



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí

Revista Científica de FAREM-Estelí

Fuente: Mural
en RUECM



UNAN-MANAGUA
ELABORADO POR:
DEXTER MANEID COLO
JULIO MARAL MORRAN
MARTIN MORAL
SAMARA C. MORAL
YERSON RIVERA
BRYAN MIJAIL RUIZ
JULIO C. MORENO

Año 10
Núm. 40 | 2021

ISSN: 2305-5790

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. 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
Lic. Lennin Muñoz

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

Beverly Castillo Herrera

1

Implementación de programas y proyectos socioeducativos rurales e incidencia en el desarrollo humano y comunitario en Nicaragua

Bladimir Calderón Aguilera

Adela Elizabeth Aguilera Aguilar

Tania Libertad Pérez Guevara

Oscar Danilo López Ramos

3

El glamping, como tendencia del turismo en Ecuador en tiempos de COVID-19

Janeth Stefania Jácome Arboleda

22

Programa de superación profesional de Historia de la Arquitectura Municipal para profesores en escuelas politécnicas, Cuba

Gilbert Abreu Leyva

Libys Martha Zúñiga Igarza

Gilber Abreu Torres

43

Los actos de habla en el discurso docente

Zobeyda Catalina Zamora Úbeda

64

Modelo de transporte aplicado a una empresa distribuidora de cemento. Caso de estudio en Ecuador

Carlos Ernesto Flores Tapia

Karla Lissette Flores Cevallos

81

Microzonificación sísmica del sector urbano de la ciudad de León, Nicaragua

Nadir Castrillo-Osorio

96

Acción bactericida del aceite esencial de semillas *Citrus aurantium*, *C. sinensis*, *C. reticulata*

María Monseratt Abud Espinoza

Elieth Antonieta Gutiérrez Narváez

Indira Sofía Guevara López

Rolando Barillas

118

Revista Científica de FAREM-Esteli



2011 - 2021

Editorial

Finalizamos el 2021 con mucho entusiasmo, este año no sólo celebramos los diez años de publicación ininterrumpida de la Revista Científica de FAREM-Estelí, también recibimos dos nuevos reconocimientos, el primero del Consejo Nacional de Universidades de Nicaragua (CNU) por su indexación en catálogo 2.0 de LATINDEX y CAMJOL, y contribuir a la visibilización científica de Nicaragua; y el segundo extendido por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) por su destacada calidad editorial, visibilidad y estabilidad, que contribuyen a los esfuerzos del conocimiento científico de la universidad.

Así mismo, este año se agrega la Revista Científica de FAREM-Estelí al Índice de Revistas en consolidación de Amelica, que es un portal que busca fortalecer el modelo de publicación sin fines de lucro para conservar la naturaleza académica y abierta de la comunicación científica, y que son canalizadas a evaluación y posible indización en Redalyc.

En este último ejemplar del año, la No.40, octubre-diciembre 2021 de la REVISTA CIENTIFICA DE FAREM-Estelí, se comparten seis artículos.

En el área de Ciencias Sociales hay dos artículos científicos. El primero, presenta la dinámica de tres programas y proyectos socioeducativos rurales en Nicaragua, demostrando su aportación en la mejora de las condiciones laborales, salariales, educativas y personales para sus protagonistas, y vinculado a la política pública como país incluida en el Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018 – 2021. El segundo artículo aborda un tema actual en el contexto de la pandemia, y es la experiencia del Glamping como tendencia turística en tiempos de COVID-19 en Ecuador. Los resultados revelan el aumento de la demanda en esta nueva modalidad turística, y se convierte en una opción basada en un servicio que incluye: conectivismo de internet, la tecnología, los servicios individualizados y distanciados, la bioseguridad con medidas óptimas y eficientes, además de la remota cercanía a los establecimientos turísticos y la conexión con la naturaleza.

En el área de educación otros dos artículos científicos. El primero aborda las limitantes de los profesores del técnico medio en construcción civil con la materia de historia de la arquitectura municipal de Gibara, Cuba; y los autores proponen el diseño de un programa educativo con un enfoque profesional y sistémico del contexto, e integrando la docencia con lo laboral, lo investigativo y lo extensionista. El siguiente artículo identifica los actos de habla que emplean los docentes en el desarrollo de la asignatura Técnicas de Lectura, Redacción y Ortografía de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua). Los autores evidenciaron que los actos de habla más utilizados por los docentes fueron los directivos, específicamente, los relacionados con interrogantes totales, parciales y retóricas, y no promueven una comunicación fluida o bilateral, pues son preguntas

que se formulan en el nivel superficial del aprendizaje porque las respuestas que generan también son cerradas.

En el área de ciencias económicas se comparte un artículo científico que aplica el método de transporte de la Empresa Holcim S.A., productora y distribuidora de concreto, cemento y hormigón cuenta con dos plantas productoras de cemento en el Ecuador. Los autores aplican el simplex de programación lineal en la empresa para obtener planes de envío óptimos minimizando los costos totales del producto estrella, el cemento tipo GU para construcción en general. Los investigadores comprueban que, eventualmente, se modifican los valores de las restricciones se incide en la función objetivo de minimización, favoreciendo así la toma de decisiones a favor de la obtención de beneficios económicos para las empresas.

