez-Hernández, et al., 2015).

En los distintos procesos surgidos a lo largo del tiempo se ha empleado el Mg puro, ferroaleaciones de este elemento o formas físicas de protegerlo como, por ejemplo, el mag-coke. La nodularización con Mg está condicionada por sus propiedades físico-químicas, como son: (a) punto de ebullición de 1 117 °C, muy inferior a los 1 400 °C a 1 500 °C que es el intervalo habitual de temperaturas del caldo metálico en las fundiciones, (b) la presión de vapor alcanza ocho atmósferas, (c) su solubilidad en la fundición es muy baja, (d) su densidad es de 1,7 g/cm³, muy baja en comparación con los 7 g/cm³

de la fundición líquida, y (e) tiene gran afinidad con el oxígeno y el azufre (Sánchez-Figueredo, et al., 2016c). La adición de Mg conlleva una reacción que puede llegar a ser pirotécnica, con emisión abundante de luz y humos (Enríquez-Berciano, 2012; Ma y Zhang, 2009; Yunqing, 2015). Cuando la modificación se hace en la cuchara, antes del molde, se hace obligatorio obtener temperaturas de 1 500 °C o cercanas a la salida del horno, ya que en la modificación y posterior distribución de la aleación a los moldes se puede perder hasta 100 °C o más.

Se seleccionó el taller de fundición de la Empresa Mecánica de Holguín del GESIME, perteneciente al Ministerio de Industrias, donde se utiliza un horno de cubilote de 700 mm de diámetro interior (Figura 1) para la producción de las aleaciones ferrosas y se parte para la experimentación del vertido en el molde a temperaturas de 1 450 °C y 1 425 °C.

El parámetro de control principal estuvo centrado en el control de las temperaturas de sangrado de 1 480 °C a 1 470 °C en la piquera del cubilote. (Sánchez-Figueredo, et al., 2015b) Esto exigió el cumplimiento estricto de las normas técnicas de la fusión y la calidad del coque utilizado, así como un manejo adecuado de la tecnología teniendo en cuenta las referencias estudiadas y el cumplimiento de la disciplina tecnológica en cuanto al control de los parámetros tecnológicos del cubilote.

La estructura metálica del cubilote consiste en un cilindro vertical, formado por planchas de acero soldadas de 6 mm a 13 mm de espesor, montadas por secciones sobre una plancha base, que a su vez es soportada por cuatro columnas de apoyo, las cuales están fijadas al cimiento (Sánchez-Figueredo, 2016). En la Figura 1 se muestra una representación gráfica del Horno de cuba alta discontinuo de 700 mm de diámetro de trabajo (HCAD700) de la Empresa Mecánica de Holguín.

En el centro de la plancha base se encuentra una abertura de diámetro 700 mm, igual al diámetro interior del refractario del cubilote, donde se coloca la tapa de cierre y es fijada por medio de un puntal. La piquera u orificio de descarga se encuentra en la superficie del cilindro, al frente de la posición de trabajo, a una altura de 120 mm sobre la plancha base (Sánchez-Figueredo, 2016). En la misma situación se encuentra el canal de descarga con una inclinación de 10° hacia abajo para que el metal corra libremente.

La bigotera de escoria es un orificio de 50 mm de diámetro situado a 90° de la boca de descarga, a una distancia de 120 mm por debajo de las toberas, con un canal de descarga más corto que el de la piquera. Las toberas son cinco y están situadas a una altura de 720 mm, calculada desde la plancha base hasta la parte inferior de las mismas; esto constituye la altura de la cuba o crisol colector de metal. Las toberas son ventanas de mayor ancho que altura, cuya área total será igual al 20 % del área interior del cubilote.

Durante su explotación las emisiones térmicas salen por la chimenea con una temperatura superior a los 700 °C, teniendo en cuenta esta particularidad se construye un colector de gases y regenerador de calor.

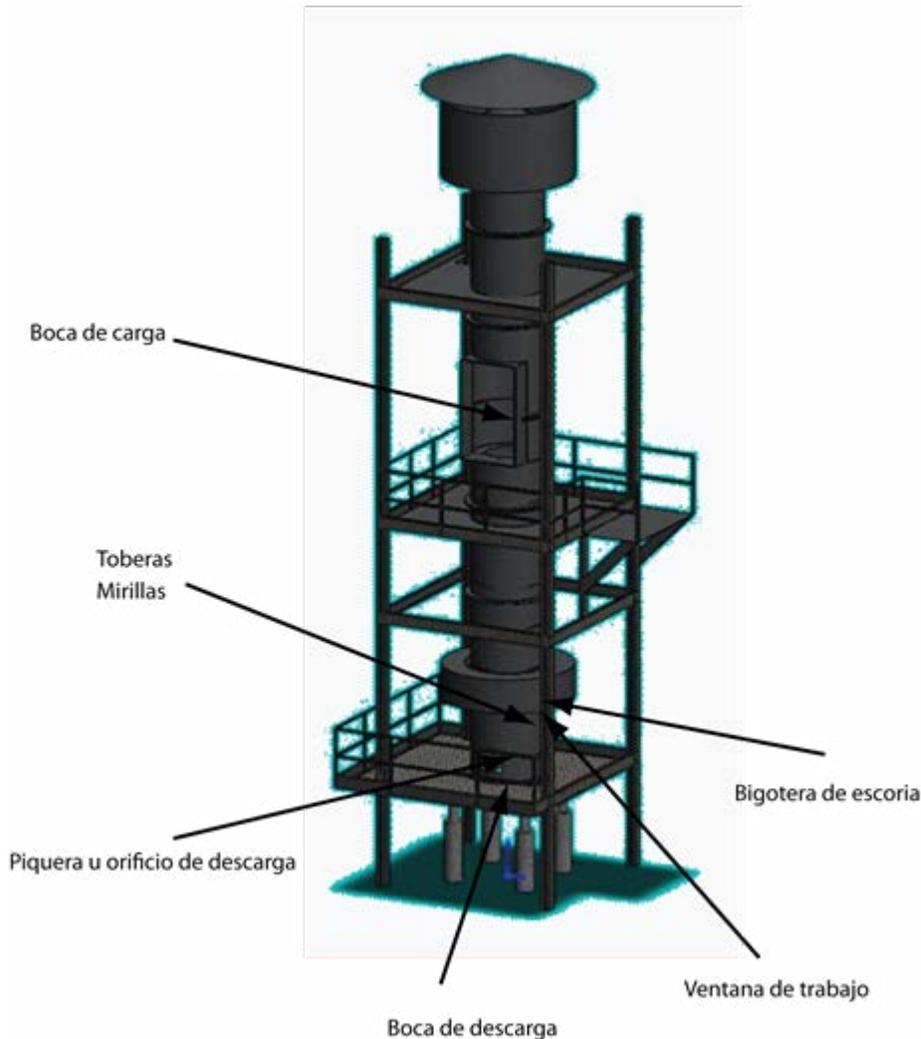


Figura 1. Horno de cuba alta discontinuo de 700 mm de diámetro de trabajo (HCAD700) de la Empresa Mecánica de Holguín.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la parte superior del Horno de cuba alta discontinuo de 700 mm de diámetro de trabajo (HCAD700) de la Empresa Mecánica de Holguín en el lugar del apaga chispas, se construye un cilindro metálico como colector - disipador de calor como se representa en la Figura 2.

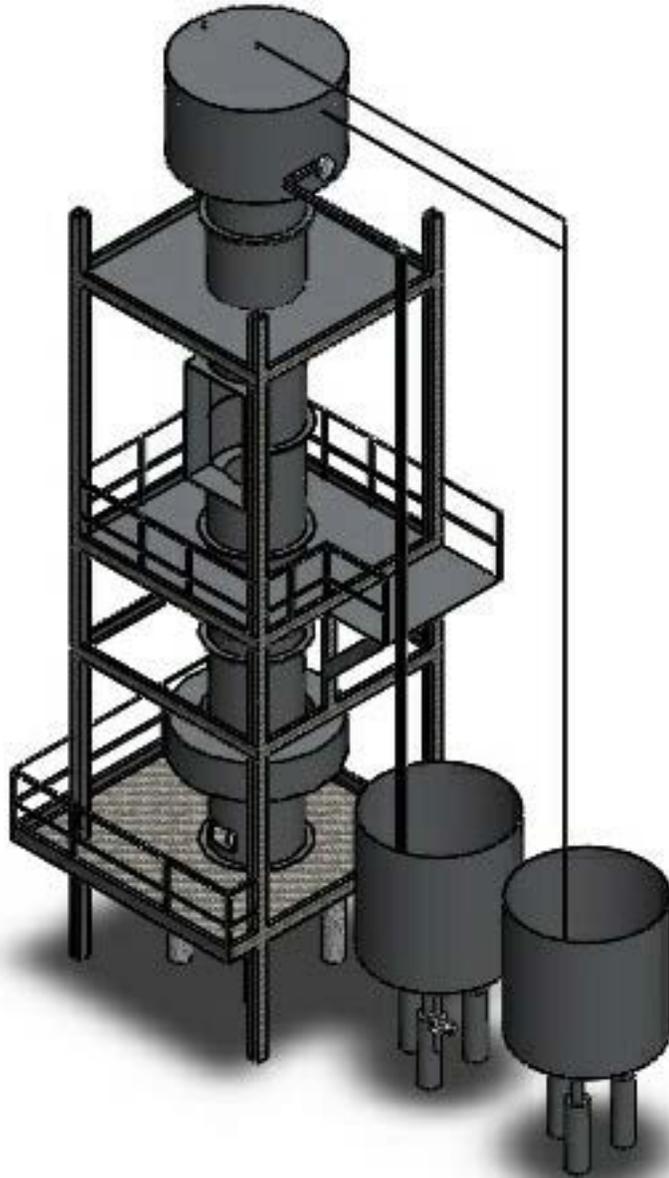


Figura 2. Horno de cuba alta discontinuo de 700 mm de diámetro de trabajo (HCAD700) de la Empresa Mecánica de Holguín con colector - dissipador de calor adicional.

Las emisiones térmicas y gaseosas con una temperatura superior a los 800 °C asciende hasta la parte superior del horno dando directamente con el fondo de un recipiente que contiene un metro cubico de agua, y la parte gaseosa no combustible es aspirada por un extractor que la impulsa hacia un recipiente con una columna alta de agua, las partículas no combustibles (humo) al entrar en contacto con la columna de agua se solidifican formando un lodo y el resto del aire ascienden a la superficie incorporándose a la atmosfera totalmente puro como se representa en las figuras 3 y 4.

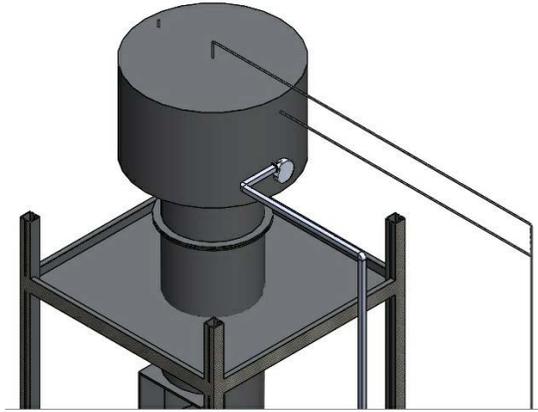


Figura 3. Ubicación del extractor al aspirar las emisiones gaseosas e impulsarla hacia la columna de agua.

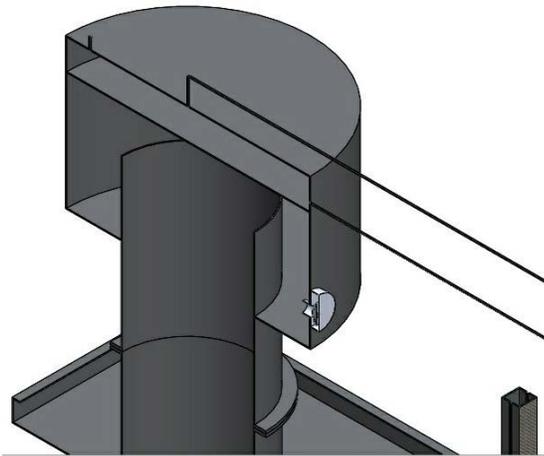


Figura 4. Vista isométrica donde se observa la unión de la parte superior del horno con el evacuador de calor y gases.

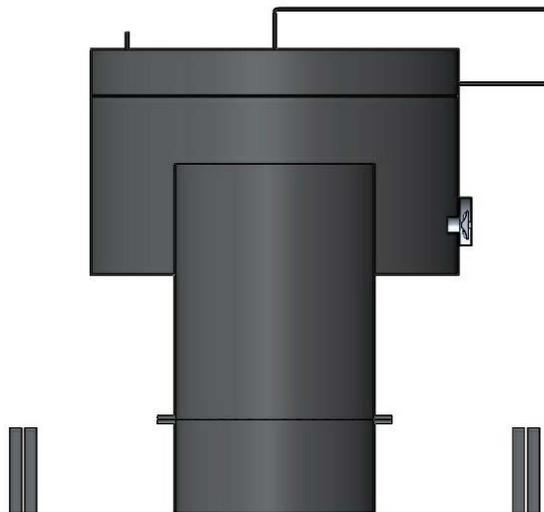


Figura 5. Ubicación de la entrada del agua de la cañería y salida del agua caliente hacia los recipientes de almacenamiento y distribución del agua caliente hacia las actividades domésticas.

RESULTADOS

Impactos económicos

Costo del colector - disipador de calor

En la Tabla 1 se muestra el costo de materias primas y materiales en la fabricación del colector - disipador de calor.

Tabla 1 Costo de fabricación del colector - disipador de calor.

CÓDIGO	PRODUCTO	U/M	NORMA DE CONSUMO	PRECIO (CUP)	IMPORTE (CUP)
21510100	Chapa de 1 250 mm x 3 000 mm	t	0,754	1 423,00	1 072,94
23510100	Viga 80	t	0,0363	1 539,00	55,87
24220100	Electrodos de 4 mm HF600	kg	0,8	11,97	9,58
26420101	Vibrador electromagnético	u	1	3 228,00	3 228,00
TOTAL					4 356,81

La inversión se realizó a un costo de 4 356,81 CUP, sin tener tiempo de gracia, la amortización fue del 1 % por colada. Cada colada asciende a 35 t, pero para los cálculos de amortización solo se tuvieron en cuenta 30 t de fundido a un precio de 2 262, 83 CUP. Por tanto, el costo de una colada será de 67 884,9 CUP, siendo 679 CUP el 1 %. De esta forma, la amortización será realizada en 6,45 coladas. El flujo productivo del taller consistió en cuatro jornadas de moldeo, es decir, lunes, martes, miércoles y jueves y una jornada de colada los viernes, por lo que el tiempo de amortización será de 49 días. El 1 % de amortización no afecta el punto de equilibrio de la Empresa Mecánica de Holguín, considerándose viable la inversión.

A partir de los Datos e indicadores de medición económica luego de satisfacer la "Prueba Experimental" fue puesta en "Serie Cero" esta tecnología, manteniendo su vigencia en la fase de producción actual: Reporte de colada, Norma de consumo, Desagregación de los insumos fundamentales, Ficha para precios y su componente en pesos convertibles para una tonelada de fundido obtenida con la autogeneración de agua caliente y vapor se muestra un resumen en la Tabla 2 de la comparación de los parámetros económicos del agua calentada con dispositivos de calentamientos y la calentada con las emisiones térmicas.

Tabla 2. Comparación de los parámetros económicos del agua calentada con dispositivos de calentamientos y la calentada con las emisiones térmicas.

No	Denominación	Dispositivos	Agua Emisiones térmicas
1	Rendimiento tecnológico general (%)	29,26	75,08
2	Rendimiento metálico (%)	70	77
3	Masa neta del fundido (kg)	700	770
4	Índice de rechazo (%)	5	0,5
5	Masa total del rechazo (kg)	50	5
6	Pérdida metálica (%)	56	2
7	Gastos totales o costo de producción (\$/t)	3 698,95	2 051,67
8	Precio (\$)	3 901,68	2 254,39
9	Decremento promedio del costo y precio		57,8%

El comportamiento del rendimiento metálico es de un 77 %, debido que la masa neta aumenta a 770 kg de fundido, el índice de rechazo disminuye a un 0,5 % y la pérdida metálica disminuye a 10 kg. Esto se debe a que con el aprovechamiento de las emisiones térmicas aumenta el Rtg hasta un 75,08 %, con una disminución de los gastos totales y el costo de producción a 2 051,67 CUP/t de fundido; se obtiene un precio de 2 254,39 CUP/t de fundidos. Esta variación del Rtg genera un decremento de un 55,46 % de los costos de producción y un 57,78 % de los precios, lo que posibilitan la producción a escala industrial.

La disminución de la masa del metal lingoteado por des modificación de 550 kg a solo 10 kg, con un entorno tecnológico de complejidad sencilla que garantiza la continuidad del proceso productivo, permite la obtención de fundición con grafito nodular esférico por el método vibratorio que garantiza la continuidad de la producción.

Para el cálculo del Efecto Económico se tienen en cuenta los datos avalados por empresas fundidoras y la Dirección de Desarrollo del Grupo Empresarial de la Industria Sideromecánica y la Metodología de cálculo de efecto económico de las innovaciones y racionalizaciones contemplada en la Resolución 30/84 de la Academia de Ciencias de Cuba.

Se tiene en cuenta el Gasto de producción posterior (Gp) hasta 2 051,67 \$/t en relación con el Costo de producción anterior (Ga) 3 698,95 \$/t. Esta variación positiva del Rendimiento Tecnológico General genera ganancias económicas y disminuye los costos de producción de fundidos que posibilitan su producción a escala industrial por el proceso de fundición de una forma competitiva.