En ciencias ambientales se comparten dos artículos. El primero sobre Microzonificación Sísmica del sector urbano de la ciudad de León, Nicaragua; el autor es investigador del Instituto de Geología y Geofísica (IGG/UNAN-Managua), y demuestra en su estudio que los suelos del área pueden clasificarse como suelos firmes o suelo moderadamente blando o como tipo II y III, respectivamente; y que vibran con tres modos, los cuales varían su periodo de vibración entre los valores $T_{o1}=0.049$ a 0.160 s, $T_{o2}=0.161$ a 0.330 s y $T_{o3}=0.331$ a 0.969 s. Los resultados de esta investigación permiten fortalecer la mitigación de desastres contra terremotos en dicha ciudad, al ser incluidos en el reglamento nacional de construcción nicaragüense.

El último artículo aporta en la verificación de la acción bactericida del aceite esencial de las semillas *C. aurantium*, L., *C. sinensis*, L. *C. reticulata*, L., ante las cepas *Escherichia coli* (ATCC) 25922 y *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923, representativas para Gram positiva y Gram negativa, con los aceites a distintas concentraciones mediante los métodos Kirby-Bauer y método modificado de pozos en agar. También se constata la disminución de la carga microbiana mediante el lavado de frutas y verduras, utilizando el Método de conteo en placas, las frutas y verduras seleccionadas se emplean para la preparación de ensaladas, sopas, salsas, jugos y postres. Esta investigación se realiza para elaborar un producto de insumo doméstico, comprobando que el aceite esencial *C. reticulata*, L., tiene mayor actividad antimicrobiana frente a cepas bacterianas, también demuestra reducción microbiana y aumento de la vida útil.

Queremos concluir esta presentación afirmando que el año 2022 nos recibe con nuevos retos, con el interés de continuar gestionando el acceso a otros portales en línea, para aumentar la visibilización de las publicaciones. Pero, cumplir con este reto solamente será posible con el apoyo de los autores, revisores y el equipo editorial, por ello a todos ustedes muchas gracias por seguir confiando sus artículos a la Revista Científica de FAREM-Estelí.

Cordialmente,

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

Implementación de programas y proyectos socioeducativos rurales e incidencia en el desarrollo humano y comunitario en Nicaragua

Implementation of rural socio-educational programs and projects and their impact on human and community development in Nicaragua

Bladimir Calderón Aguilera

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Dirección de Formación Inicial Docente – Ministerio de Educación (MINED).

<https://orcid.org/0000-0001-6534-5948>

bladicalde1993@gmail.com

Adela Elizabeth Aguilera Aguilar

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, UNAN-Managua/FAREM-Estelí, Instituto Nacional Prof. Guillermo Cano Balladares – Ministerio de Educación (MINED).

<https://orcid.org/0000-0002-8349-8582>

adelaguilera1004@gmail.com

Tania Libertad Pérez Guevara

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

<https://orcid.org/0000-0002-6060-1962>

tanielibertad11@gmail.com

Oscar Danilo López Ramos

Universidad Martín Lutero (UML) – sede Siuna y Universidad de las Regiones Autónomas de Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN) - sede Siuna.

<https://orcid.org/0000-0001-9126-2847>

daniilo291286@gmail.com

RESUMEN

Este artículo presenta tres programas educativos que reflejan el impacto e incidencia de la implementación de los programas y proyectos socioeducativos en desarrollo humano y comunitario, impulsado por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) en las zonas rurales a través de las instituciones del Sistema Educativo Nicaragüense en el departamento de Estelí. El enfoque investigativo es cualitativo; diseños: narrativo biográfico y micro etnográfico, y el muestreo de casos tipo. Las técnicas de recolección de datos: entrevista abierta e historia de vida, aplicando cuestionario de preguntas abiertas vía telefónica. El análisis y procesamiento de datos: la codificación abierta y la codificación de segundo nivel.

RECIBIDO

25/10/2021

ACEPTADO

29/11/2021

PALABRAS CLAVE

Programas socioeducativos;
proyectos socioeducativos;
desarrollo humano;
desarrollo comunitario.

Este proceso se realizó en tres experiencias: 1) Dignificación de ambiente educativo preescolar Macuelizo – Pueblo Nuevo; 2) Programa Integral de Nutrición Escolar del centro educativo Padre Enrique Oggier, comunidad El Rodeo – Condega; y 3) Universidad en el Campo, zona Mirafior – Estelí. Los resultados demuestran que estos programas aportan a la capacitación, asociación, recreación, coordinaciones interinstitucionales, intercambio cultural, hábitos y estilos de vida saludable, mejora en las condiciones laborales y salariales, extensión universitaria, participación comunitaria, educación gratuita con calidad y equidad, formación docente, entre otros aspectos, de la vida personal y comunitaria. Tales resultados tienen estrecha relación con cinco ejes y cinco subejos del Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018 – 2021 de Nicaragua.

ABSTRACT

This article presents three educational programs that reflect the impact and incidence of the implementation of socio-educational programs and projects in human and community development, promoted by the Government of Reconciliation and National Unity (GRUN) in rural areas through the institutions of the Nicaraguan Educational System in the department of Estelí. The research approach is qualitative; designs: narrative biographical and micro ethnographic, and case type sampling. Data collection techniques: open interview and life history, applying a questionnaire of open questions via telephone. Data analysis and processing: open coding and second level coding. This process was carried out in three experiences: 1) Dignification of the preschool educational environment Macuelizo - Pueblo Nuevo; 2) Comprehensive School Nutrition Program of the educational center Padre Enrique Oggier, community El Rodeo - Condega; and 3) University in the Countryside, area Mirafior - Estelí. The results show that these programs contribute to training, association, recreation, inter-institutional coordination, cultural exchange, healthy habits and lifestyles, improvement of working conditions and salaries, university extension, community participation, free education with quality and equity, teacher training, among other aspects of personal and community life. These results are closely related to five axes and five sub-axes of the National Human Development Program 2018 - 2021 of Nicaragua.

KEYWORDS

Socio-educational programs; socio-educational projects; human development; community development.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación que tiene por título: implementación de programas y proyectos socioeducativos rurales e incidencia en el desarrollo humano y comunitario, presenta diversas experiencias y propuestas creativas e innovadoras que cada Subsistema Educativo ha diseñado, ejecutado y evaluado para el aseguramiento de la formación permanente de los protagonistas con calidad y equitativa de manera contextualizada dando respuestas a las demandas de formación a nivel de país desde el principio de la flexibilidad atendiendo la diversidad inter y multicultural. (Índice Nicaragua, 2020, pág. 2)

Es por ello que este trabajo investigativo según lo propuesto por índice Nicaragua a través de su página web forma parte de la línea de publicación número dos: continuidad educativa y al eje temático tres: programas y proyectos educativos, partiendo de estos aspectos básicos de este proceso investigativo se proponen los siguientes objetivos:

- Presentar diferentes experiencias de la comunidad educativa que reflejen el impacto de los programas y proyectos socioeducativos impulsados por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) en las zonas rurales a través de las instituciones del sistema educativo nicaragüense en el departamento de Estelí.
- Analizar la incidencia de los programas y proyectos socioeducativos en las zonas rurales en desarrollo humanos y comunitario, tomando como referencia las experiencias de la comunidad educativa que se presentan en esta investigación.

Los objetivos antes detallados surgen por diversas razones, la primera es que el equipo de autores considero importante recopilar las experiencias locales (del departamento de Estelí) de impacto para la comunidad educativa, pues, "permite producir conocimientos, analizar y reflexionar sobre las particularidades de una práctica" (Speranza, 2016, pág. 1)

Otro aspecto que se consideró para definir la temática de investigación fue la inclusión socioeducativa porque "la educación inclusiva es una tendencia global que involucra a la escuela normal" (Escobar Guerra, Hernández Arteaga, & Uribe Londoño, 2020, pág. 1) y normalmente las investigaciones están enfocadas en las zonas urbanas y en este caso se decidió visibilizar las experiencias socioeducativas de las zonas rurales.

Acerca de la elección de estudiar los programas y proyectos (y no otro ámbito del quehacer educativo), es porque estos se encuentran estrechamente relacionados con el desarrollo humano y comunitario, pues estos "nos permiten primeramente resolver problemas identificados, los cuales de una o de otra forma van a mejorar las condiciones de vida del grupo" (Salcedo

Quevedo, s.f., pág. 1), además, que el desarrollo humano es el principal objetivo de trabajo del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN).

Así mismo, el equipo de investigadores se propuso realizar el presente estudio porque existen pocas investigaciones que aborden este tipo de experiencias que permitan dejar en evidencia la base teoría de las mismas, que motiven a estudiantes, docentes, padres/madres de familia a continuar con las buenas prácticas socioeducativas rurales e incluso que estas puedan ser tomadas como referencias por otros centros educativos, por la comunidad u otras instituciones sociales. Al respecto, la única investigación local encontrada es la que tiene por título “experiencias socioeducativas desarrolladas por los estudiantes de ingeniería en Desarrollo Rural Sostenible del programa UNICAM, en la subzona Mirafior, Municipio de Estelí” (Gutiérrez Castellón, Rodríguez Romero, Ruiz Gradiz, & Suárez Soza , 2018, págs. 1 -12)

Como planteamiento final de este acápite se determina el siguiente problema de investigación: ¿los programas y proyectos socioeducativos rurales tienen alguna incidencia en el desarrollo humano y comunitario?

MATERIALES Y MÉTODOS

En este acápite se abordarán los siguientes aspectos metodológicos: enfoque de la investigación, su diseño, el tipo de muestreo utilizado, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas y pasos del proceso de análisis y procesamiento de datos.

Al respecto, el enfoque investigativo es cualitativo porque pretende “describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 11).

Sobre el diseño de la investigación que se presenta en este documento es de dos tipos: narrativo biográfico porque “el investigador contextualiza la época y lugar donde ocurrieron las experiencias y reconstruye historias individuales, los hechos, la secuencia de eventos y los resultados e identifica categorías y temas en los datos narrativos” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 487) y micro etnográfico porque “se centra en un aspecto de la cultura o una situación social concreta” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 485), esto se refleja en los objetivos de la investigación pues la situación general concreta, la contextualización de la época y el lugar hace referencia a los programas y proyectos socioeducativos impulsados por el Gobierno de Reconciliación y

Unidad Nacional (GRUN) en las zonas rurales a través de las instituciones del sistema educativo nicaragüense en el departamento de Estelí.