La Industria Sideromecánica en sus 7 Empresas Fundidoras con el aprovechamiento de las emisiones térmicas y una capacidad de producción continua promedio bajo las condiciones específicas actuales de la industria (Q) de fundidos de metales ferrosos y no ferrosos de 11 toneladas diarias planificadas según el cálculo (1)

$$Q = 11t \times 30 \text{ días} \times 12 \text{ meses} \times 7 \text{ empresas} = 27\,720 \text{ t/anuales de fundidos ferrosos y no ferrosos} \quad (1)$$

Para el cálculo del Efecto económico anual (Ee), para un volumen promedio redondeado de producción de fundidos de metales ferrosos y no ferrosos obtenidos con el uso termo

emisiones en siete de las empresas fundidoras del GESIME (Q) de 25 500 t y sustituyendo se obtiene:

$$E_e = (G_a - G_p) \times Q = (3\,698,95 - 2\,051,67) \times 25\,500 = (1\,647,28) \times 25\,500 = \$ 42\,005\,640,00 \text{ pesos} \quad (2)$$

El Ee total ascendente a \$ 42 005 640,00 pesos en las fundidoras del GESIME, de ellos 25 millones avala la Empresa Mecánica de Holguín de nombre comercial "HOLMECA". Que son los que fundamentan esta propuesta.

Impacto ambiental

El aprovechamiento de las termo emisiones al incidir de manera positiva en el Rtg, lo aumenta, propiciando así la disminución de la norma de consumo (NC) de materias primas y materiales a utilizar, lo que genera un ahorro del 39 % de portadores energéticos y la disminución de los gastos y costos de producción en un 38,96 % del importe anterior con la utilización del vertido estático.

Tabla 3. Comparación de las NC con la utilización de dispositivos de calentamiento de agua y el aprovechamiento de las emisiones térmicas.

No	Portadores energéticos	Norma de consumo			Importe total (CUP)		
		Dispositivo	Termo emisiones	Ahorro	Dispositivo	Termo emisiones	Ahorro
1	Energía eléctrica (kWh)	861,244	335,630	525,614	87,85	34,23	53,62
2	Fuel oil (t)	0,05126	0,01998	0,03128	11,00	4,29	6,71
3	Combustible diésel (l)	6,83527	2,66373	4,17154	3,42	1,33	2,09
4	Combustible gasolina (l)	2,48565	0,96867	1,51698	1,12	0,44	0,68
5	Carbón coque (t)	0,99111	0,38624	0,60487	193,67	75,48	118,19
6	Alcohol natural (l)	3,41763	1,33186	2,08577	1,25	0,49	0,76
7	Leña combustible (m3)	0,13671	0,05327	0,08344	1,17	0,52	0,65
8	Agua (m3)	6,83527	2,66373	4,17154	9,01	3,63	5,38
9	Oxígeno industrial (m3)	0,68353	0,26637	0,41716	0,52	0,21	0,31
Ahorro promedio (%)				39			38,96

Con el aumento del Rtg se disminuye la norma de consumo (NC), lo que disminuye la cantidad de materias primas y materiales utilizadas en la producción de una tonelada de fundido, disminuyendo la emisión de gases nocivos a la atmósfera y la generación de desechos sólidos en un 40 % por toneladas de fundido, dañando menos el entorno laboral con mayor sostenibilidad. La sencillez de este entorno tecnológico alternativo garantiza la continuidad del proceso productivo de una manera más sustentable.

CONCLUSIONES

La construcción del colector y recuperador alternativos de emisiones térmicas y gaseosas es de construcción sencilla, viable a un costo de 4 356,81 CUP y muy eficiente al generar un ahorro superior al 38 % de portadores energéticos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la generalización de los resultados de esta investigación en el resto de los hornos de fusión y calentamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Ghonamy, A.I.; Ramadan, M.; Fathy, N.; Hafez, K.M. y El-Wakil, A.A. (2012) "Effect of graphite nodularity on mechanical properties of ductile iron for waterworks fittings and accessories," *International Journal of Civil & Environmental Engineering*, Vol. 10, No. 3, pp. 1-5, 2012.
- Aristizábal, R.E.; Pérez, P.A.; Machado, H.D.; Pérez, A.M. y Katz, S. (2013) "Studies of a Quenched Cupola Part IV: Behavior of Coke," en *AFS Proceedings*, Schaumburg, IL USA, 2013, pp. 1-11, Url: https://www.researchgate.net/publication/267343938_Studies_of_A_Quenched_Cupola_PART_IV_Coke_Behavior
- Carnero, A.A.; Bunin, K.P.; Glebova, E.D. y Pritomanova, M.I. (1999) *Tratamiento termocíclico del hierro fundido y el acero (en ruso)* Vol. 167 Kiev: *Texnika*, 1999.
- Ordóñez-Hernández, U.; Parada-de-la-Puente, S.; Figueroa-Hernández, C.; Mondelo-García, F.J.; Barba-Pingarrón, A. y del-Castillo-Serpa, A. (2015) "Caracterización de la capa de boruros formada durante la austenización"

- de un hierro nodular austemperizado," *Ingeniería Mecánica*, Vol. 18, No. 1, pp. 71-79, 2015, Url: <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu/index.php/revistaim/article/view/510/880>.
- Enríquez-Berciano, J.L. (2012) "Fabricación de fundición nodular," U. P. d. Madrid, Ed. Madrid, España, 2012, p. 84.
- Ma, Y. y Zhang, J. (2009) "QT600-3 ductile iron casting and method for producing the same," 2009. Número de aplicación: CN20081243632 20081211. Espacenet. China. Organización: C. Q. L. C. Ltd. 2009-04-29. Patente No. CN101418414 (A).
- Sánchez-Figueredo, R.P.; García-Domínguez, A.; Pérez-Rodríguez, R. y Rodríguez-González, I. (2015b) "Influencia del vertido vibratorio en la resistencia a la tracción del hierro con grafito esférico," *Minería y Geología*, Vol. 19, No. 3, pp. 79-90, 2015b, Url: <http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/download>, .
- Sánchez-Figueredo, R.P.; García-Domínguez, A.; Pérez-Rodríguez, R. y Rodríguez-González I. (2016c) "Influencia del vertido vibratorio en la matriz y dureza del hierro gris con grafito esférico," *Ingeniería Mecánica*, Vol. 19, No. 1, pp. 26-29, 2016c, Url: <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu>.
- Sánchez-Figueredo, R.P. (2016) Tecnología CAD/CAM para fundidos con grafito esférico: Editorial Académica Española, 2016, Url: <https://www.eae-publishing.com/catalog/details//store/es/book/978-3-659-70316-4/tecnolog%C3%ADa-cad-cam-para-fundidos-con-grafito-esferoidal>.
- Sánchez-Figueredo, R.P. (2016) *FUNDICIÓN CON GRAFITO NODULAR ESFÉRICO: APLICACIÓN DE VIBRACIONES PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO DEL NODULIZANTE POR MODIFICACIÓN "IN MOLD"*, 2017, Tesis doctoral. Universidad de Holguín.
- Yunqing, C. (2015) "Preparation method for preparing as-cast ferrite nodular iron by one time," 2015. Número de aplicación: CN20131497839 20131022 Espacenet. China. Organización: Q. H. M. C. Ltd. 2015-04-29. Patente No. CN104561745 (A).

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11952>

Evolución de la temperatura y precipitación en cuatro estaciones meteorológicas, ubicadas en la región Norcentral de Nicaragua, Centroamérica

Evolution of temperature and precipitation in four meteorological stations, located in the north-central region of Nicaragua, Central America

Verónica Lisbeth Ruiz Gómez

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN Managua / FAREM Estelí)

<https://orcid.org/0000-0001-6094-6883>

vrui@unan.edu.ni

RECIBIDO

29/03/2021

ACEPTADO

09/06/2021

Robert Savé Monserrat

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries IRTA, Torre Marimon, km 12.1; E-08140-Caldes de Montbui (Barcelona, España)

robert.save@irta.cat

Oscar Rafael Lanuza Lanuza

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN Managua / FAREM Estelí)

<https://orcid.org/0000-0003-3652-700X>

olanuza@unan.edu.ni

Alejandrina Herrera Herrera

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN Managua / FAREM Estelí)

<https://orcid.org/0000-0002-7098-5111>

aherrerah@unan.edu.ni

Kenny López Benavidez

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN Managua / FAREM Estelí)

kenny.lb@hotmail.com

Josué Tomás Urrutia Rodríguez

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN Managua / FAREM Estelí)

josuerod20@yahoo.com

RESUMEN

La temperatura y precipitación son las principales variables indicadoras del cambio climático, consecuencia del cambio global. Se evalúa el comportamiento de datos de precipitación y temperatura en cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en la parte Norte central de Nicaragua, en un período de 10 años (2009 al 2019). Los datos corresponden a las estaciones: Raúl Gonzales, El Limón, Condega y Ocotol. De las variables de temperaturas y precipitación, se estimó la evapotranspiración por el método de Penman-Monteith y el déficit hídrico. Los resultados muestran que la estación Raúl González registra temperaturas medias anuales de 25.3°C, Condega de 24.6°C, Ocotol de 24.5°C y El Limón de 23.1°C. En cambio, las precipitaciones promedias anuales corresponden a: 1005mm, 939 mm, 892 mm y 889 mm para las estaciones de Condega, Raúl González, El Limón y Ocotol respectivamente. La evapotranspiración para la estación Raúl González es de 1381mm, Ocotol de 1375 mm Condega es de 1361 mm y el Limón 1272 mm. Es decir, que la evapotranspiración fue superior en la mayoría de los años, lo cual indica un déficit hídrico. El comportamiento de las temperaturas y la precipitación estudiadas, pueden estar dadas por el fenómeno del niño-oscilación del sur (ENOS), así como tormentas y depresiones tropicales.

ABSTRACT

Temperature and precipitation are the main indicator variables of climate change, a consequence of global change. The behavior of precipitation and temperature data in four meteorological stations located in the North Central part of Nicaragua, in a period of 10 years (2009 to 2019) is evaluated. The data correspond to the stations: Raul Gonzales, El Limon, Condega and Ocotol. From the temperature and precipitation variables, evapotranspiration was estimated by the Penman-Monteith method and the water deficit. The results show that the Raúl González station recorded average annual temperatures of 25.3°C, Condega 24.6°C, Ocotol 24.5°C and El Limón 23.1°C. On the other hand, the average annual precipitations correspond to: 1005mm, 939 mm, 892 mm and 889 mm for the Condega, Raul Gonzalez, El Limon and Ocotol stations respectively. The evapotranspiration for the Raul Gonzalez station is 1381 mm, Ocotol 1375 mm, Condega 1361 mm and El Limon 1272 mm. In other words, evapotranspiration was higher in most years, indicating a water deficit. The behavior of the temperatures and precipitation studied may be due to the El Niño Southern Oscillation (ENSO) phenomenon, as well as tropical storms and depressions.

PALABRAS CLAVE

Corredor seco;
déficit hídrico;
evapotranspiración;
temperatura; precipitación.

KEYWORDS

Dry corridor; water deficit;
evapotranspiration;
temperature; precipitation.

INTRODUCCIÓN

Las temperaturas y precipitaciones son las principales variables indicadoras por el cambio climático, consecuencia del cambio global. Según el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC, 2014), el calentamiento global inducido por las actividades antropogénicas ha aumentado en 2017 aproximadamente en 1°C sobre el nivel preindustrial, aumentando a un ritmo de 0,2°C por década, debido a las emisiones pasadas y presentes de gases de efecto invernadero (IPCC, 2019). Sin embargo, debe tenerse muy en cuenta las variaciones regionales de este parámetro. Así mismo, afirman que los cambios en la precipitación no serán uniformes.

Existe probabilidades que en latitudes altas se observe un aumento en las precipitaciones media anual y en las regiones secas de latitudes media y subtropical experimente una disminución en la precipitación media anual (Biasutti et al., 2012). Además, es probable que sean más intensos y frecuentes los fenómenos del Niño y la Niña, que afectan directamente y de una manera exacerbada los ecosistemas terrestres y acuáticos del trópico seco (IPCC, 2014).

El fenómeno del niño-oscilación del sur (ENOS) está asociado a sequía, y la niña en aumento en las precipitaciones. Según los expertos, estos fenómenos atmosféricos tienen una frecuencia de ocurrencia aproximadamente de dos a siete años. Durante un episodio de ENOS, los alisios habituales se debilitan, disminuyendo el flujo ascendente y alterando las corrientes oceánicas, lo que aumenta la temperatura superficial del mar, afectando al régimen de vientos, las temperaturas y el régimen pluviométrico en el Pacífico tropical (IPCC, 2014).

Centroamérica es una de las regiones del mundo que presenta vulnerabilidad a los riesgos climáticos y desastres naturales, debido a su ubicación geográfica y a las condiciones socioeconómicos, culturales y ambientales. En esta región se ubica el corredor seco centroamericano (CSC), caracterizado por tener una ecorregión de bosque tropical seco, que abarca las zonas bajas de la vertiente del Pacífico y gran parte de la región central premontano (0 a 800 m.s.n.m) de El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Guanacaste en Costa Rica. El CSC presenta una marcada y prolongada época seca y durante la época de lluvias, presenta un latente riesgo a sequías recurrentes (FAO, 2012).

En Nicaragua, las sequías prolongadas y los eventos extremos del clima han provocado pérdidas irreversibles en las actividades productivas, tales como: la agricultura, ganadería y pesca, cambiando los medios de vida y ampliando las brechas de desigualdad. De igual manera, han incrementado los incendios forestales, que destruyen los ecosistemas, el paisaje y la

estructura de los suelos, provocando el arrastre de cenizas lo cual origina una compactación que impide la penetración del agua y lo deja más susceptible a la erosión hídrica.

El fenómeno climático del Niño se ha presentado en el país en cinco ocasiones entre 2009 al 2019. De estos, dos eventos han sido ubicados en la categoría de sequía severa (2009 y 2014) y de sequía moderado en el 2015 y 2016 (Arías et al., 2014; GWP, 2016; Humboldt, 2016; Vargas, 2014). Así mismo, se destacan la presencia de tormentas y depresiones tropicales denominadas: Matthew, Paula, Nate, Helen, Bary y Hannba para los años 2010, 2012, 2013, 2014 y 2017 respectivamente. Por otra parte, en el 2016 se registró el huracán Otto con categoría 1 en la escala Saffir-Simpson (Underground, 2020).

En el país se cuenta con 425 estaciones clasificadas en: hidrometeorológicas principales (HMP) y ordinarias (HMO), termopluviográficas (TPG), pluviográficas (PG), pluviométricas (PV), telemétricas (TL), de aire superior (AS) y termo pluviométricas (TP). Las mismas están distribuidas en 17 cuencas y son lideradas por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (Unión Europea, 2010). Sin embargo, hay poca divulgación de los resultados de las variables generadas por las mismas para comprender su comportamiento.

En la búsqueda de generar conocimiento sobre el tema de cambio climático, la universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), con sede en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (FAREM), en colaboración con las instituciones Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) y el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF, España), desarrollaron un proyecto que incluyó la creación de un centro de estudio y formación sobre los ecosistemas del trópico seco, en el año 2009. Entre las acciones desarrolladas, estuvo la instalación de una estación meteorológica que registrara variables climáticas que permitieran evaluar el comportamiento de estas variables en el corredor seco de la región norte del Nicaragua y de esta manera, generar una población más resistente y resiliente, al cambio climático y al cambio global.

A 10 años después del inicio del proyecto, es de interés sistematizar los resultados generados sobre variables climáticas, valorado que el país, está ubicado en uno de los puntos calientes mundiales a causa del cambio climático, como es el trópico seco (IPCC, 2014). Los resultados de la estación meteorológica, ya integrada en la red INETER, permite generar índices agroclimáticos, útiles para la gestión de los sectores, agrícola, forestal y ganadero. También en la toma de decisiones respecto de temas tan importantes como el agua, el suelo, la biodiversidad

Es importante destacar, que es de interés para las Instituciones de Educación Superior dar pasos firmes en este tema, de acuerdo a las necesidades del siglo XXI, formando redes vía INETER de proyectos mucho más amplios, sin

perder el sentido y valor regional, así como el formativo de la universidad, que permitan validar la duración y frecuencia de los ciclos de sequía (de aproximadamente 5 años), el impacto de huracanes en el balance total, los cambios térmicos especialmente en el salto día/noche, desvincular o no los cambios ambientales continuados de los fenómenos Niño/Niña entre otras acciones relacionadas al estudio del clima.

Lo anterior, se relaciona con la problemática tanto a nivel global como de país en temas de degradación de los ecosistemas. Es así como, se evidencia que, en Nicaragua, para el año 2000, se estimó un área de unos 57.000 Km² de masa forestal, que representaba una cobertura del 48% del país. En 1950 una misión de la FAO llegó al país para evaluar el estado de la ganadería, la agricultura y los bosques, llegando a estimar que el 52% del territorio estaba cubierto de bosque. Lo que muestra un descenso del 4% de la superficie forestal (FAO, 2004). Lo cual puede atribuirse a las prácticas ganaderas y agrícolas extensivas, junto con una explotación forestal selectiva e intensiva de las especies de mayor valor comercial, generándose después, matorrales degradados. Estas masas forestales ecológicamente degradadas tienen gran importancia para el suministro de leña y madera para uso doméstico.