Además, el tipo de muestreo utilizado es el de casos tipo por que la investigación pretende presentar y analizar “la riqueza, profundidad y calidad de la información, no la cantidad ni la estandarización” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 387), por tal razón, el equipo de investigadores retoma tres experiencias de los programas y proyectos socio educativos en el departamento de Estelí, a continuación, se detallan:

- Dignificación de ambientes escolares en educación inicial del centro escolar Macuelizo, comunidad de Macuelizo, municipio de Pueblo Nuevo.
- Programa Integral de Nutrición Escolar del centro escolar Padre Enrique Oggier, comunidad El Rodeo, municipio de Condega.
- Autobiografía de Lenin González, antes estudiante y ahora maestro (con formación de magister) de la Universidad en el Campo (UNICAM), zona de Miraflor, municipio de Estelí.

Por lo tanto, de acuerdo al tipo, diseño y muestreo de la investigación, las técnicas recolección de datos que se aplican son: la entrevista no estructurada e historias de vida, utilizando como instrumento el cuestionario de preguntas abiertas realizado vía telefónica y redes sociales.

Al respecto, se brindan las debidas definiciones de las técnicas e instrumentos aplicados:

Sobre las técnicas

- Las entrevistas abiertas “se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 403); de esta manera se aplicaron las entrevistas, pues se tenían algunas preguntas directrices, pero estas guiaron al equipo de investigadores a realizar otras preguntas, así mismo, las personas entrevistadas añadieron algunos elementos que consideraban necesarios.
- La historia de vida “puede ser individual (un participante o un personaje histórico) [...]. Para realizarla se suelen utilizar entrevistas en profundidad” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 416); en efecto, la historia de vida que se recoge es la de una sola persona, corresponde a la autobiografía del estudiante y ahora maestro de la Universidad en el Campo (UNICAM).

Sobre el instrumento aplicado.

El cuestionario es un “conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 217), este es de preguntas abiertas porque “no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de

categorías de respuesta es muy elevado; en teoría, es infinito, y puede variar de población en población” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 220). Además, los instrumentos fueron aplicados vía telefónica porque “son la forma más rápida y económica” (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 235) de aplicar un instrumento.

Acerca de las técnicas de análisis y procesamiento de datos se utilizó la codificación cualitativa los códigos surgen de los datos (más precisamente, de los segmentos de datos): los datos van mostrándose y los capturamos en categorías. Usamos la codificación para comenzar a revelar significados potenciales y desarrollar ideas, conceptos e hipótesis; vamos comprendiendo lo que sucede con los datos (empezamos a generar un sentido de entendimiento respecto al planteamiento del problema). Los códigos son etiquetas para identificar categorías, es decir, describen un segmento de texto, imagen, artefacto u otro material. (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 426)

En este particular se determinaron tres etiquetas: Docente1 para hacer referencia a lo expuesto por una maestra de educación inicial, Docente2 describe lo planteado por una docente que relata el caso del huerto escolar, Docente3 expone las ideas del docente de la UNICAM.

Para cumplir con el proceso de codificación, se siguieron los siguientes pasos propuestos por Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio (2014):

- “surgimiento de las unidades de análisis y codificación abierta.
- Describir las categorías codificadas que emergieron y codificar los datos en un segundo nivel” (pág. 428 y 441).

RESULTADOS

Descripción de los programas y proyectos socioeducativos rurales según aspectos teóricos y experiencias de la comunidad educativa

En este acápite se presentan los aspectos teóricos que están relacionados con las experiencias de la comunidad educativa en la implementación de los programas y proyectos socioeducativos en contextos rurales, organizados de la siguiente manera:

- Dignificación de ambientes de escolares de educación inicial.
- Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE).
- Universidad en el Campo (UNICAM).

Dignificación de ambientes de escolares en educación inicial

La primera experiencia de la comunidad educativa que se presenta en esta investigación es la dignificación del ambiente educativo del preescolar Macuelizo, comunidad Macuelizo, municipio de Pueblo Nuevo, y se comparte lo expuesto por la maestra de este centro educativo, no obstante, para comprender mejor la experiencia se presenta las siguientes definiciones:

Educación inicial/primera infancia (ruta educativa 1)

Constituye el primer de educación básica de Nicaragua. Prevé aspectos de promoción de salud, nutrición e intervención educativa, oportuna y pertinente en los niños y niñas de 3 a 5 años y procura un enfoque integral como parte del programa de educación temprana amor para los más chiquitos y chiquitas. (Ministerio de Educación, 2017, pág. 73)

Dignificación de ambientes escolares (ruta educativa 19): “el objetivo de esta ruta es mejorar progresivamente los ambientes educativos públicos con condiciones pedagógicas dignas y equipamiento adecuado para el proceso de aprendizaje” (MINED, 2017, pág. 100).

El aspecto más importante de esta experiencia es precisamente la dignificación del ambiente escolar porque

antes *“las clases las impartían en casas particulares de familias muy humildes, se rotaba de casa en casa porque los espacios que prestaban eran muy pequeños, el piso de las casas era de tierra”* (Docente1), ver **Ilustración 1**

y actualmente *“se cuenta con un centro escolar para esta modalidad de educación inicial que presta todas las condiciones pedagógicas, tiene baños, inodoros, lavamanos, mobiliario adecuado a la edad de los niños y las niñas, existen juegos, bodegas y el centro escolar tiene forma de castillo”* (Docente1), Ver **Ilustración 2**



Ilustración 1: Fotografía del preescolar Macuelizo antes del año 2019.



Ilustración 2: Fotografía del preescolar Macuelizo después del año 2019.

Al observar la ilustración 1 que corresponde a la fotografía del preescolar Macuelizo antes del año 2019 y la ilustración 2 que corresponde a la fotografía del preescolar Macuelizo después del año 2019 es evidente que existe una dignificación del ambiente escolar del preescolar Macuelizo, pero a la vez el mejoramiento de esta infraestructura trae consigo el cumplimiento de otros derechos, uno de ellos es el derecho al acceso de educación con calidad y equidad, así lo expresa la maestra cuando habla de que las condiciones pedagógicas y de infraestructura están en concordancia con la edad de los niños atendidos y las niñas atendidas. A la vez, se restituye el derecho a la recreación porque la nueva infraestructura escolar tiene juegos para los(as) niños(as).

Además, este proyecto socioeducativo trajo consigo la mejora en las condiciones laborales y salariales de la maestra porque antes *“solamente recibía una ayuda económica”* (Docente1) y posterior a la construcción del nuevo preescolar *“logre que me dieran plaza en el Ministerio de Educación”* (Docente 1), es decir paso de ser una educadora comunitaria a ser una docente de educación inicial, esto a la vez fue posible gracias a la formación docente de la maestra *“porque estudie mi profesión como lo quería y logrando que mis sueños se hicieran realidad obteniendo el título como docente de educación primaria con mención en educación inicial”* (Docente1).

Otro aspecto importante es el cambio de modalidad educativa porque antes de la construcción *“estaba clasificado el preescolar era en preescolar comunitario multinivel”* (Docente1) y ahora *“el preescolar fue identificado con la modalidad de preescolar formar multinivel”* (Docente1), este cambio en el nombre de la modalidad está relacionado con todos los aspectos evolutivos que se mencionan en este subacápite.

En síntesis, la dignificación del ambiente escolar del preescolar Macuelizo trae consigo el desarrollo humano y comunitario porque permite el acceso a la educación con calidad y equidad, derecho a la recreación de nuestra niñez, mejora en las condiciones laborales y salariales de la maestra, cambio en el nombre de la modalidad.

Programa Integral de Nutrición Escolar

Otra experiencia de la comunidad educativa que se presenta en esta investigación es la del Programa Integral de Nutrición Escolar del centro escolar Padre Enrique Oggier, comunidad El Rodeo, municipio de Condega, y se comparte lo expuesto por la maestra de este centro educativo, no obstante, para comprender mejor la experiencia se presenta las siguientes definiciones:

Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE): *“programa estratégico del Ministerio de Educación, en el marco de las políticas nacionales, para contribuir al mejoramiento de las condiciones de educación, nutrición y cultura*

alimentaria de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes protagonistas de los centros educativos” (MINED, 2021, pág. 1). En Nicaragua este programa consta algunos componentes, a continuación, se detallan:

Merienda Escolar es “la entrega diaria de una ración de alimentos básicos: aceite, arroz, cereal, frijol, maíz o harina; garantizando el 30% de las energías diarias a niñas, niños, adolescentes y jóvenes protagonistas de los centros educativos públicos y subvencionados del país” (MINED, 2021, pág. 1).

Huertos escolares “son espacios donde se promueven acciones educativas relacionadas a la naturaleza, plantación, cuidado de hortalizas, plantas frutales, ornamentales y medicinales mediante prácticas amigables con el medio ambiente, alimentación y nutrición, principalmente” (MINED, 2021, pág. 1), para conocer de forma visual la experiencia del centro escolar en mención se recomienda observar Ilustración 4.

Los Comité de Alimentación Escolar (CAE) consisten en: la “organización y la participación comunitaria en los centros escolares en la movilización de recursos humanos para la ejecución de las diversas actividades que se realizan en torno a la alimentación escolar” (La Food and Agriculture Organization (FAO) - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013, pág. 52).

Antes de continuar avanzando en esta temática primeramente es importante destacar que los datos de la experiencia en este programa socioeducativo están enfocados en el huerto escolar, sin embargo, abarca otros aspectos.

De acuerdo a lo expuesto por la maestra “*un huerto escolar es una excelente herramienta pedagógica interdisciplinaria que acerca a los estudiantes conocer a la Madre Tierra*” (Docente2). Al respecto se habla del huerto como una herramienta pedagógica interdisciplinaria porque “*si bien la vinculación más directa es con los contenidos de la asignatura de ciencias naturales, se trata de un recurso integral que puede ser usado en las asignaturas de creciendo en valores, talleres de arte y cultura, lengua y literatura, aprender, emprender, prosperar, educación física, matemáticas, entre otras*” (Docente2), es decir, el huerto escolar tiene relación estrecha con el currículo de educación inicial, básica y media a nivel nacional.