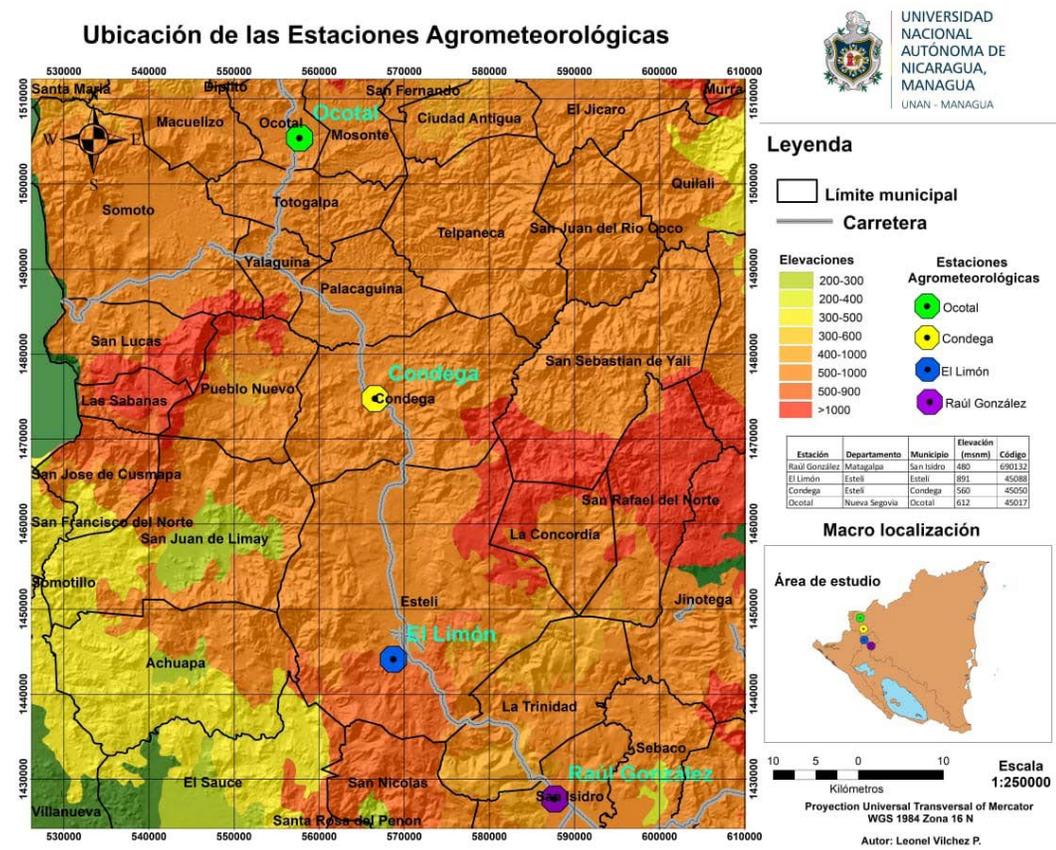
Por otra parte, el crecimiento de la población es el factor más importante en el aumento de la demanda de productos agrícolas, ejerciendo a la vez presión sobre la expansión de las tierras de cultivo y el aprovechamiento de la madera como combustible, contribuyendo así a incrementar y acelerar la deforestación. Todo esto que por sí mismo ya es un problema paisajístico, que genera y generará importantes problemas ecosistémicos, como la pérdida de biodiversidad, la reducción en la captura de carbono en suelos y masa forestal, la erosión, la rotura del ciclo del agua. Lo cual incide en la población, en aspectos importantes como el conjunto sector agropecuario/alimentación/salud, rendimiento forestal, ecoturismo.

Por tanto, el propósito del estudio es evaluar el comportamiento de datos de precipitación y temperatura de la estación meteorológica instalada en el Limón y comparadas con tres estaciones meteorológica ubicadas en la parte Norte central de Nicaragua, en el periodo comprendido del 2009 al 2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización geográfica

Los datos climáticos fueron generados en cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en la región norte central de Nicaragua en el período 2009–2019. Las estaciones corresponden a los municipios de: Ocotal, Condega, Estelí (El Limón) y San Isidro (Raúl Gonzales).



Caracterización del área en estudio

Geológicamente la superficie de casi toda la región ecológica II en la zona Norte central de Nicaragua tiene su asiento en tierras volcánicas terciarias, con afloramientos de piedras esparcidas en la superficie mayormente de los departamentos de Nueva Segovia, Jinotega, Madriz, Estelí, Matagalpa, Boaco y Chontales. El relieve de esta región comprende una amplia meseta de forma triangular, con base en el río coco, al norte y cuyo vértice al sur termina en la sierra de Amerrisque. Declina desde 2000 m.s.n.m, al norte, a los 1600 m.s.n.m al sur o sea con un desnivel de 400 m. Se extiende una amplia faja de montañas altas, colinas escarpadas y planicies (Salas, 2002)

El clima de la región norte central predomina un clima Caliente y Sub-Húmedo con Lluvia en verano. Este clima predomina en toda la Región del Pacífico y en la mayor parte de la Región Norte. Se caracteriza por presentar una estación seca (Noviembre– Abril) y otra lluviosa (Mayo – Octubre). La precipitación varía desde un mínimo de 600 mm en los Valles Intramontanos de la Región Norte, hasta un máximo de 2000 mm al este del municipio de Chinandega y en el municipio de Tuma – La Dalia. La temperatura media anual registra valores de 30°C en la parte central de Región del Pacífico y de 18°C en los lugares elevados del macizo montañoso central (INETER, 2012).

Históricamente, las variables estudiadas han sido registradas por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) en las estaciones mencionadas y se han generado normas históricas desde el año 1971 al 2000. Estos datos históricos se comparan con los retomados en este estudio.

Tabla 1. Normas históricas para el periodo 1971 -2000 reportados por INETER

Estación	Precipitación (mm)	Temperatura °C	Humedad relativa %
Raúl González	873.1	25.1	74
Condega	821.4	24.1	77
Ocotol	833.8	24.5	74

VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas fueron temperatura y precipitación para un período de 10 años. Estos datos fueron proporcionados por INETER en tres de las estaciones y para el caso de la Estación Experimental para el Estudio del Trópico Seco El Limón fueron manejados desde la misma estación. Hay que mencionar, que la estación Raúl Gonzales y de Condega registra datos desde el año 1983, la estación de Ocotol desde 1958 y la estación del Limón desde el 2009. Sin embargo, la referencia para este estudio, son los datos generados a partir de la instalación de la Estación El Limón.

Es importante destacar, que todas las estaciones registran datos para las siguientes variables: temperatura, precipitación, radiación solar, evapotranspiración, velocidad y dirección del viento, entre otras. Para este estudio, únicamente se utilizaron las variables temperaturas y precipitaciones, de las que se estimó la evapotranspiración y déficit hídrico.

ANÁLISIS DE LA SERIE DE DATOS

Se realizaron promedios mensuales y anuales para las temperaturas y en el caso de las precipitaciones se utilizaron los acumulados para cada año. Lo cual, se considera clave para generar diversos índices de interés agroclimáticos para diferentes sectores socioeconómicos de las zonas donde están ubicadas.

Así mismo, se realizó un análisis de regresión lineal para evaluar las tendencias de estas variables en la serie de datos. El cálculo de la evapotranspiración de referencia se realizó a través de la fórmula Penman-Monteith (FAO, 2006) EC1:

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_a - e_d)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)} \quad EC1$$

Donde:

- ET_0 : Evapotranspiración de referencia [mm d^{-1}]
- R_n : Radiación neta en la superficie de la planta [$\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$]
- G : Flujo térmico del suelo [$\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$]
- T : Temperatura media [$^{\circ}\text{C}$]
- U_2 : Velocidad del viento medida a 2 m de altura [m s^{-1}]
- $(e_a - e_d)$: Déficit de la Presión de Vapor [KPa]
- Δ : Pendiente de la Curva de Presión de Vapor [$\text{KPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$]
- γ : Constante psicométrica [$\text{KPa } ^{\circ}\text{C}^{-1}$]
- 900: Factor de conversión

El cálculo del déficit hídrico, se realizó restando la precipitación menos la evapotranspiración anual. Todos los análisis se realizaron en el software estadístico InfoStat versión 2019 (Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Tablada, E., & Robledo, 2019)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento de las temperaturas promedios, máximas y mínimas estudiadas

Se estudiaron datos de temperatura y precipitación para un período de 10 años, cuyos resultados se muestran a continuación. La estación “El Limón”, ubicada en Estelí, fue la que registró las temperaturas más bajas, tanto para los promedios, las máximas y mínimas, en relación al resto de estaciones evaluadas (figura 1, 2 y 3).

Las estaciones de Condega y Ocotol registraron temperaturas promedias similares (24.6°C – 24.5°C , respectivamente), la estación Raúl González registró la más alta de todas (25.3°C), y el Limón registró las menores (23.1°C). Así mismo, para el caso de las temperaturas máximas fueron similares en estas mismas estaciones (30.9°C – 31.0°C Condega y Ocotol respectivamente), para el caso de la estación Raúl González fue de 32.1°C y la estación el Limón de 29.0°C . En el caso de las temperaturas mínimas, la estación Raúl Gonzales y la estación de Condega fueron iguales (20°C), la estación de Ocotol fue de 19.4°C y la El Limón 17.4°C .

Hay que destacar, que las temperaturas promedio de las estaciones de Condega, Ocotol y Raúl González para los años estudiados, están en correspondencia con las normas históricas registradas por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, indicando temperaturas de 24.1°C , 24.5°C y 25.1°C respectivamente (INETER, 2012). Sin embargo, al realizar el análisis detallado se observa un ligero aumento en las temperaturas

promedio por año en todas las estaciones, que corresponde a $0.06^{\circ}\text{C} \pm 0.02$ (F:9.11, P=0.0027). **Esto indica, que, en los 10 años estudiados, se ha registrado un aumento de 0.6°C en la temperatura promedio.** Esto se registra principalmente para los años 2009, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2019.

Cabe señalar, que los años mencionados donde se registran estos ligeros aumentos de temperatura promedio, coinciden con el fenómeno del Niño-oscilación del sur (ENOS), ocasionando sequías severas y moderadas (Arias, Pietri, & González, 2014; GWP, 2016; Humboldt, 2016; Vargas, 2014; Underground, 2020).

Por otra parte, si se analizan los efectos de estos fenómenos en los medios de vida, en el año 2009, el Programa Acción Contra el Hambre reporta los efectos de la sequía sobre la Seguridad Alimentaria y Nutricional de la población vulnerable del Corredor Seco de Nicaragua, dado que el fenómeno del Niño se mantuvo activo hasta mediados del año 2010 (ACF-E, 2010). Así mismo, para el año 2014 la sequía impactó nuevamente, afectando los rendimientos de los cultivos de granos básicos (maíz y frijol) y el trabajo temporal en plantaciones de café y caña de azúcar, para lo cual se estimó un total de 100,000 familias afectadas de forma severa por esta sequía (Arias et al., 2014).

Los episodios del fenómeno ENOS ocurren con diversos grados de severidad, con una recurrencia de aproximadamente cada 2.6 años, intensificándose durante el período de marzo a agosto. Esto se demostró en los eventos ENOS de 2002/03, 2004/05, 2009/10 y 2014/15 respectivamente. Durante eventos severos de El Niño, se registra una reducción significativa de las precipitaciones en agosto-octubre, repercutiendo en el año siguiente en la producción de granos básicos y otros cultivos (The world bank et al., 2015).

Hay que destacar, que el periodo comprendido entre el 2011 y 2015, fue el quinquenio¹ más cálido jamás registrado en todo el mundo. Las temperaturas para el período aumentaron $0,57^{\circ}\text{C}$ por encima de la media para el período de referencia estándar 1961-1990. El año 2015 las temperaturas mundiales registradas estuvieron 1°C por encima de la media preindustrial. El segundo año más cálido fue el 2014, durante el cual se registraron temperaturas que estuvieron $0,61^{\circ}\text{C}$ por encima de la media de referencia estándar (OMM, 2016).

Nicaragua, en el 2019 fue afectada por una ola de calor, la cual también se registró en todos los países del hemisferio norte. Este evento se dio en el periodo canicular² comprendido entre el 15 de julio al 15 de agosto.

1 Los períodos de cinco años se definen como períodos quinquenales que terminan en un año terminado en 5 o 0, por ejemplo (2011–2015, 2006–2010, 2001–2005).

2 El período canicular está referido a una época seca con durabilidad de 1 mes durante el período lluvioso para el caso de países tropicales.

Según datos de INETER, la zona del pacifico registró temperaturas de 41°C, con una sensación térmica de 45 °C. Hay que señalar, que desde que se inician los registros de temperatura a finales del siglo XIX, el año 2019 se ha reportado como el segundo año más caluroso, esto asociado al fenómeno del Niño.

Lo anterior se vincula a la tendencia mundial de registros en el aumento de la temperatura. Se estima un aumento en la temperatura media global de 0.6 para el 2019, más cálida que el promedio de 1981-2010. Es importante señalar, que la temperatura del planeta durante los últimos cinco años, ha tenido un incremento de 1.1°C y 1.2 °C, más cálida que la de tiempos preindustriales (IPCC, 2019).

Figura 1. Temperaturas medias correspondiente a las estaciones: Condega, El Limón, Ocotal y Raúl Gonzales. Las barras representan el error estándar.

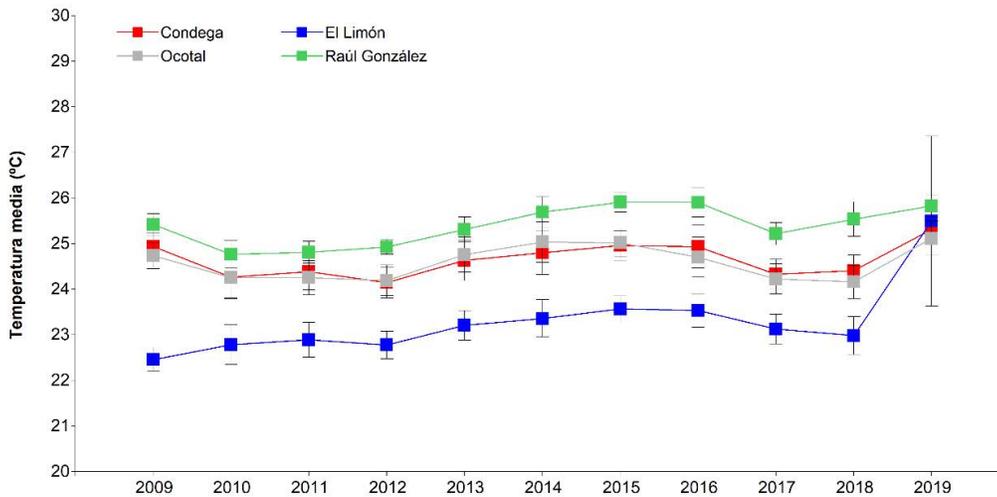


Figura 2. Temperaturas mínimas correspondiente a las estaciones: Condega, El Limón, Ocotal y Raúl Gonzales. Las barras representan el error estándar.

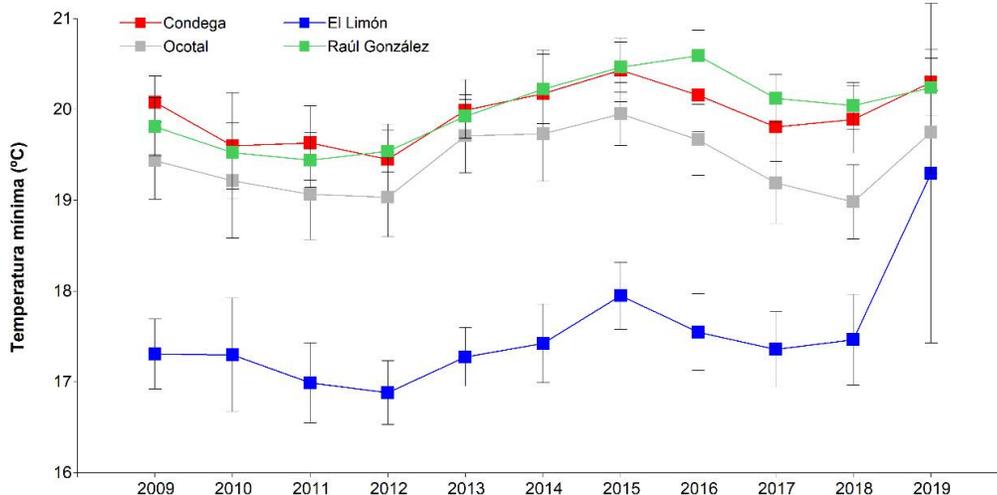
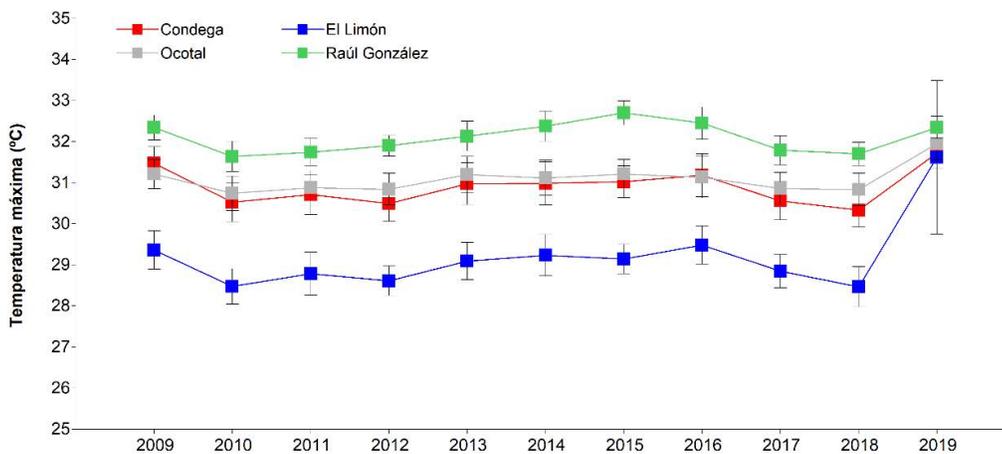


Figura 3. Temperaturas máximas correspondiente a las estaciones: Condega, El Limón, Ocotal y Raúl Gonzales. Las barras representan el error estándar.