Pero, ¿Cómo es esa relación de las diversas asignaturas del currículo de educación inicial, básica y media con los huertos escolares? Según se detallaba en el párrafo que antecede el huerto escolar tiene relación con la asignatura de creciendo en valores, en efecto así es porque permite desarrollar valores de buena convivencia, el amor y cuidado a la madre tierra, el compañerismo, entre otros; a través de la asignatura de talleres de arte y cultura los y las estudiantes aprenden elementos de la vida cotidiana de la comunidad como es el tipo de alimentación, formas de trabajo, entre otros; en la asignatura de matemáticas el permite conocer y llevar a la práctica las diversas formas de

medida, realizar cálculos matemáticos para conocer cuántas libras o tallos de determinado producto se debe sembrar en un terreno; y así sucesivamente en las demás signaturas.

A la vez, el huerto escolar *“es un gran instrumento pedagógico que reúne a estudiantes, padres de familia y docentes al aire libre”* (Docente2), es decir, es un instrumento pedagógico que permite la participación de la comunidad educativa en las diversas actividades de aprendizajes.

“En este caso particular las familias de los(as) estudiantes además de organizarse para preparar la merienda escolar, lo hacen para el trabajo con la implementación de los huertos escolares donde se integra el 100% de padres /madres, estudiantes y docentes en su ejecución” (Docente2), esta es la experiencia el centro escolar Padre Enrique Oggier en cuanto a la preparación de la merienda escolar, huertos escolares y organización de la comunidad educativa.

Es importante mencionar que la integración de la comunidad educativa está relacionada con la motivación, al menos así lo expresa la maestra al comentar que *“considera que esta experiencia es muy interesante si se ve la motivación e integración de los protagonistas”* (Docente2), incluso otras instituciones se han motivado al apoyar este proceso tal es el caso del Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA) que *“ha apoyado a la comunidad educativa en lo que corresponde a técnicas de siembra de hortalizas”* (Docente2), esto lo ha realizado a través de *“charlas y capacitaciones donde los padres, madres de familia, estudiantes y docentes se integran en turno contrario con mucha disponibilidad y responsabilidad por aprender, donde hemos puesto en práctica algunos derivados que se procesan de los productos cosechados como: jaleas, guisos, mermeladas, entre otros”* (Docente2).

Es evidente, que la participación de la comunidad educativa en la implementación del huerto escolar, ha permitido al centro escolar realizar coordinaciones interinstitucionales para la capacitación y la asociación de los(as) protagonistas dentro del centro escolar.

También, la implementación del huerto escolar permite el desarrollo de otros aspectos de la vida diaria a nivel personal y comunitario, uno de estos aspectos es *“una excelente iniciativa para generar hábitos y estilos de vida saludables”* (Docente2), porque con el huerto escolar se promueve el ejercicio físico mediante el trabajo de campo y la promoción de la alimentación sana.

Otro aspecto en el cual aporta el huerto escolar a nivel personal y comunitario es la seguridad y soberanía alimentaria pues se *“ha logrado producir diferentes hortalizas, entre ellas: repollo, zanahoria, remolacha, pepino, productos que se consumen en la merienda escolar”* (Docente2), con esto

también, se fortalece la diversificación agrícola comunitaria, nutrición infantil y alimentación saludable.

Lo anterior está relacionado con el apoyo de la comunidad porque *“lo que se cosecha en el huerto escolar es a base de la extracción de semillas de los productos cosechados de la misma comunidad”* (Docente2), es decir el huerto escolar permite un intercambio educativo-cultural.

Esta experiencia es diferente a otros huertos escolares porque aporta a la dinámica económica para el desarrollo educativo, esto sucede cuando *“el excedente de la producción del huerto es vendido al mercado municipal del Municipio de Condega y con los fondos adquiridos se han elaborado pequeños proyectos como por ejemplo pintar la escuela para que luzca bonita y limpia”* (Docente2).

Pero no toda experiencia creativa y participativa cuenta con todos los recursos, claro está que existen limitantes que son superadas con todo el apoyo conjunto de la comunidad educativa, en este caso *“el centro escolar no cuenta con servicio de agua dentro del centro escolar, sin embargo, no ha sido una limitante para la implementación del huerto escolar, la disposición y voluntad de contar con un huerto diversificado las y los estudiantes, padres, madres de familia acarrean el agua en recipientes desde sus hogares”* (Docente2).

Los resultados de la implementación del huerto escolar han sido muy bien vista por las autoridades del Ministerio de Educación del Núcleo Educativo Rural los Alpes por tener *“excelentes resultados”* (Docente2) por lo cual se *“ha motivado a la población educativa, irradiando sus experiencias (la del centro escolar Padre Enrique Oggier sobre huertos escolares) a los demás centros vecinos del núcleo educativo rural los Alpes”* (Docente2), con esto se observa que las buenas experiencias y el conocimiento se comparten, a la vez se permite el intercambio educativo-cultural intercomunitario.

Ilustración 3: Huerto escolar en centro escolar Padre Enrique Oggier, Comunidad El Rodeo



En síntesis, resulta importante destacar es huerto escolar programa socio educativo que tiene estrecha relación con la iniciativa, creatividad e innovación de la comunidad educativa que lo implementa, logrando que este sea útil como herramienta pedagógica con el cual se da salida a algunos o varios aspectos del currículo de educación inicial, básica y media a través de los contenidos de distintas asignaturas, involucrando en este quehacer a la comunidad educativa. Además, con los huertos escolares se promueve la alimentación sana, la seguridad y soberanía alimentaria, la nutrición infantil, la diversificación de los cultivos, generar hábitos y estilos de vida saludables, la asociatividad, el intercambio educativo cultural, aportar a la dinámica económica para el desarrollo educativo, el trabajo colaborativo para superar limitantes y con su experiencia motiva a otros centros educativos.