Comportamiento de las precipitaciones

En la serie en estudio, la estación de Condega registró las máximas precipitaciones acumuladas con 1005 mm, seguido de la estación Raúl González de 939 mm, el Limón de 892 mm y Ocotal de 889 mm. Los mayores acumulados de precipitación se registraron en el año 2010, mientras que los menores acumulados en los años 2009, 2014, 2015 y 2019.

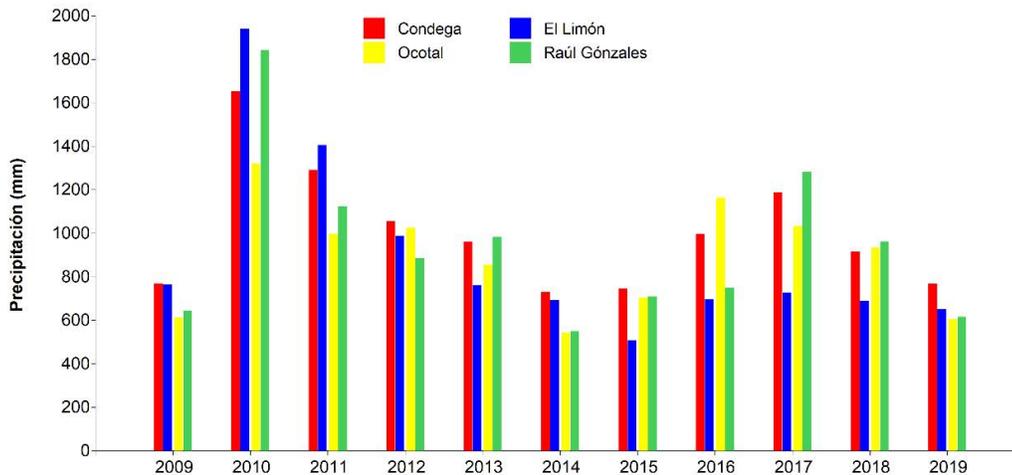
Lo anterior indica, que se observa una disminución en las precipitaciones promedio anual de $39 \text{ mm} \pm 14.75$ (F: 6.94, P=0.0117), correspondiente a 390 mm para la serie en estudio (figura 4). Sin embargo, algunas variaciones en las precipitaciones, pueden estar relacionadas a tormentas y depresiones tropicales ocurridas en el país (Arias, Pietri, & González, 2014; GWP, 2016; Humboldt, 2016; Vargas, 2014; Underground, 2020).

Un ejemplo de esta situación, se refleja en el año 2010, cuando Nicaragua se ve afectada por las tormentas tropicales Matthew y Paula, dejando acumulados de precipitación por encima de la norma histórica (INETER, 2012). De igual manera, la precipitación anual ha estado más errática y extrema por los fenómenos del “Niño” o la Niña, que provocan sequías severas o lluvias intensas y huracanes (FAO, 2012; OMM, 2016). Esto lo afirma la organización mundial de meteorología que para el periodo 2011 al 2015, los volúmenes totales de precipitaciones a nivel global han estado influenciados por los fenómenos climáticos antes mencionados.

En el año 2014, entre el mes de mayo y agosto se registraron en el corredor seco centroamericano, lluvias que han sido inferiores en un 40 o 60 % a los promedios de la región en años anteriores. La carencia de lluvia ha ocasionado pérdidas de cosechas de granos básicos y otros cultivos, afectando

la seguridad alimentaria de miles de familias campesinas de la región (Arías et al., 2014). Por otra parte, la reducción periódica de precipitaciones o la irregularidad en las mismas, impactan de forma directa en la economía de los pobladores, ya que afectan en los recursos suelo, agua y bosque.

Figura 4. Acumulado de precipitaciones en las estaciones: Condega, El Limón, Ocotal y Raúl Gonzales.



Comportamiento de la evapotranspiración

En las estaciones evaluadas, la variable evapotranspiración registra los datos más bajos en los meses de noviembre a abril y los más altos de mayo a octubre (figura 5). Estos resultados coinciden con época seca y lluviosa del país. Al comparar las precipitaciones y evapotranspiración anual, en relación a las estaciones estudiadas, las evapotranspiraciones siempre se muestran más altas que las precipitaciones, lo cual se puede observar en la figura 6. Estos resultados indican un déficit hídrico para la mayoría de los años estudiados, a excepción del 2010 para las estaciones de Condega, el Limón y Raúl Gonzales (figura 7).

Estos datos de evapotranspiración reportados en cada una de las estaciones son similares, dadas las condiciones ambientales del corredor seco de Nicaragua donde se encuentran. Los sitios presentan características similares en relación a la radiación solar, temperaturas, precipitaciones y la fragmentación del paisaje, ya que predomina la agricultura y ganadería.

Lo anterior aumenta el riesgo de que la evaporación sea mayor, al estar los suelos descubiertos. Por otra parte, la alta evapotranspiración conlleva a un déficit hídrico, lo cual afecta el desarrollo de los cultivos y por ende los medios de vida de las poblaciones que habitan en este sector. Estos resultados, son coincidentes con las proyecciones sobre eventos extremos reportadas por la (IPCC, 2012), dado que este reporte indica, que para el siglo XXI existen un nivel de confianza media que las sequías se intensificarán en algunas regiones de Centroamérica y México, a causa de la disminución de las precipitaciones

y aumento en la evapotranspiración. Así mismo, se estima que el efecto combinado de altas temperatura y los cambios de la precipitación afectará la disponibilidad de agua, para el corredor seco Centroamericano, generando aumentos en la evapotranspiración, lo que provocará suelos más secos y mayor aridez o menor humedad en algunas regiones (CEPAL, 2020).

Figura 5. Evapotranspiración correspondiente a las estaciones: Condega, El Limón, Ocotal y Raúl Gonzales. Las barras representan el error estándar.

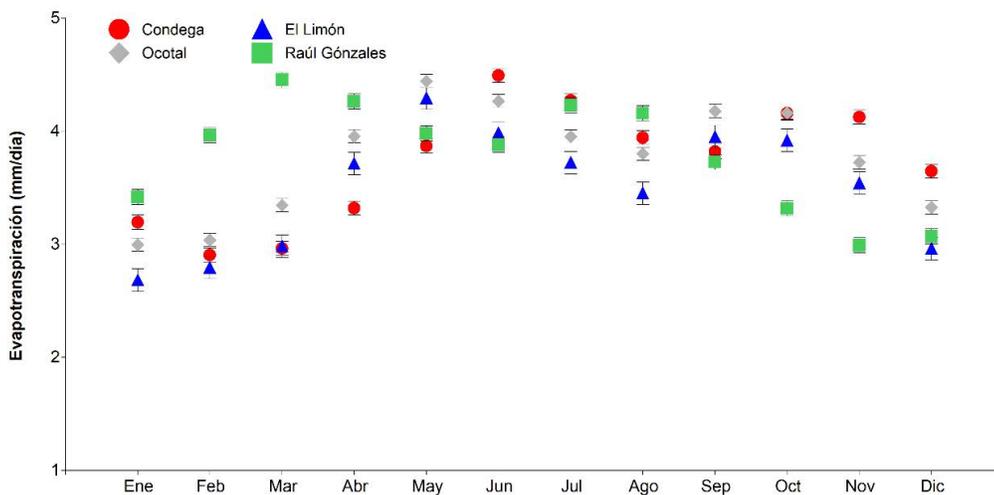


Figura 6. Acumulado de precipitación y evapotranspiración anual correspondiente a las estaciones: Condega, El Limón, Ocotal y Raúl Gonzales. Las barras de color azul representan la precipitación y las barras de color rojo la evapotranspiración.

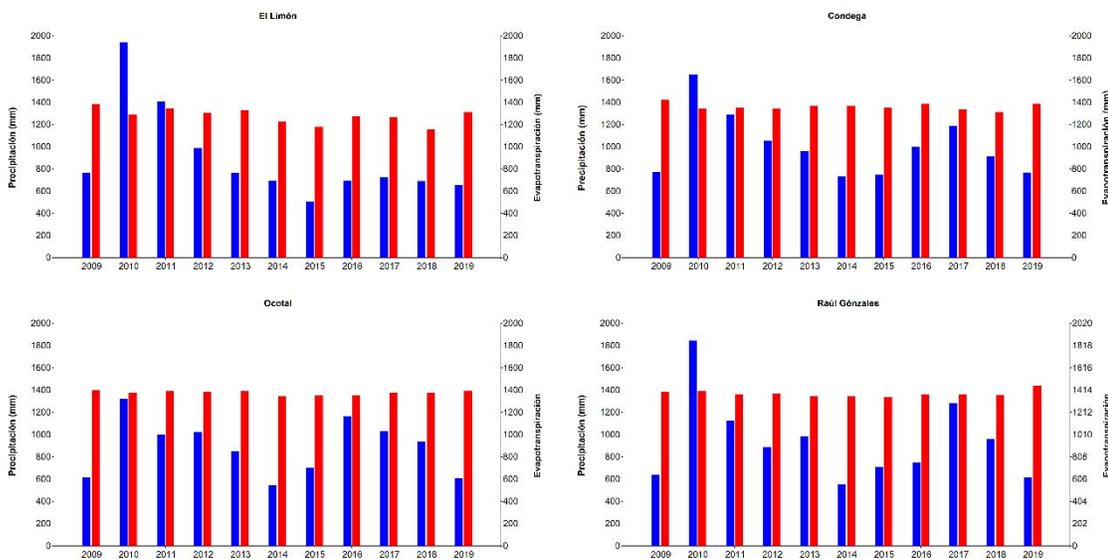
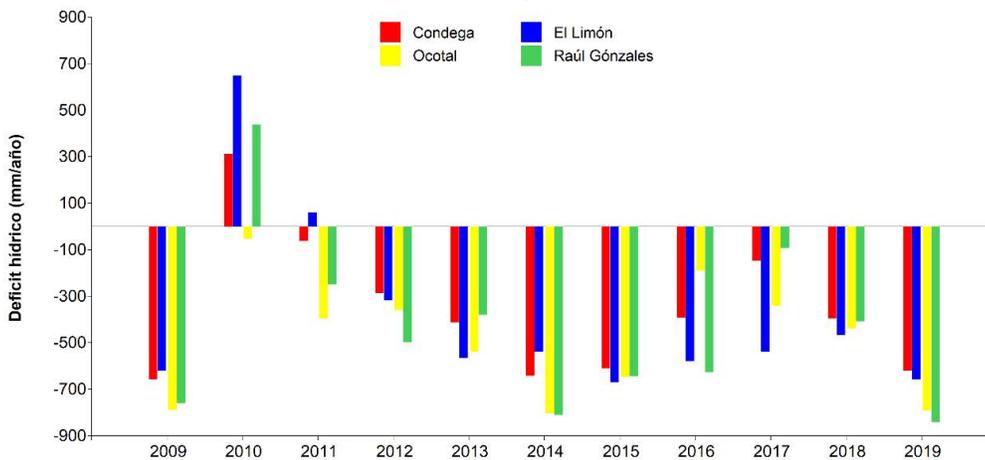


Figura 7. Déficit hídrico correspondiente a las estaciones: Condega, El Limón, Ocotal y Raúl Gonzales.



CONCLUSIONES

El comportamiento de la temperatura y la precipitación para el periodo 2009 – 2019, evaluadas en cuatro estaciones meteorológicas de la región norcentral de Nicaragua, muestran una tendencia a la variación. Las temperaturas muestran un aumento de 0,6°C y las precipitaciones una disminución de 380 mm en el período de 10 años evaluados.

La variabilidad climática presentada por los fenómenos del niño-oscilación del sur (ENOS), así como, tormentas y depresiones tropicales pueden estar incidiendo en estos resultados. Sin embargo, además de esta variabilidad, estos pueden orientar una tendencia al cambio climático, donde se predicen estos aumentos de temperatura y disminución de las precipitaciones a nivel global, sin embargo, habría que estudiar una serie más larga de datos para discernir entre ambos fenómenos.

Los resultados de este estudio, son una primera aproximación al tema de registro de variables climáticas. Por tanto, se pretende continuar con la sistematización de los mismos en estas estaciones y compararlos con otras del país, a fin de que sirvan de punto de partida en estudios posteriores, para la generación de índices agroclimáticos útiles en la gestión agropecuaria del trópico seco de Nicaragua.

AGRADECIMIENTO

El equipo docente investigadores de la Estación Experimental El Limón, agradece a la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) por la adquisición de la estación agro meteorológica y las asesorías científico técnicas del Dr. Robert Savé Monserrat del Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), desde el 2009 hasta la actualidad. Así como, al Dr. Josep María Espelta y otros docentes de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) por su apoyo en proyectos de investigación de pre grado y post grado.

BIBLIOGRAFÍA

- ACF-E. (2010). Impacto de la sequía en el corredor seco de Nicaragua (Madriz, Nueva Segovia y Estelí). Informe de seguimiento por Acción contra el hambre. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Arias, M. A. G., Pietri, M. A., & González, A. G. (2014). *La sequía en el Corredor Seco Centroamericano: Escenario de vulnerabilidad y propuestas de intervención a partir de la experiencia acumulada en crisis anteriores*. www.accioncontraelhambre.org%0AMiguel
- Biasutti, M., Sobel, A. H., Camargo, S. J., & Creyts, T. T. (2012). Projected changes in the physical climate of the Gulf Coast and Caribbean. *Climatic Change*, 112(3–4), 819–845. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0254-y>
- CEPAL. (2020). *Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la Republica Dominicana*.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Tablada, E., & Robledo, C. (2019). *Grupo InfoStaf FCA*.
- FAO. (2004). *perspectivas del sector forestal para América Latina y el Caribe (ESFAL)*. <http://www.fao.org/3/j3531s/j3531s00.htm#TopOfPage>
- FAO. (2006). Evapotranspiracion del cultivo. *Serie Didactica, Facultad de Agronomia y Zootecnica, Universidad Nacional de Tucuman*, 45.
- FAO. (2012). *Marco estratégico regional para la gestion de riesgos climaticos en el sector agrícola del corredor seco Centroamericano (Vol. 66)*.
- GWP. (2016). *Análisis socioeconómico del impacto sectorial de la sequía de 2014 en Centroamérica*.
- Humboldt, C. (2016). *Crisis socio-ambiental de nicaragua post sequía 2016*.
- INETER. (2012). *Dirección General de Meteorología*. <https://servmet.ineter.gob.ni//Meteorologia/climadenicaragua.php>
- IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance*

- Climate Change Adaptation. In *Cambridge University Press*. www.cdkn.org/srex
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer.*
- IPCC. (2019). Informe especial sobre los impactos de un calentamiento global de 1,5°C y las sendas de emisión relacionadas. español. In *Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- OMM. (2016). Estado del Clima Mundial en 2011-2015. In *Tiempo - Clima - Agua*.
- Salas, J. B. (2002). *Biogeografía de Nicaragua* (1a ed.).
- The world bank, IFAD, & CSUCA. (2015). *Agriculture in Nicaragua: Performance , Challenges ,.*
- Underground, W. (2020). *Hurricane Archive Basin | Weather Underground*. <https://www.wunderground.com/hurricane/archive/AL/2010>
- Unión Europea. (2010). *Plan de negocio para la dirección de Meteorología del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales*.
- Vargas, A. B. (2014). *Patrones de sequía en Centroamérica*. www.gwpcentroamerica.org www.cosude.ch

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11953>

Características física y producción per cápita de los residuos sólidos generados por los habitantes del complejo Ciudad Belén, distrito VI del Municipio de Managua, Nicaragua

Physical characteristics and per capita production of solid waste generated by the inhabitants of the Ciudad Belén complex, district VI of the Municipality of Managua, Nicaragua

Hanio Iván Baquedano Uriarte

Licenciado en Geografía. Departamento de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua.

<https://orcid.org/0000-0002-0752-7337>

jhaniorsuriarte27@outlook.com

RECIBIDO

17/02/2021

ACEPTADO

14/06/2021

Liseth Carolina Blandón Chavarría

Máster en Ciencias del agua con énfasis en calidad. Departamento de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua.

<https://orcid.org/0000-0003-4125-0332>

lizzblandon@gmail.com

RESUMEN

El proyecto complejo habitacional ciudad Belén, está ubicada en el distrito VI del municipio de Managua, Nicaragua. El área de estudio está compuesta por 4 etapas, alberga un total de 15,000 habs. distribuidos en 2,266 casas. Durante las dos últimas décadas, en Nicaragua se han establecido varios sistemas de control para la gestión de los residuos, prestando especial atención a las estrategias de prevención. Sin embargo, a pesar de este énfasis en la prevención, la cantidad de residuos generados ha ido aumento, tal es el caso del complejo ciudad Belén. Durante el periodo de octubre- diciembre 2020, se preparó un diagnóstico y evaluación de la gestión de los residuos sólidos domiciliarios no peligrosos en Belén, del municipio de Managua. Para evaluar el manejo de los residuos sólidos por parte de los pobladores, se aplicó un instrumento (encuesta) sobre el manejo que realizaban de los residuos. Para la estimación en la generación de los residuos sólidos de los hogares de ciudad Belén se aplicó el método de producción per cápita, densidad, volumen, peso y composición física en 45 casas, del área en estudio; con la finalidad de cuantificar los residuos producidos por los pobladores.

PALABRAS CLAVE

Residuos urbanos; residuos sólidos; manejo de los residuos PPC; volumen.



ABSTRACT

The Ciudad Belén housing project is located in district VI of the municipality of Managua, Nicaragua. The study area is composed of 4 stages and houses a total of 15,000 residents distributed in 2,266 houses. During the last two decades, several control systems for waste management have been established in Nicaragua, paying special attention to prevention strategies. However, despite this emphasis on prevention, the amount of waste generated has been increasing, as in the case of the Belén city complex. During the period October-December 2020, a diagnosis and evaluation of the management of non-hazardous household solid waste in Belén, in the municipality of Managua, was prepared. To evaluate the management of solid waste by the residents, an instrument (survey) was applied on their waste management. To estimate the generation of solid waste from households in Belén, the method of per capita production, density, volume, weight and physical composition was applied in 45 houses in the study area in order to quantify the waste produced by the residents.

KEYWORDS

Municipal waste; solid waste; PPC waste management; volume.

INTRODUCCIÓN

El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera conflictos ambientales en el complejo habitacional Ciudad Belén, rompiendo con el equilibrio ecológico y dinámico del ambiente, por no aplicarse el adecuado tratamiento y aprovechamiento de residuos. La deficiente organización y planificación de la actividad de reciclaje y reutilización de residuos y, aún más importante, la carencia de una cultura ambiental es lo que se ve reflejado a través de la problemática actual en el área en estudio.

Los efectos ambientales de los residuos se perciben desde los hogares (puntos de generación), ya que fomentan el crecimiento de fauna nociva vectores transmisores de enfermedades (ratas, cucarachas, moscas) y a lo largo de todos los sitios que recorren antes de su disposición final. Asimismo, la disposición inadecuada de los residuos es una de las más graves amenazas para los suelos y fuentes de abastecimiento de agua, debido al potencial contaminante. Las soluciones a los problemas derivados del manejo inadecuado implican relaciones interdisciplinarias complejas entre campos como la ciencia política, el urbanismo, la planificación regional, la geografía, la economía, la salud pública, la sociología, la demografía, las comunicaciones y la conservación, así como la ingeniería y la ciencia de los materiales (Sorani Erami, Behzad Shahmoradi and Afshin Maleki., 2015)

El origen del problema de la GIRS en Nicaragua está en la generación de los residuos, la poca o nula separación de la fuente, reuso y reciclaje, así como, la poca capacidad de la recolección, transporte, tratamiento y disposición final por parte de las autoridades competentes, (residuos Sólidos no peligrosos-municipales-, residuos sólidos peligrosos-entes centrales).

Es importante mencionar que a nivel nacional, se ha estimado que la generación total de residuos sólidos es de 3,500 Ton/día, lo que equivale a una producción de 1, 600 Ton/día, con una PPC de 0.7 kg/hab/día y para el resto del país se ha considerado una producción por habitantes de 0.45 kg/Hab/día, en el área urbana. Quizás el mayor problema en materia de los GIRS en el país es que no existe un registro nacional de la cantidades y características de los residuos que se generan y recolectan en el país. Las entidades se basan en estudios realizados en diversos momentos en ciertos países del país y por lo tanto debe entenderse como estimación. Según (INIDE, (2007)), en el VIII censo de la población y el IV de la vivienda, la producción actual está asociado a que solo 4 de cada 10 hogares tiene servicios de recolección municipal, lo que hace deducir que los residuos, al menos no peligroso de origen familiar son quemados, enterrados, arrojados a predios baldíos o bien, a un cuerpo receptor (ríos etc.), generando problemas de todo tipo, desde contaminación paisajística, hasta problemas de salud pública.

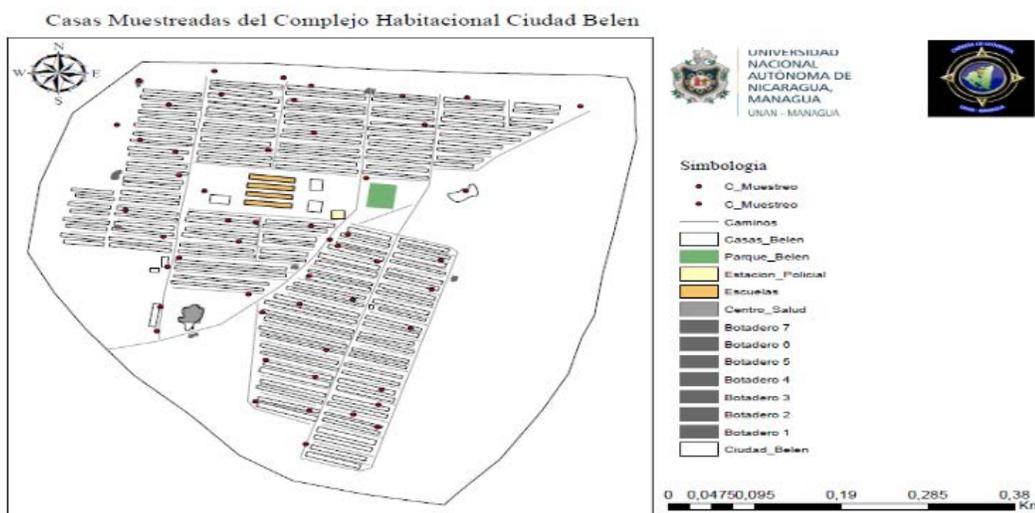
Con relación a los tipos de residuos generados a nivel nacional, según el informe sobre las GIRS de (ONU-Habitad, 2009), citado en diagnóstico sobre las GIRS en Nicaragua, 2011 de ONU-Hábitat, aproximadamente el 72.95 % son residuos orgánicos, y el restante 27.08% representan residuos inorgánicos (vidrios 1.84%, metales 1.45%, papel/cartón 7.37% plásticos 9.29% y otros 7.12 %), es decir, que casi el 90% de los residuos sólidos en Nicaragua están concentrados en orgánicos, papel/cartón y plásticos, lo que permite focalizar las alternativas de solución a estos tres tipos de residuos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo descriptiva puesto que caracteriza un hecho, establece explicaciones y correlaciones entre variables.

La muestra se determinó según, (Vazquez; Lopez.) 2015, quién establece que el tamaño de la muestra debe de estar constituido por el 2 y 6 % del total de habitantes presentes en el área de estudio. Para efectos de esta investigación se tomó el 2% del total de viviendas en el complejo habitacional ciudad Belén; en la ilustración 1 se observa con puntos rojos marcado las casas muestreadas.

Ilustración 1: Casas seleccionadas para el muestreo de residuos sólidos en ciudad Belén



Tamaño de la muestra

Muestra: 45.32Casas. = 45 casas

Se muestreo residuos sólidos no peligrosos en 45 casas por un periodo de siete días consecutivos. El muestreo consistió en proporcionar a los habitantes dos (2) bolsas plásticas etiquetadas cada una de ellas con orgánicos e inorgánicos, explicándole cual debía ser el tipo de separación de los residuos a seguir para efectos del muestreo.

En lo que respecta a la caracterización física-Geográfica se realizó descripción de aspectos como: la ubicación, extensión y límites geográficos de Ciudad Belén, la geología estructural, litografía y geomorfología del área, y por último la taxonomía de Ciudad Belén. Al igual con la aplicación de la encuesta se obtuvo datos socioeconómicos de Ciudad Belén que para la investigación resultaron de suma importancia tales como: el contexto histórico de la población de Belén, organización social, vivienda e infraestructura, población, edad y sexo, nivel educativo, servicios básicos (Luz, agua y cobertura de recolección de basura).

Fórmulas utilizadas para determinar densidad, volumen, peso y composición física

La densidad se calculó tomando en consideración el peso total de los residuos sólidos recolectados a lo largo de los 7 días de muestreo, entre el valor del volumen al cubo (m^3) a través de la siguiente formula.

$$\rho = m/v$$

Donde:

ρ = densidad (Kg/habs./ m^3).

m = peso de los residuos sólidos (kg).

v = volumen de los residuos sólidos al cubo.

El volumen total se obtuvo realizando la suma de los volúmenes obtenidos en los diferentes días de recolección. Se calculó utilizando la siguiente formula:

$$V = (h * \pi r^2) / 4 =$$

h = altura vacía del balde o recipiente.

π = 3.1416

r^2 = radio

Para determinar el peso, se colocaron en un barril por separado, materia orgánica, plástico, papel, vidrio, metal y otros, posterior se ejerció presión sobre cada uno de ellos y se pesaron por tipo.

Determinación de la generación per cápita:

$$PPC; (kg. /habs./día) = 1xΣA/(7ΣB)$$

Donde:

A = Peso (Kilogramos de residuos)

B = Número de habitantes.

Para determinar la composición física de los residuos, se aplicó el Método del Cuarteo, el que consiste en tomar una muestra de aproximadamente 100kg de los desechos generados por las 45 viviendas seleccionadas, posterior se mezclan hasta obtener una porción homogénea, esta porción de residuos ya mezclados perfectamente se deberá de dividir en cuatro partes iguales, se tomarán las dos partes contrarias y se mezclarán nuevamente. Este proceso deberá de ser repetido hasta obtener una porción de residuos entre los 45-50 kg de peso total de los mismos. Posterior se procede a hacer la selección y caracterización de los componentes de acuerdo a lo establecido en el estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características física – Geográficas ubicación, extensión y límites

El complejo habitacional Ciudad Belén tiene una extensión territorial de 0.54 km² y tiene los siguientes límites:

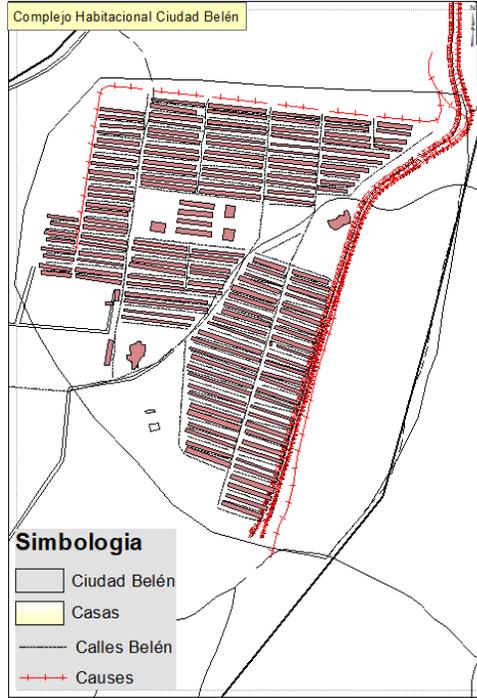
Tabla 1: Límites Geográficos del Centro Habitacional Ciudad Belén

Datos Geográficos	
Coordenadas UTM	X: 591557 E Y: 1341222 N
Elevación	68 m.s.n.m
Límites geográfico de la comarca	
Norte	Aeropuerto Internacional Augusto C. Sandino y Carretera Norte.
Sur	Sabana Grande.
Este	Barrió Cofradía y Los Reyes.
Oeste	Barrió Villa Dignidad.

El área total del complejo habitacional ciudad Belén corresponde al período del Pleistoceno -Holoceno con una edad aproximada menor a los 1.8 millones ubicándose en la serie del cuaternario. De acuerdo a su litología consiste en una secuencia de depósitos piroclásticos de sedimentos antiguos y recientes, los cuales fueron denominados como Grupo Las Sierras (Kuang,

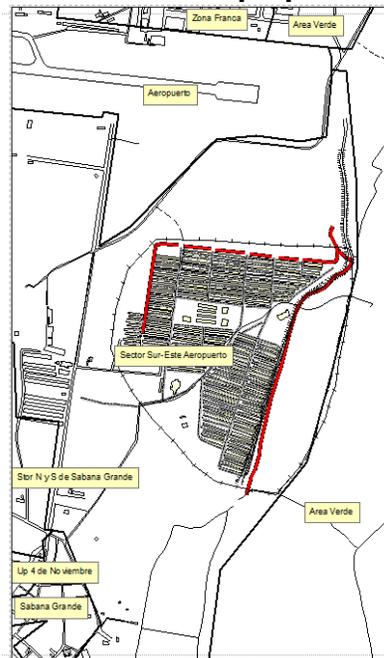
Noviembre del 2008) Los depósitos más superficiales han sido denominados como Grupo Managua y están caracterizados por una secuencia de rocas volcánicas intercaladas por suelo fósil y/o suelos residuales, (Hradecky., 1997).

Mapa 1: Límites Geográficos del Centro Habitacional Ciudad Belén.



Fuente INETER, Datos cartograficos sobre el Departamento de Managua, 2018)

Mapa 2: Geología estructural del complejo habitacional ciudad Belén.



Fuente: INETER, Datos cartograficos sobre el Departamento de Managua, 2018

De acuerdo a su geología estructural ciudad Belén es atravesado de norte a sur por la falla Aeropuerto, (Ver Mapa 2); que representan una amenaza sísmica muy alta para Managua, y por lo tanto para los pobladores de ciudad Belén.

Esta falla es capaz de generar terremotos con magnitudes mayores a los de 7 en la escala de Richter. Se pudo inferir con un cierto margen de error que los eventos más recientes en la Falla Aeropuerto ocurrieron entre 1650 y 1880 (Fallas Geológicas de Nicaragua, 2005, pág. INETER).

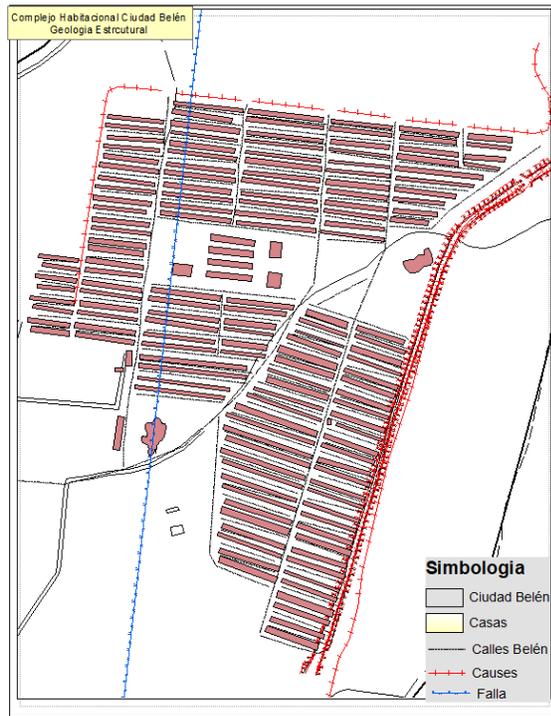
El tipo de suelo de Ciudad Belén corresponde al grupo Inceptisoles siendo suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada.

Morfológicamente presentan perfiles de formación incipiente, en los cuales se destaca la presencia de un horizonte cámbrico (B) de matices rojizos a pardo amarillento rojizo, excepcionalmente pardo amarillentos, y con evidencias darás de alteración y no de acumulación de material aluviado.

Aspectos socioeconómicos: recolección y clasificación de residuos como fuente de empleo

Durante la investigación se hace imprescindible realizar una caracterización de aspectos socioeconómicos que permitan indagar las fuentes de empleo, PEA, nivel de escolaridad, contexto histórico de la población de ciudad Belén, organización social, sentida de pertenencia, actividades económicas y acceso a servicios básicos. La población de ciudad Belén es de difícil tratar esto se debe a que ellos aducen sentirse excluidos de la sociedad (población de Managua), sumado a ello los orígenes y ocupaciones de las familias son variados. Un 50% de ellos antes de ser reubicados se dedicaban al comercio, siendo dueños de pequeñas pulperías, o cubículos en el mercado Oriental, un 30% de la población trabajadores por cuenta propia, entre las cuales

Mapa 3: Geología de El Complejo Habitacional Ciudad Belén



Fuente: INETER, Datos cartográficos sobre el Departamento de Managua, 2018

se destacan: Servicios de limpieza de hogares, electricistas, fontaneros, o cargadores en los mercados, el otro 20% brinda servicios de seguridad.

Después de ser reubicados, la población se adecuó a sus nuevos lugares de residencias (ciudad Belén), desempeñando las mismas actividades que antes de ser trasladados realizaban, lo que produjo las iniciativas de pequeñas pulperías de abarrotes dentro del complejo. Actualmente el 27% de la población son “trabajadores por cuenta propias”; dedicándose a la recolección y acarreo de la basura, lo cual está asociado a que en su mayoría estas personas no tienen aprobado educación media y superior, lo cual les dificulta aplicar empleos regulados por la ley.

Las áreas de trabajos de los acarreadores de ciudad Belén, comprenden principalmente las áreas periféricas del complejo, entre ellas se encuentran: Sabana Grande, Villa Libertad y Carretera Norte; los recolectores y acarreadores en sus horas de trabajo, trasladan los residuos de las áreas periféricas hacia el complejo, donde seleccionan y clasifican los residuos con valor monetario y el resto de residuos son dejados al aire libre en distintos puntos geográficos del complejo, creando así los distintos botaderos ilegales a cielo abierto que se encuentran en el área de estudio.

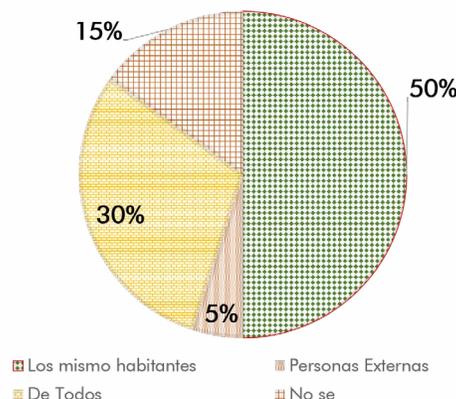
Manejo de los residuos sólidos no peligrosos en ciudad Belén

Actualmente se observan practicas inadecuadas por parte de los habitantes con respecto a la gestión de los residuos sólidos (GIRS), no peligrosos, lo que provocó la creación de vertederos ilegales en la periferia y dentro del complejo; evidenciado por la exposición de grandes cantidades de basura al aire libre (focos de contaminación), que originan problemas ambientales y de salud. De acuerdo con encuestas aplicadas el 60% de la población aduce entregarla al tren de aseo, ya que para ellos es lo más fácil y correcto, se debe destacar que este 60% obedece a las familias que por su ubicación tienen el servicio de recolección 3 veces por semana; un 10% la disponen en los vertederos ilegales cercanos a sus hogares, un 10% la entierra y un 20% de la población dijo quemarla, lo cual según la Norma Técnica N° NTON 05 014-02, en el apartado 17.2 establece que: “No se permite la quema de desechos sólidos no peligrosos, bajo ninguna circunstancia” (MARENA, 2001).