Universidad en el Campo (UNICAM)

La tercera y última experiencia de la comunidad educativa que se presenta en esta investigación es sobre la historia de vida de un joven, quien primeramente fue estudiante y ahora maestro de la Universidad en el Campo (UNICAM), ubicada en la zona de Miraflores, municipio de Estelí, sin embargo, para comprender mejor la experiencia se presenta la siguiente definición:

Universidad en el campo (UNICAM) es un programa dirigido a los habitantes de las zonas rurales de todo el país. Tiene como objetivo fomentar el desarrollo socioeconómico cultural a fin de contribuir a la disminución de la pobreza de las poblaciones más vulnerables del sector rural, promoviendo una gestión sostenible de los recursos naturales a través de la aplicación de tecnologías apropiadas y dirigidas a preservación del medioambiente, mediante la preparación técnica y profesional de sus jóvenes, con carreras que obedecen a las necesidades de las localidades. (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) - Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM) - Estelí, 2021, pág. 1)

Al respecto, es importante destacar que la UNICAM es transformadora, la UNICAM es un agente de cambio, la UNICAM es un programa educativo, la UNICAM es desarrollo, la UNICAM es teórico-práctica, la UNICAM es atención a la población del campo, así lo expresa el joven que nos comparte su historia de vida acerca de este programa y expresa que ve a la UNICAM *“como un programa que ha venido a transformar a la comunidad, es un agente de cambio de las familias, un programa que garantiza incluso los materiales educativos, lleva la educación al campo, brinda oportunidades para el desarrollo y la profesionalización, contribuye a relacionar la teoría con la práctica en el campo, abre puertas cada día, da oportunidades a jóvenes que egresan de las secundarias en el campo, UNICAM significa un gran reto, el de llevar la educación superior al campo”* (Docente3).

Y ve este programa socioeducativo de esta manera porque le ha ayudado a superarse profesionalmente, el joven narra: *“en el 2012 logro concluir mis*

estudios de secundaria y retorno a mi comunidad, me preocupa no poder seguir estudiando porque los costos para optar a estudios universitarios no estaban a mi alcance, ni siquiera para la movilización” (Docente3), esta es la primera limitante que se presenta en su formación académica universitaria y es sin duda uno de las razones por la cual en años posteriores se apertura la UNICAM.

Pero poco tiempo después las universidades públicas del país deciden dar un paso en la extensión universitaria, “es entonces que con otros(as) compañeros(as) nos dimos cuenta que la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) - Managua a través de su recinto regional, la Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM) Estelí estaba iniciando un proyecto de llevar la universidad al campo” (Docente3).

Es precisamente, en ese momento de la apertura de la UNICAM que a este joven se le presenta otra limitante, la cual estaba relacionada con el ingreso a esta formación por ser un “proyecto era para jóvenes que en ese momento cursaban el cuarto y quinto año de secundaria, no nos abarcaba porque nosotros éramos bachilleres, pero los deseos de estudiar nos motivaron y elaboramos una carta dirigida a las autoridades de la universidad, hablamos con la maestra que coordinaba el proyecto y gracias a Dios fuimos aceptados” (Docente3), con este hecho se evidencia que se estaba aportando a que los jóvenes del campo tuviesen acceso a la educación gratuita, de calidad y con equidad.

Y la calidad educativa estaba muy relacionada con la cualificación docente y con la coordinación interinstitucional porque “los profesores que nos atendían llegaban hasta la comunidad, además, se contó con el apoyo institucional del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) quien ponía a disposición un vehículo para la movilización de los profesores” (Docente3).

No obstante, el joven al ir concluyendo el quinto año de la carrera se preguntaba “¿qué voy a hacer ahora? y el mismo día que concluí mis estudios en Ingeniería de desarrollo rural sostenible, el primero de septiembre del año 2017 la universidad me da la oportunidad de formar parte del proyecto de UNICAM” (Docente3), es decir, el programa UNICAM en este particular no solamente dio una oportunidad de formación académica, sino que también brindo una oportunidad para el desarrollo profesional y laboral, se puede afirmar que se garantiza el derecho al trabajo de este joven, siendo actualmente “responsable de gestión ambiental dentro de UNICAM e imparto clases en la carrera de turismo sostenible” (Docente3).

Para continuar aportando al desarrollo profesional personal y al desarrollo de una educación de calidad para las personas del campo este joven ha realizado gestiones para continuar sus estudios de posgrado y fue así como “en el año 2018 fui becado para una maestría en una universidad en Costa

Rica, terminados los módulos de estudio me estoy preparando para defender mis estudios de maestría el próximo mes de junio 2021” (Docente3).