El problema en la generación de botaderos ilegales, así como también el manejo de los residuos sólidos en

Gráfico 1: Responsabilidad de creación de los vertederos ilegales dentro y la periferia del complejo Ciudad Belén

GRÁFICO 1. CREACION DE VERTEDEROS A CIELO ABIERTO



ciudad Belén es uno de los problemas más sentidos por los habitantes. En el gráfico número 2 se observa que el 80% de la población se responsabiliza por la creación de los vertederos a cielo abierto en Ciudad Belén, explicando que la población no tiene conciencia, ni educación ambiental y que es un asunto que deber de ser trabajado en conjunto para que pueda haber un verdadero cambio en Belén, un 15% dijo que era de personas externas del complejo que en su mayoría solo llegan a dejar los residuos que generan y que por efectos de facilidad se les más conveniente verterlos dentro del complejo.

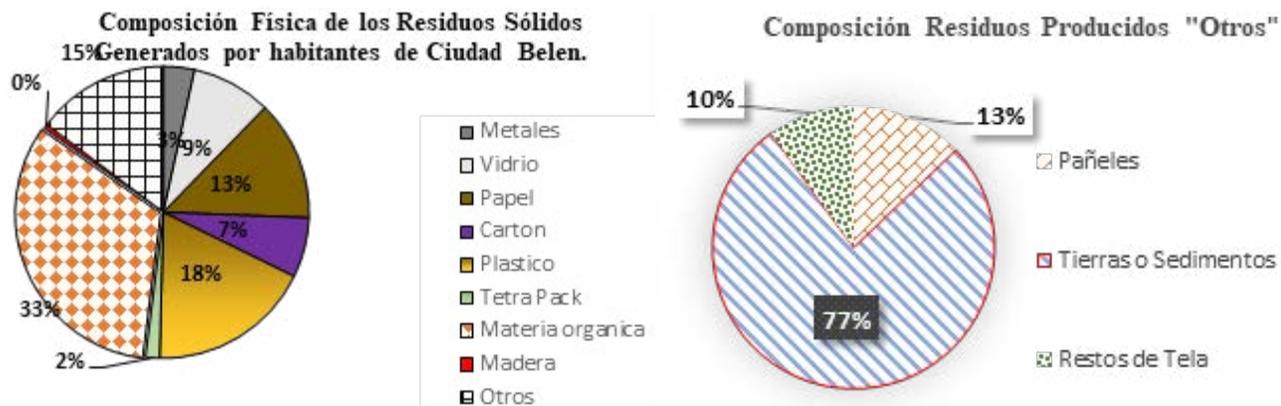
Durante los días de muestreo, in situ se observó a carretoneros entrando al complejo con volúmenes considerables de residuos que posterior fueron depositados en distintos puntos geográficos del área en estudio.

Composición Física de los Residuos Sólidos

La composición física de los residuos sólidos se caracteriza principalmente, por una mayor producción de residuos sólidos orgánicos (materia orgánica), comparado con los demás componentes, en el gráfico 2 y tabla 2; los Residuos Sólidos, específicamente la materia orgánica representa un 33% del total de residuos en el complejo, y un peso promedio de 123.75 en kg; lo cual obedece al comportamiento normal de producción de residuos domiciliarios; seguido se encuentra los plásticos con un 18%, que representó un peso promedio de 480.2 kg; estos residuos en su mayoría eran botellas descartables de bebidas carbonatadas y bolsas en desusos. Al momento de hacer la separación de la clasificación "papeles", resulto para el equipo de trabajo muy complicado, ya que las familias a pesar de que se les entregaban bolsas previamente rotuladas con los nombres de los residuos, ellos hacían caso omiso y entregaban los residuos en una sola bolsa.

Los vidrios representan el 9% y su peso en kg es 234.4, el cartón 7% con un peso de 175.4 de kg, los metales con 3% y un peso en kg de 90.9, la madera con 1% y un peso en kg de 133, los envases tetra pack 2% y un peso de 41 kg y por último "otros" con un 15% del total de residuos generados y un peso en kg de 389.2. La categoría "otros" por su naturaleza al no estar dentro de las clasificaciones de esta investigación, se decidió exponerlos por separado ya que en su mayoría el 77% eran sedimentos (tierra) que estaba presente en las bolsas de clasificación, este fenómeno podría estar estrechamente relacionado con las técnicas de limpieza que las familias realizan en sus hogares, se separaron otros materiales que no estaban dentro de la clasificación entre ellos están : residuos de pañales desechables y retazos de telas.

Gráfico 3: Composición Física de los Residuos (Otros) Generados por habitantes de Ciudad Belen.



Fuente: Datos propios, obtenidos de encuestas aplicadas

En la siguiente tabla se presentan por día la composición de los residuos sólidos generados:

Tabla 2. Composición física de los residuos sólidos generados por habitantes de ciudad Belén

Componente	Días						
	1 Kg	2 Kg	3 Kg	4 Kg	5 Kg	6 Kg	7 Kg
Metales	0	6.9	2.8	52	0	0	29.2
Vidrios	25	1	1	92.6	4.3	12.9	97.2
Papel	35.2	33.7	43.2	82.8	37.3	37.1	82.1
Cartón	1	23.6	87.7	35.1	3.6	1	23.4
Plástico	57.7	41	71	109.9	45.6	42.7	112.3
Tetra Pack	15.1	0.9	1.5	12.3	1.2	1.4	8.6
Residuos Orgánicos	76.6	58.5	79.9	245.8	92.5	73.7	239.3
Madera	0	0	0	5.3	0	0	8
Otros	7.4	0	17.4	140.6	16.6	6.1	201.1
Totales	218	165.6	304.5	776.4	201.1	174.9	801.2

El peso total promedio de residuos sólidos no peligrosos generados por los habitantes de Belén, es de 41.9 Kg, generándose en su mayoría residuos sólidos (materia orgánica), con un peso promedio de 123 kg y el que menos se genera es madera con 1.9 kg, seguido de los envases Tetra Pack con un 5.9 kg, teniendo relación con los volúmenes totales promedios generados por los mismos habitantes. En lo que respecta a volumen los residuos orgánicos alcanzan un promedio en m3 de 30.1 y el menor volumen está representado por la madera con 1 m3 respectivamente.

De los siete días (7) días de muestreo (Ver Tabla 3 y Gráfico 3 totales de volúmenes), ciudad Belén obtuvo como promedio un volumen en m3 de 20.7, siendo así, el día viernes con

mayor volumen generado con 20.6 y el de menor volumen el día martes, con 6.2 respectivamente.

Durante el trabajo de campo, al tercer día de muestreo se notó que el volumen de residuos de las familias no coincidía en su totalidad, los pesos en kg eran muy bajo en comparación con el número de habitantes de cada hogar, por ello se cambió el horario de recolección de los residuos. En primera instancia las horas preestablecidas en las que el equipo de trabajo pasaba recogiendo las bolsas de residuos era 1:00 PM, horario que se cambió sin informar a las familias es así que el día viernes el equipo de trabajo se dispuso a llegar de improviso antes de que el tren de aseo realizara su recorrido (7:00AM), de este modo las familias no tendrían excusas para esconder las cantidades reales de residuos que generaban, resultados que son evidenciados en las tablas y el aumento que se muestran en algunos de los días muestreados.

Tabla 3: Volúmenes generados de residuos sólidos en el complejo habitacional Ciudad Belén

Días	Radio del Barril en m ³	Volumen m ³ días de muestreo	Volúmenes totales generados por las 2266 casas m ³ ¹
Martes	30.41	6.2	14,049.2
Miércoles		7.6	17,221.6
Jueves		7.2	16,315.2
Viernes		20.6	46,679.6
Sábado		7.03	15,929.9
Domingo		6.7	15,182.2
Lunes		22.5	50,985

Densidad de residuos generados

La Tabla 4 muestra las diferentes densidades, en promedio se obtuvo 11,165,5 kg/m³ durante los siete días de muestreo. El día de mayor densidad corresponde al viernes con 20,666.8 kg/m³, y el de menor producción (martes) con 6,298.2 kg/m³, posteriormente, se calculó la densidad total por la cantidad de casas del complejo y se obtuvo un valor de 25,301,184.8 kg/m³ para todo el complejo.

¹ Fuente: (Prensa, 2017)

Tabla 4: Densidad de residuos generados en el complejo habitacional ciudad Belén

Días	Volumen m ³	Peso total en Kg	Radio del Barril	Densidad Kg/m ³	Densidad por el total de casas kg/m ³ /total casas
Martes	6.2	218	30.41	6298.2	14,271,7212
Miércoles	7.6	165.6	30.41	7647.6	17,329.461.6
Jueves	7.2	304.5	30.41	7222.5	16,366,185.0
Viernes	20.6	776.4	30.41	20666.8	46,830,968.8
Sábado	7.03	201.1	30.41	7036.2	15,944,029.2
Domingo	6.7	174.9	30.41	6704.4	15,192,170.4
Lunes	22.5	801.2	30.41	22583.3	51,173,757.8
Promedio	19.4	377.4	30.41	11165.5	25,301,184.8

Producción per cápita en el complejo habitacional

En el gráfico 4 y tabla 5, se muestran resultados de la producción per cápita por los siete días muestreo; los valores de densidad se mantienen en un rango entre los 0.011kg/m³/habs. y 0.053kg/m³/habs. no presentan una variación drástica. También, se muestra que la producción Per-Cápita no depende directamente del peso total de los residuos, ya que los valores obtenidos durante los días de mayor producción de residuos no son los de mayor densidad. La producción Per-Cápita promedio del complejo habitacional Ciudad Belén es de 0.024kg/m³/habs, presentando los valores más altos el día (lunes) con 0.053 kg/m³/habs y el menor se obtuvo el día (miércoles) con 0.011 kg/m³/habs.

Gráfico 4: Producción Per-Capita de los habitantes del complejo habitacional Ciudad Belén, durante los siete días de muestreo

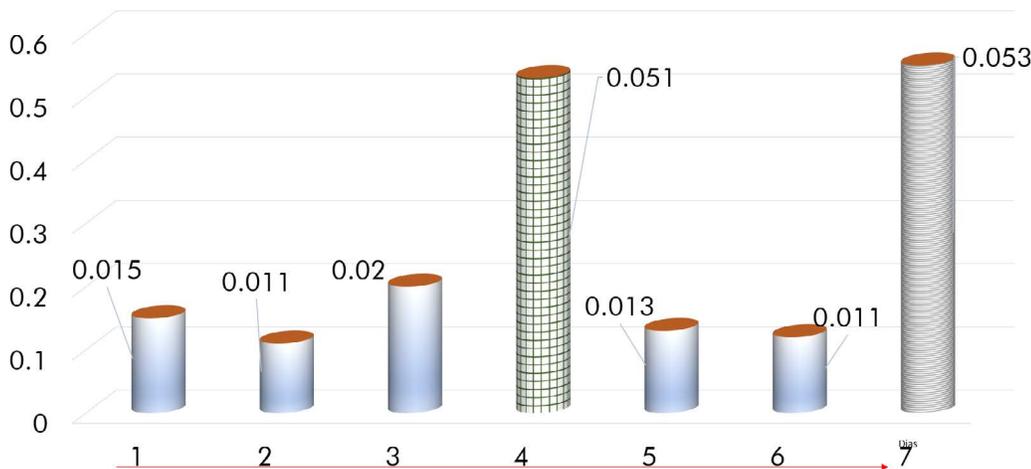


Tabla 5: Distribución por día de la producción per cápita de residuos sólidos en el complejo habitacional Ciudad Belén

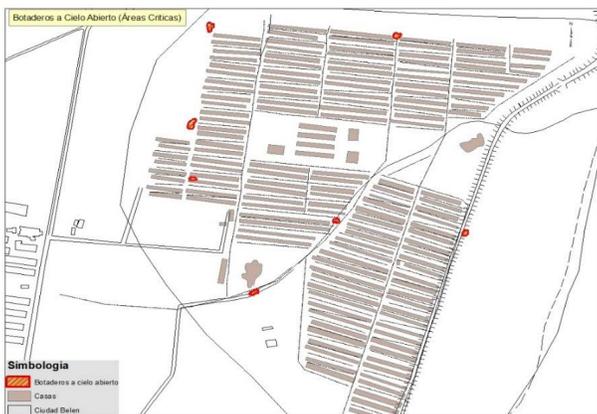
No	Días	Casas Muestreadas	Total de habitantes de Ciudad Belén	Peso total en Kg	Producción Per Cápita Kg7m3/hab.
1	Martes	45	15,000	218	0.015
2	Miércoles			165.6	0.011
3	Jueves			304.5	0.020
4	Viernes			776.4	0.051
5	Sábado			201.1	0.013
6	Domingo			174.9	0.011
7	Lunes			801.2	0.053
	Total			2261.6	0.024

Disposición Final de los residuos y áreas críticas de Ciudad Belén

En acápite anteriores se caracterizó, cuantifico y determinó la densidad de los residuos sólidos en el complejo Ciudad Belén, sumado a ello se llega a la conclusión que el mal manejo de los residuos sólidos por parte de los habitantes y la actividad económica del 27% de los habitantes (acarreadores de basura) son responsables de los distintos vertederos a cielo abierto localizados en el complejo.

Durante el trabajo en campo se localizaron 7 botaderos a cielo abierto dentro de ciudad Belén; con extensiones aproximadas entre los 223 m² a 124 m³ (Ver Tabla 6 y Mapa 4). En el siguiente mapa se observa la ubicación de los distintos botaderos ilegales.

Mapa 4. Ubicación de vertederos ilegales en el complejo habitacional Ciudad Belén



Fuente: Datos Propios.

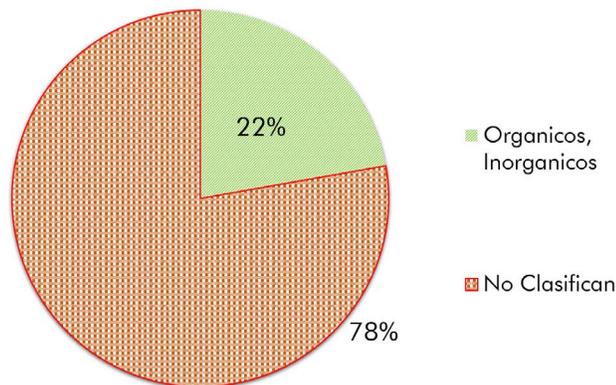
En el complejo habitacional Ciudad Belén, las fuentes generadoras de residuos sólidos, son principalmente las casas, si a eso se le suma que el 27% de la población activa se dedica a la recolección de los residuos (carretoneros), que se generan en los alrededores del complejo principales, lo que posterior son dispuestos sin ningún tipo de tratamiento en las calles del complejo, los alrededores del complejo, el cauce que limita al lado este las entradas principales del

complejo. Esto trae consigo la generación de pequeños botaderos al cielo abierto distribuidos en diferentes partes del área en estudio.

Uno de los principales vertederos a cielo abierto se ubica en el extremo sur del complejo directamente el cauce, otro de los vertederos es el ubicado en la segunda calle, los habitantes explican que dicho vertedero es producto de la ausencia del servicio de recolección y el difícil acceso de la misma calle, ya que además de ser muy angosta hay montículos de tierra a los lados que dificultan el acceso.

Las encuestas mostraron que un 22% de la población clasifica la basura, agrupándola en desechos orgánicos e inorgánicos. En la, (Gráfica 5. Tipo de clasificación por parte de los habitantes de Ciudad Belén), y el 78% de la muestra total no clasifica los desechos, lo cual se evidencia en los 7 días muestreadas en los que se entregaron 2 bolsas plásticas rotuladas en residuos orgánicos e inorgánicos, al momento recolectar los residuos casa a casa los habitantes solo entregan una bolsa en la cual se encontraban ambos residuos.

Gráfica 5. Tipos de Clasificación de los habitantes de Ciudad Belén



Fuente: Datos propios, obtenidos en encuestas aplicada año 2019

Tabla 6: Extensión de botaderos ilegales en el complejo habitacional Ciudad Belén

Botaderos (N0)	Áreas en Metros ²
Botadero 1	145.1
Botadero 2	108.6
Botadero 3	149.1
Botadero 4	124.1
Botadero 5	287.1
Botadero 6	223.2
Botadero 7	171.6

Por medio de la aplicación de las encuestas se pudo constatar que la lejanía del centro de transferencia no es el problema principal, ya que en un 80% de la población cuenta con el servicio del tren de aseo y resulta para las familias innecesarios el tener que hacer uso del mismo; el problema radica en la falta de educación a demás son familias que han llevado un estilo de vida precario, bajos niveles educativos, carencia de amor a preservar el

medio ambiente. Sumado a ello el 27% de la población tiene como principal actividad la recolección de residuos sólidos.

Ciudad Belén además de tener problemas con el manejo inadecuado de los residuos generados, también cuenta con problemas de probable contaminación de las aguas para consumo humano por filtración de agua de drenaje, provenientes del sistema de tuberías de las casas del complejo.

CONCLUSIONES

El problema en la creación vertederos ilegales dentro del complejo, obedece a que los pobladores de Belén no tienen conciencia y educación ambiental, sumado a ello el 27% de la población se dedican a la recolección y acarreo de la basura, realizando la separación de partes valiosas de los residuos dentro del complejo para su comercialización y el resto de los desechos son dispuestos sin ningún tipo de tratamiento en distintos puntos geográficos del área en estudio.

La vigilancia y control de los vertederos y rellenos sanitarios, desde 1997, se realiza por una comisión tripartita compuesta por representantes de MARENA, MINSA, e INAFOM. Con la aprobación de la NTON para el control ambiental de los rellenos sanitarios para los desechos sólidos no peligrosos, en 2001 se oficializo este procedimiento y el aval de la comisión tripartita es un requisito legal cuando un municipio solicita un permiso para la operación de un vertedero nuevo.

En lo que respecta al muestreo de la generación de los residuos sólidos no peligroso En Ciudad Belén la materia orgánica ocupa el 33% equivalente 8, 86.3 kg de la producción total; un peso promedio de 41.9; el promedio del volumen en m³ fue de 20.7; la densidad promedio de 11, 165,5 kg/m³; la producción Per-Cápita promedio es de 0.024kg/m³ /habs; todo esto sin ningún tipo de aprovechamiento.

Algunos municipios tienen ordenanzas municipales que establecen tarifas para la disposición de los residuos en sus vertederos por parte de privados. En la práctica, poco se cobra dichas tarifas.

El problema de las GIRS en Nicaragua es complejo, ya que por un lado está el problema de la generación de residuos, el problema de la recolección domiciliar, según datos de la política vigente de GIRS, la recolección de los residuos es realizada solamente en 75 de los 153 municipios, es decir 49% aproximadamente. La separación en la fuente por parte de los usuarios, el transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos recolectados,

además, el problema de tener un sistema de recolección eficiente, y separación en la fuente adecuada, lo que imposibilita la reutilización y reciclaje acorde con las necesidades básicas del país, lo cual claramente se puede tomar como ejemplo ciudad Belén.

El reusó y reciclaje requiere de una separación en la fuente y transferencia adecuada para poder aumentar los porcentajes de residuos utilizables y reciclables, por ejemplo, la tasa de reciclaje para Managua en el año 2011 era de 6,37% solamente, siendo el plástico, papel, cartón, vidrios, y metales los residuos destinados al reciclaje, cuando casi el 70% es residuos orgánicos, es decir se le está poniendo atención en reciclaje a solo un 15% de los residuos generados en el país, teniendo un potencial para el reuso y reciclaje de casi el 90% del total de los residuos generados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hradecky. (1997). *Mapas Geológicos del área de Managua y sus alrededores (Nicaragua)*. Managua; Nicaragua.
- INETER. (2005). *Fallas Geológicas de Nicaragua*. En INETER, *Falla Aeropuerto*. Managua; Nicaragua.
- INETER. (2018). *Datos cartográficos sobre el Departamento de Managua*. Managua, Nicaragua.
- INIDE. ((2007)). *Instituto Nacional de Información de Desarrollo*. VIII Censo de Población y Vivienda (Población, Vivienda, Hogar). Managua, Nicaragua. Managua, Nicaragua: INIDE.
- Kuang. (Noviembre del 2008). *ESTUDIO DE EVALUACION DE LA PELIGROSIDAD Y VULNERABILIDAD SISMICA-ESTRUCTURAL DEL ESTADIO NACIONAL DE BEISBOL "DENIS MARTINEZ" DE MANAGUA, NICARAGUA*. Managua; Nicaragua.
- ONU-Habitad. (2009). *Informe sobre las Gestión Integral de los Residuos Sólidos en Nicaragua*. Nicaragua.
- Soran Erami, Behzad Shahmoradi and Afshin Maleki. (2015). *Municipal Solid Waste Management in Mahabad Town, Iran*. *Journal of Environmental Science and Technology*.
- Vazquez; Lopez. (2015). *Determinación de la muestra*. Mexico.

<https://rcientificaesteli.unan.edu.ni>

DOI: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i38.11954>

Parámetros morfométricos de la unidad hidrológica 69-95259905 Masaya, Nicaragua; como primera etapa en la caracterización hidrológica

Morphometric parameters of the hydrological unit 69-95259905 Masaya, Nicaragua; as a first stage in the hydrological characterization

Norman Josué García García

Licenciado en Geografía. Departamento de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua.

<https://orcid.org/0000-0002-5317-8908>

normam1618@gmail.com

RECIBIDO

17/02/2021

Nereyda Fabiola Salinas

Licenciado en Geografía. Departamento de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua.

<https://orcid.org/0000-0002-8114-5943>

nereydasalinas293@gmail.com

ACEPTADO

14/06/2021

Lisseth Carolina Blandón Chavarría

Máster en Ciencias del agua con énfasis en calidad. Departamento de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua.

<https://orcid.org/0000-0003-4125-0332>

lizzblandon@gmail.com

RESUMEN

La caracterización morfométrica de una cuenca es considerada una de las primeras etapas, previas a un estudio hidrológico superficial y subterráneo. El presente estudio se realizó en la unidad hidrológica 69-95259905, que; político administrativamente pertenece al municipio de Masaya, Nicaragua. Los índices geomorfológicos utilizados en este trabajo están basados en un análisis morfométrico: parámetros de tamaño-forma, relieve e intensidad fluvial; que permiten a través de aproximaciones matemáticas conocer la morfodinámica de la cuenca y su influencia en el comportamiento hidrológico. El cálculo de los parámetros morfométricos sirvió para conocer la fisiografía de la cuenca, que son importantes para analizar el comportamiento hidrológico, relacionado a la erosión, sedimentación y comportamiento de recarga y descarga de agua, a su vez para relacionar las variables naturales y su incidencia en la capacidad de la cuenca de almacenar agua, dichos elementos son de gran importancia en el proceso de caracterización hidrográfica de una cuenca, estos trabajos tienen relevancia, ya que son las primeras aproximaciones a reconocer un territorio y de acuerdo a sus recursos naturales entender la dinámica del recurso hídrico en el territorio. (Robleto, 2014)

© 2021 - Revista Científica de FAREM-Estelí.



Este trabajo está licenciado bajo una [Licencia Internacional Creative Commons 4.0 Atribución-NoComercial-CompartirIgual](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PALABRAS CLAVE

Cuenca; parámetros morfométricos; caracterización hidrográfica.

ABSTRACT

The morphometric characterization of a watershed is considered one of the first stages prior to a surface and subsurface hydrological study. The present study was carried out in the hydrological unit 69-95259905, which belongs administratively to the municipality of Masaya, Nicaragua. The geomorphological indices used in this work are based on a morphometric analysis: parameters of size-shape, relief and fluvial intensity; which allow through mathematical approximations to know the morphodynamics of the basin and its influence on the hydrological behavior. The calculation of morphometric parameters served to know the physiography of the basin, which are important to analyze the hydrological behavior, related to erosion, sedimentation and water recharge and discharge behavior, in turn to relate the natural variables and their impact on the capacity of the basin to store water, these elements are of great importance in the process of hydrographic characterization of a basin, these works have relevance, since they are the first approaches to recognize a territory and according to its natural resources understand the dynamics of water resources in the territory. (Robleto, 2014)

KEYWORDS

Watershed; morphometric parameters; hydrographic characterization.

INTRODUCCIÓN

La cuenca 69-95259905, fue el resultado de la implementación de la metodología Pfafstetter, (INETER, MARENA, & UNI, 2014), colinda al norte con el área urbana de la ciudad de Masaya, al sur con el área urbana de la ciudad de Catarina, al este con la comarca Pacayita y al oeste con Comarca Vista Alegre. En el área de estudio se encuentran las comunidades de El Túnel, La Poma, Pacayita, Pacaya, Nandayure y El Mojón.

La Morfometría particular de cada cuenca hidrográfica es proporcional con la posibilidad de cosecha hídrica, respuesta ante eventos climáticos, escorrentía expresada en términos de caudales, incidencia en el transporte de sedimentos y nutrientes a lo largo de los ecosistemas que la integran. (Gaspari, 2012). Entre los parámetros estimados en el área en estudio se encuentran las variables de relieve, topología y longitud de cauces, forma y tamaño de la cuenca e intensidad fluvial con fines de que los resultados mostrados sean de utilidad en la gestión de los recursos hídricos e insumos para la complementariedad de la caracterización hidrográfica de la cuenca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptiva puesto que caracteriza un hecho, establece explicaciones y correlaciones entre variables físicas.

Fuentes y técnicas de recopilación de datos

Se recopiló información bibliográfica acerca de morfometría de cuencas en Nicaragua, con el objeto de analizar los resultados obtenidos a través de los cálculos matemáticos realizados, así mismo se utilizaron datos de curvas de nivel del área de estudio, estas fueron proporcionadas por INETER, se hizo uso de los sistemas de información geográfica para generar un modelo de elevación digital (MDE), el cual permitió conocer parámetros fundamentales de fisiografía (área, perímetro), estos sirvieron para la resolución de los demás.

Parámetros de Forma y tamaño

Área y perímetro: El perímetro y área fueron calculados en el módulo de ArcMap (Sistema de información geográfica).

Razón de elongación: La razón de elongación fue el resultado de:

$$Re = 1.128 \frac{\sqrt{A}}{Lc}$$

Coficiente de compacidad o índice de Gravelius: Aplicación de la fórmula:

$$Cc = \frac{(0.282)(P)}{\sqrt{A}}$$

Cc: Coeficiente de compacidad

P: Perímetro

A: Área

Factor de forma según Horton (1945) se calculó a partir de:

$$Hf = \frac{A}{La^2}$$

Hf: Factor de forma de Horton

A: Área de la cuenca en km²

La: Longitud axial en km

Para la obtención de la longitud axial se procedió a utilizar el módulo de ArcMap, esto con el fin de trazar una línea recta sobre el objeto espacial (cuenca)

Parámetros de relieve

Desnivel altitudinal, se obtuvo a partir de:

$$DA = AM - Am$$

DA: Desnivel altitudinal

AM: Altura mayor

Am: Altura menor

Pendiente promedio de la cuenca: La pendiente promedio se obtuvo utilizando el modelo digital de elevación, aplicando en el módulo de análisis espacial de ArcGis la herramienta slope que determina la pendiente, interpolándolo con el archivo vectorial de cuenca, posterior utilizando el módulo de estadísticas zonales en ArcGis, se obtuvieron los datos del promedio de la pendiente.

Razón de relieve:

$$Rr = \frac{DA}{Lc}$$

Rr: Razón de relieve
DA: Desnivel altitudinal
Lc: Longitud de la cuenca

Curva Hipsométrica: La construcción de la curva hipsométrica consistió en utilizar el modelo de elevación digital y reclasificar su información en 10 clases, cada clase cuenta con datos de elevación, posterior realizando una estadística a los valores de pixel de cada una de las 10 clases se obtuvieron los resultados de rango y porcentaje acumulado, mismo que sirvieron para graficar la curva hipsométrica y poder visualizar desde el punto de vista hidrológico la curvatura de la forma física de la cuenca.

Relación de relieve:

$$R = \frac{DA}{P^2}$$

R: Relación de relieve
DA: Desnivel altitudinal
P: Perímetro de la cuenca

Pendiente promedio del cauce principal: Para obtener el resultado de la pendiente promedio del río el procedimiento fue similar al obtener la pendiente de la cuenca; con la única diferencia que la interpolación de datos se dio con el archivo vectorial del río principal de la cuenca, aplicando una estadística zonal a los resultados.

Razon de Bifurcación: Se obtuvo aplicando la fórmula desarrollada por (Horton, 1945).

$$Rb = \frac{Nu}{Nu + 1}$$

Rb: Razón de bifurcación
Nu: Número de orden

Razón de longitud:

$$RL = \frac{LU}{LU - 1}$$

RL; Razón de longitud

LU: Longitud de los cursos de un orden dado

Sinuosidad hidráulica:

Esta dada por la fórmula:

$$SH = l/Ld$$

Sh: Sinuosidad Hidraulica

l: longitud del curso principal

Ld: Longitud mas corta entre el inicio y el final del curso.

Orden de ríos: Para determinar el orden de los ríos se utilizó el método de Strahler, se utilizaron hojas topográficas para visualizar las corrientes de aguas permanentes e intermitentes, así mismo se utilizó el sistema de información geográfica ArcGis. Cabe destacar que la clasificación según los órdenes se realizó de manera manual.

Parámetros de intensidad fluvial

Índice de frecuencia:

Este dado por:

$$If = \frac{N1}{A}$$

If: Índice de frecuencia

N1: Numero de cursos de orden 1

A: Área

Coefficiente de torrencialidad:

$$Ct = Dd \frac{N1}{A}$$

Ct: Coeficiente de torrencialidad

Dd: Densidad de drenaje

N1: Numero de cursos de orden 1

A: Área

Coefficiente de almacenamiento del canal:

$$Ca = \frac{Rl}{Rb}$$

Ca: Coeficiente de almacenamiento del canal

Rl: Razón de longitud

Rb: Razón de Bifurcación

Tiempo de concentración: Esta dada por la formula modificada y adaptada a Nicaragua después del evento meteorológico del Huracán Mitch.

$$Tc = 0.0041(3.28 \left(\frac{Lr}{S^{0.5}}\right)^{0.77}$$

Donde Tc: Tiempo de concentración

Lr: Longitud total de ríos

S: Pendiente media del rio

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parámetros de forma y tamaño en la cuenca

La cuenca posee un área de 12.7 km², según (CAMPOS 1992) es considerada como una cuenca muy pequeña, por poseer menos de 25 km². El perímetro de la cuenca es de 17.79 km².

Razón de elongación: El valor encontrado para la cuenca es 0.048 (Jardí, 1985), citado por Juárez (2016), indica que los valores de Re inferiores a 1 implican formas alargadas, cuanto menor sea Re, más alargada será su forma. En el área en estudio se encontró un valor menor a 1, indicando una cuenca alargada, esto se relaciona con los eventos de precipitación en la cual no habrá fuertes picos de crecidas en el caudal de salida; sin embargo, esto puede cambiar al encontrarse una cuenca con un uso actual no manejado.

El índice de Compacidad o Índice de Gravelius obtenido para la cuenca es 1.41, indica una forma oval-redonda a oval oblonga, su concentración de agua es lenta, la duración de escurrimiento hacia el cauce principal se dará en menor tiempo, debido a la longitud de los cauces secundarios, para la cuenca varían de 0.5 a 3.24 km. La forma alargada de la cuenca y las pequeñas longitudes de sus cauces está relacionada con la pendiente del terreno, por lo general la cuenca en términos ambientales, tendrá bajas probabilidades a inundaciones.

Sobre el factor de forma de Horton, se obtuvo un valor 0.36 indicando una forma alargada y no achatada, lo cual coincide con la razón de elongación. El 0.36 no se acerca a la unidad, mostrando que la cuenca tiene bajas las probabilidades de crecida ante eventos precipitación extraordinarios.

El resultado es la longitud de 5.93 km, datos es importante para el cálculo del factor de forma de Horton.

Parámetros de Relieve

Desnivel altitudinal: La cuenca posee una altura mínima de 116 msnm y una máxima de 626 msnm y un desnivel altitudinal de 510 msnm, indicando una cuenca con una altura relevante en cuanto a los procesos de erosión, la característica del relieve indica una formación geomorfológica de meseta, la cual posee una suave pendiente, el desnivel altitudinal es un indicativo que en la cuenca existen diferentes pisos altitudinales y por ende diferente ecosistema.

La pendiente promedio de la cuenca es: de 6.04 %, según el método de clasificación de la pendiente elaborada para Nicaragua, (INETER, 1978). Se habla de un relieve en su mayoría moderadamente ondulado-inclinado, evidentemente la escorrentía escurre ligeramente hacia la parte baja. La cobertura de uso de suelo de bosques y sistemas perennes, que se encuentra en la parte alta y media de la cuenca y que ocupa aproximadamente el 42.79 % de la superficie, favorece los procesos de infiltración debido a la intercepción de la lluvia en el follaje lo cual directamente disminuye el impacto de la escorrentía en los suelos. Es importante analizar este factor con las características edáficas del suelo, que posee una textura franca, lo que permite una permeabilidad moderada, capacidad de humedad disponible moderada.

La Relación de relieve: complementa el análisis de la Razón de relieve en lo que refiere a la relación con el caudal y según (Senciales J. , 1999) explica la importancia del uso conjunto, ya que la razón de relieve hace posible conocer la existencia de áreas locales con elevada velocidad de caudales y la Relación considera la presencia de fuertes velocidades de caudales generalizadas. La cuenca presenta una razón de relieve de 0.62, esto indica que la velocidad del caudal de la cuenca es lenta y que se relaciona con la pérdida anual de sedimento, dado que el resultado del parámetro es relativamente bajo, los procesos de erosión tienen bajo impacto y esto está relacionado con la pendiente que en su mayoría es una planicie suave.

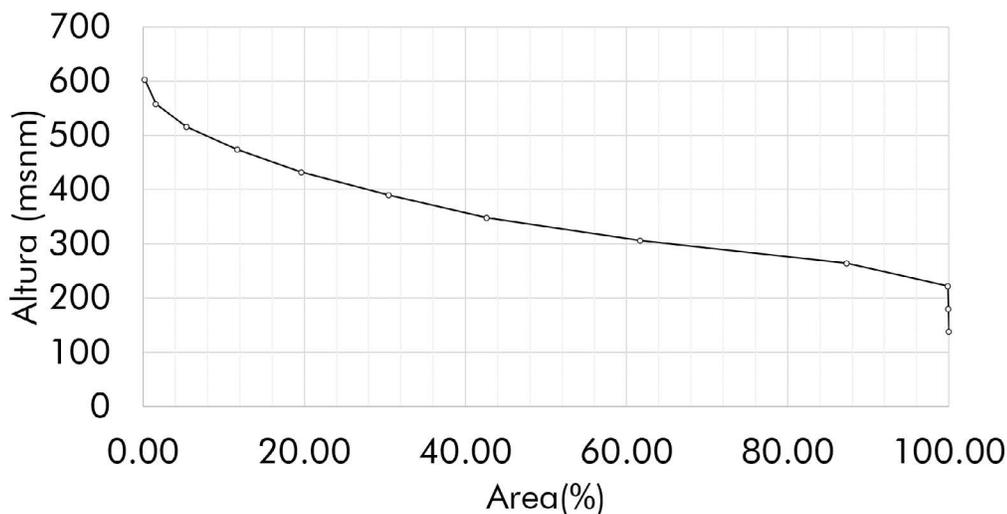
No obstante el escenario puede ser distinto en la parte alta, ya que es donde se encuentran pendientes mayores al 30 %, esto favorece el aumento de la velocidad del caudal, tendiendo a subir su capacidad de fuerza erosiva, el comportamiento también es probable en la parte baja de la cuenca, en este caso las pendientes son menos pronunciadas con rangos entre 0 a 15 %,

sin embargo la impermeabilidad del suelo producto de su actual uso puede aumentar de igual forma la velocidad del caudal, la fuerza erosiva no tendría gran realce, sino la transportación y el depósito de sedimentos.

La Relación de relieve es de 1.61, indicando que la cuenca posee bajos índices de erosión, esto está en correspondencia con la pendiente, que en toda la cuenca que es 6 %, en promedio. Es decir que la red drenaje ha venido modelando el actual relieve asociado a la baja la velocidad de su caudal. Esta capacidad erosiva planteada y muy general en la cuenca es potencial, ya que se entiende un caudal para toda la cuenca, por ello es importante siempre tener presente la intensidad de las precipitaciones que provocaran caudales diferentes y la resistencia del sustrato a ser erosionado por la acción mecánica del agua.

Curva Hipsométrica: Según (Strahler, 1957) citado por (Huaman, 2015), el estado de evolución de las cuencas, se puede visualizar a través de la curva hipsométrica, mostrando la diferencia entre la sinuosidad del cauce y la proporción de área; curva convexas con estadios jóvenes indican un proceso de erosión leve y cauces jóvenes, curvas con forma de S con estadios intermedios indican equilibrio entre proceso de erosión y madurez del río y curvas cóncavas con estadios últimos de evolución indican cauces viejos y procesos muy elevados.

Gráfico 1: Curva Hipsométrica
CURVA HIPSOMETRICA



Elaboración: Propia. Octubre, 2020

De acuerdo con la antes mencionado, en la cuenca se determinó una curva convexa con estadios intermedios (ver gráfico 1) que indican un equilibrio entre el proceso de erosión y el estado de madurez de sus cauces. Se relaciona con la formación geológica de la cuenca, ya que pertenece a una formación joven del periodo cuaternario, a pesar de que los estratos no están bien confinados, la cubierta vegetal ayuda a disminuir los procesos erosivos, de igual manera los ríos presentes en la cuenca son

maduros, mostrando un bajo nivel de erosión en sus lechos, esto lo comprueba su bajo valor de Razón de Relieve.

Como posible escenario se prevé un aceleramiento forzado en el estado evolutivo de su madurez, debido a que en la parte alta en los últimos años ha venido aumentando el crecimiento urbano de la ciudad de Catarina y además en dicha zona se tienen las mayores pendientes, provocando el aumento de la erosión del suelo, menor infiltración y mayor escorrentía, lo que infiere que los sedimentos sean transportados y depositados en la parte media y baja de la cuenca.

El punto de desfogue del río principal es la Laguna de Masaya, por lo que al graficar la curva se visualiza una línea semi vertical que esta entre la altura de 116 a 210 msnm, la imagen satelital de google Earth en 3D se puede constatar que corresponde a la ladera de la laguna de Masaya. (ver ilustración 1).

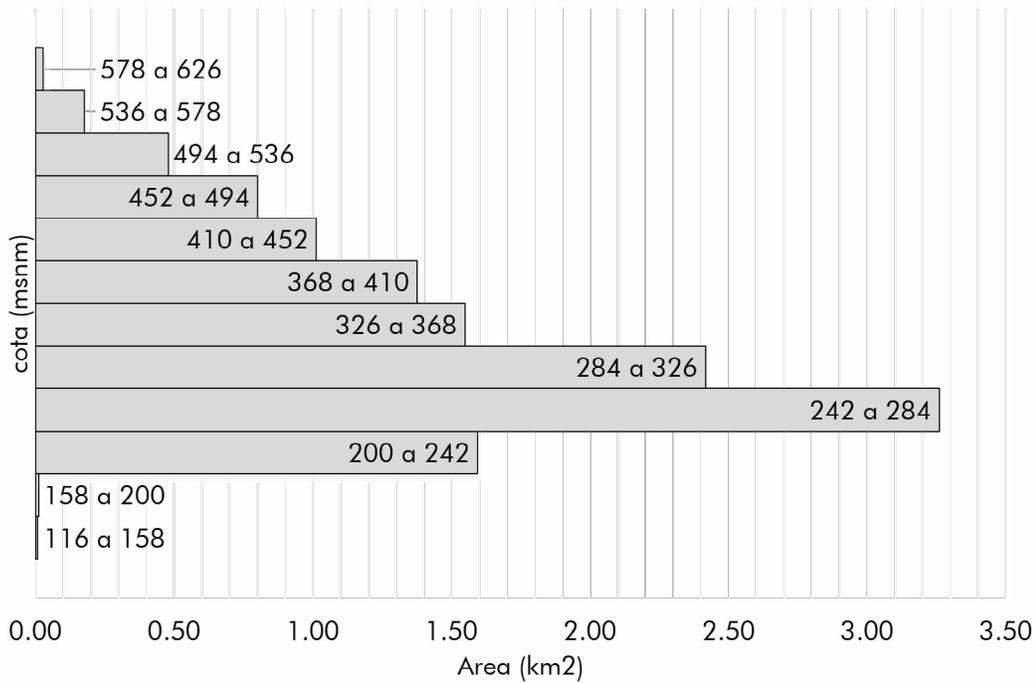
Ilustración 1: Transcurso del río principal de la cuenca en 3D



Fuente: Google Earth. Elaboración Propia.

La realización del histograma de frecuencias (Grafico 2) ayudó a comprobar la relación del estado evolutivo de la cuenca y su posible escenario de aceleración en cuanto a niveles de erosión, los pisos altitudinales más representativos están en la parte baja con rangos entre 242 a 284 msnm, no se presentan rangos de pisos altitudinales de mayor altura, por ello la susceptibilidad a los procesos erosivos pueden darse con mayor facilidad en la parte alta.

Gráfico No. 2. Diagrama de frecuencias altimetricas

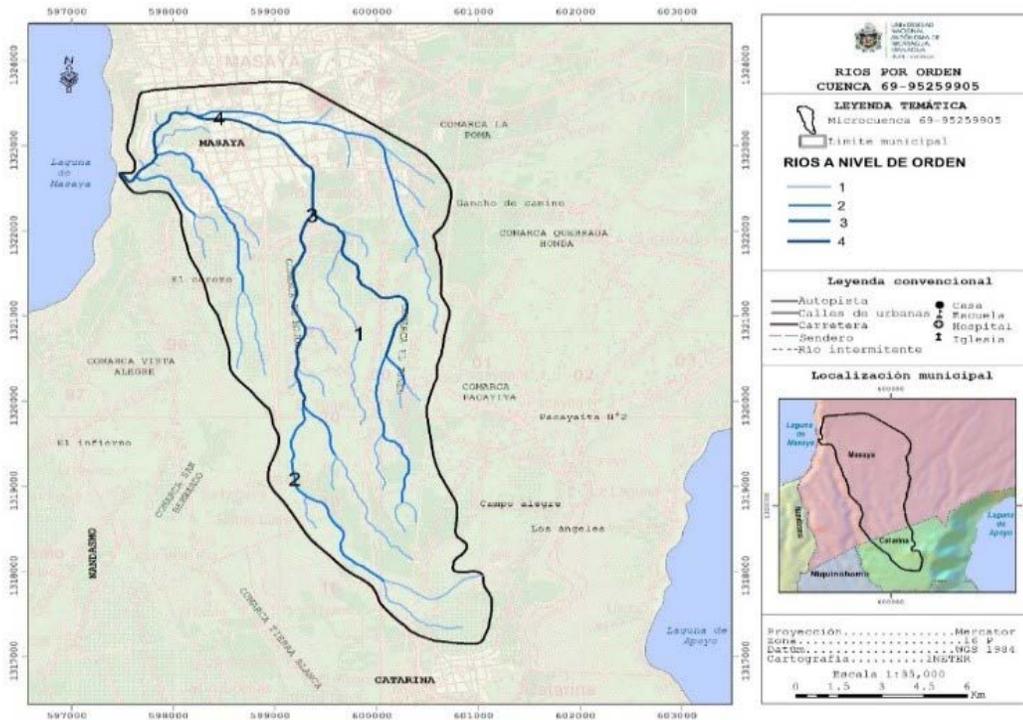


Elaboración: Propia. Octubre, 2020.

El río principal de la cuenca presenta una pendiente del: 0.055%, lo que indica que en eventos de precipitación el caudal es bastante suave, en termino general la velocidad del río será baja descartando gran peligrosidad para zonas cercanas, ya que la lámina de agua se desplazara de una forma lenta favoreciendo el proceso de infiltración; así mismo el tipo de material del lecho del río, que son materiales de formación volcánica, toba, lapilli, pómez y aglomerado son altamente permeables característico de una formación geológica joven.

Razón de Bifurcación: El rango encontrado para la cuenca fue de 2.4, lo cual indica una cuenca con bajo valor de bifurcación siendo esta una cuenca fuertemente ramificada con ríos de cuarto orden.

Mapa 1: Orden de ríos



Elaboración propia. Octubre 2020

En relación a lo anterior (Gregoriy & Walling, 1973) citado por (Gonzales, 2004), relacionan la razón de bifurcación con la razón de elongación, de forma que entre más redonda es una cuenca, menor será la razón de bifurcación y mayor el riesgo de crecida bruscas en la desembocadura. La cuenca en estudio tiene una forma alargada, por lo que presenta una baja razón de bifurcación.

La red de drenaje cursa por zonas llanas provocando que las escorrentías presenten retardo, lo cual favorece infiltración, y recarga de agua en la zona.

La razón de longitud de la cuenca es de: 0.58 esto indica que en el cauce se da una mayor concentración de energía, debido a la suave pendiente de su lecho y la ramificación de sus tributarios, la concentración de las aguas lentas y estable, la uniformidad de la planicie disectada en la parte baja muestra este proceso en cambios de velocidad que no se dan de forma brusca pero la capacidad de arrastre se mantendrá en equilibrio, sin embargo, estará en dependencia del uso y estado del suelo.

Sinuosidad Hidráulica: Este parámetro determinó la forma del canal principal; la cuenca obtuvo un resultado de 1.5, esto indica alta sinuosidad hidráulica, y según el tipo de canal es transicional, (Senciales J. M., 1998) manifiesta que la mayor sinuosidad suele ser frecuente en cauces de pocas pendientes, característico de un canal transicional de la cuenca de estudio, ya que no posee grandes rasgos orográficos, es decir no se dan procesos agresivos de erosión en su lecho.

Parámetro de Morfometría Fluvial

Orden de Ríos: La red de drenaje de la cuenca está constituida por cauces de corta longitud y con un patrón de drenaje de forma dendrítica. Según la clasificación de (Horton R. , 1945) el orden de los ríos es de clase media llegando a encontrar su máximo en cauces de cuarto orden, este recibe las aportaciones de los ríos de primer, segundo y tercer orden. La mayor parte de los cauces de la cuenca son de longitud corta y con un régimen intermitente, su longitud total de 38.25 km recorre pendientes pronunciadas en la parte alta, hasta llegar a la planicie disectada sobre un pendiente suave, las direcciones de los ríos van de sur a norte, evacuando las aguas en la Laguna de Masaya.

Tabla 1: orden y longitud de los Ríos de la cuenca 69-95259905, municipio de Masaya.

Orden de Ríos	Longitud en Km
Rio de primer orden	18.66
Rio de Segundo orden	11.6
Rio de tercer orden	4.75
Rio de cuarto orden	3.24
Total	38.25

Fuente propia. Octubre, 2020

Densidad de drenaje: La cuenca obtuvo un valor de 3.01, lo que define que la cuenca tiene una densidad de drenaje moderada, y una textura gruesa, es decir en un evento de precipitación va evacuar el agua en un tiempo moderado, experimentando escorrentías concentradas.

El resultado de la densidad de drenaje se relaciona con el tamaño de la cuenca y con las bajas pendiente, las cuales son suaves y el transcurso de los cauces se da por zonas mayormente plana, evacuando la lámina de agua en tiempo moderado sin causar fuertes crecidas, por lo que se espera que la cuenca no sufra eventos de inundación.

Índice de frecuencia: Para la cuenca el resultado fue de 2.83 esta no se considera de peligro en arroyadas, pero si presenta un nivel de peligrosidad en los diferentes canales en eventos de precipitación fuerte.

El coeficiente de torrencialidad: Es de 8.51, lo que indica que la cuenca presenta vulnerabilidad a erosión en la red de drenaje, esto se relaciona con el aumento de la velocidad del caudal del curso y el cambio de pendiente y suelo impermeabilizado en la parte baja de la cuenca, también está en correspondencia con tiempo de concentración o repuesta de la cuenca que es corto, no obstante, en la parte alta de la cuenca se presentar alta torrencialidad por el cambio de uso de suelo y la susceptibilidad de la geología de la misma.

Constante de mantenimiento del curso: La cuenca dio como resultado 0.25, lo cual indica que posee un bajo nivel de almacenamiento en la red de drenaje, lo que quiere decir que en la cuenca se necesitan 0.25 km de cuenca para mantener 1 km de cauce.

Tiempo de concentración: El tiempo de concentración para la cuenca es de 0.60 horas o 36 minutos, esto indica que el tiempo es bajo, teóricamente en este periodo, el agua tendría que escurrir desde el inicio del cauce principal hasta llegar al punto de desfogue; no obstante, este tiempo podría variar en dependencia del uso del suelo.

CONCLUSIONES

La cuenca posee un área de captación de 12.70 km², su índice de Gravelius de 1.41 alude a una forma Oval-redonda a oval oblonga con tendencia de concentrar grandes volúmenes de agua con un escurrimiento tranquilo, modificando su dinámica en la parte baja de la cuenca debido a la impermeabilización del suelo por uso urbano.

El sistema de la hídrica de la cuenca es intermitente con longitud total de 38.25 km, con dirección de flujo hacia la Laguna de Masaya, debido al sustrato erosionado y al tipo de material local se clasificó la red hídrica como cuarto orden de sistema dendrítico.

La pendiente promedio de la cuenca es de 6%, la densidad de drenaje corresponde a 3.01 km/km², por lo que es una cuenca moderadamente drenada, su tiempo de concentración es de 0.60 horas (36 minutos), evacuando el agua lentamente. La curva hipsométrica determinó una cuenca con potenciales evolutivos de una etapa intermedia entre la fase de equilibrio relativo o de madurez.

Los resultados morfométricos indican que el área de estudio es susceptible a procesos de erosión, sedimentación y transportación, debido a los cambios de uso de suelo.

BIBLIOGRAFÍA

244

- Gaspari, F. (2012). *Caracterización morfométrica de la cuenca alta del río Sauce Grande, Buenos Aires, Argentina.*
- Gonzales , A. (2004). *Análisis morfométrico de la cuenca y de la red de drenaje del Río Zadorra y sus afluentes a la peligrosidad de crecidas.* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/28078894_Analisis_morfometrico_de_la_cuenca_y_de_la_red_de_drenaje_del_rio_Zadorra_y_sus_afluentes_aplicado_a_la_peligrosidad_de_crecidas
- Gregoriy, K., & Walling, D. (1973). *Drainage basin form and processes A geomorphological approach.* London.
- Horton. (1945). *Erosional Development of Streams and their Drainage Basins, Bulletin of the Geological Society of America.*
- Horton, R. (1945). *Erosional development of streams and their drainage basins hrydrophysical approach to quantitative morphology.*
- Huaman, G. (2015). *Analisis Morfometrico e Hidrologico de la subcuenca hidrografica arasá, departamento de Cusco. Perú.* Perú.
- INETER, MARENA, & UNI. (2014). *Delimitación de cuenca bajo la metodología Pfafstetter.* Managua.
- Jardí, M. (1985). Forma de una cuenca de drenaje. Analisis de las variables Morfometricas que nos la definen. *Revista de Geografia, volumen XIX,* 41-68.
- Juarez, M. (2016). *Delimitación de la cuenca y unidades hidrograficas del arroyo La encantada Saltillo Coahuila mediante el método Pfafstetter.* Mexico.
- Robleto, J. (2014). Hidrología y disponibilidad Hídrica. *Primer plan de Gestion Integrada de los Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua,* 12-13.
- Senciales, J. (1999). *El análisis morfológico de las cuencas fluviales aplicado al estudio hidrográfico.* Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/28296533_El_analisis_morfologico_de_las_cuencas_fluviales_aplicado_al_estudio_hidrografico
- Senciales, J. M. (1998). *El anàlisis morfològic de las cuencas fluviales aplicado al estudio hidrogràfic.* Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/109746.pdf>
- Strahler. (1957). *Revisión y perfección el esquema de Horton dando lugar al esquema de orfenación o de clasificación de cuenca.* España.

Revista Científica de FAREM-Estelí



*Aportando a la
producción científica*

2011 - 2021