En síntesis, se puede afirmar que la Universidad en el Campo (UNICAM) es un programa socioeducativo rural que aporta a la extensión universitaria, a la educación gratuita, de calidad y con equidad, que cuenta con los(as) maestros(as) debidamente calificados para desarrollar el proceso educativo, y que realiza coordinaciones interinstitucionales respectivas para cumplir con la tarea de formar nuevos profesionales en las zonas rurales y permite mejorar las condiciones profesionales y laborales de la juventud nicaragüense en las zonas rurales.

Incidencia de los programas y proyectos socioeducativos en el desarrollo humano y comunitario

En este subacápite se presentan las relaciones entre los diversos temas abordados en las experiencias socioeducativas e historia de vida que se presentan con anterioridad, para ello primeramente se presentan las definiciones básicas de programas y proyectos socioeducativos, desarrollo humano y desarrollo humano, posteriormente una tabla se resumen las categorías definidas y para finalizar las categorías se agrupan según ejes y subejos del Plan Nacional de Desarrollo Humano.

A continuación, se detallan algunos aspectos teóricos:

“Un proyecto (o programa socio) educativo es un instrumento de planificación y gestión, mismo que posibilita la inclusión de la mayoría de los miembros de una comunidad educativa” (Torres Hernández, 2009, pág. 3), este concepto se retoma porque describe la realidad de las experiencias antes presentadas, pues es evidente en cada una de los aspectos que los y las principales protagonistas de los programas y proyectos socioeducativos son las personas, son las familias, es la comunidad.

El desarrollo humano se refiere al *“proceso de ampliar las oportunidades de los individuos como el bien de bienestar que han alcanzado” (Organización de Naciones Unidas (ONU), 1990, pág. 34), en efecto, cuando se observen las categorías agrupadas por experiencia y posteriormente agrupadas según ejes y subejos del Plan Nacional de Desarrollo Humano será evidente como los programas y proyectos socioeducativos aunque se desarrollan en el ámbito escolar (o centro educativo) estos trascienden en la calidad de los y las protagonistas.*

Así mismos se considera de relevancia presentar la definición de desarrollo comunitario, según la cual no basta con saber ver a la comunidad como objeto, de investigación, diagnóstico, de elaboración de programas, y actuación profesional, sino – sobre todo – que hay que verla y sentirla como

un sujeto cuya participación y protagonismo es la idea básica y central del desarrollo de la comunidad. (Ander-Egg, 2000, pág. 16)

En efecto, ha sido evidente en las experiencias presentadas sobre que el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) ve a la persona de forma integral y la hacen sujeto de participación y protagonismo.

Ahora, se realiza un resumen de las principales categorías definidas en las experiencias socioeducativas que se han presentado en este trabajo investigativo (ver Tabla 1).

Tabla 1: Resumen de categorías definidas según experiencias socioeducativas

Experiencia 1: Dignificación de ambientes escolares en educación inicial	Experiencia 2: Programa Integral de Nutrición Escolar	Experiencia 3: Universidad en el Campo (UNICAM)
Dignificación de ambientes escolares	Huerto como herramienta pedagógica	Universidad en el Campo
Acceso a la educación con calidad y equidad	Currículo y huertos escolares	Extensión universitaria
Derecho a la recreación	Participación de la comunidad educativa	Educación gratuita, con calidad y equidad
Mejora de condiciones laborales	Merienda escolar	Cualificación docente
Mejora de las condiciones salariales	Intercambio educativo cultural	Coordinaciones interinstitucionales
Formación Docente	Coordinaciones interinstitucionales	Desarrollo profesional
Cambio de modalidad educativa	Capacitación	Desarrollo laboral
	Asociación	Estudios de posgrado
	Hábitos y estilos de vida saludables	
	Dinámica económica para el desarrollo educativo	

Ahora, las categorías que se presentan en la Tabla 1 se organizan en grandes temas según lo que se define en el Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018 – 2021; se toma de referencia este documento por ser el rector de las políticas para el desarrollo humano de Nicaragua.

Según lo que se observa en la Ilustración 4 es evidente que los programas y proyectos socioeducativos que se implementan en las zonas rurales del país, aportan en diversos ámbitos del desarrollo humano; para una mejor comprensión estos se agrupan en cinco ejes y cinco subejos.



Ilustración 4: agrupación de las categorías según los ejes del Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018 – 2021 (*Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, 2017, págs. 5 - 40*).

CONCLUSIONES

Para concluir la presente investigación se da respuesta a la pregunta de investigación planteada, se realiza síntesis por cada uno de los objetivos planteados en la presente investigación, se explica la importancia de los resultados y se detallan nuevas preguntas de investigación o propuestas temáticas de estudio/abordaje para dar continuidad al proceso investigativo.

En primera instancia es necesario dar respuesta al problema de investigación, el cual se planteó en la introducción como una interrogante siendo la respuesta a la misma que sí, los programas y proyectos socioeducativos socio educativos rurales indican en el desarrollo humano y comunitario, cabe agregar que inciden de forma positiva porque aunque estos se implementan a nivel de centro educativo el impacto es notorio en la superación personal de las personas y se irradia a la comunidad.

Acerca del cumplimiento, de los dos objetivos planteados, estos también se cumplieron, pues se presentaron tres experiencias de la comunidad educativa que reflejan el impacto de los programas y proyectos socioeducativos impulsados por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) en las zonas rurales, estas experiencias están relacionadas con la dignificación de ambientes escolares, el Programa Nacional de Nutrición Escolar (PINE) y la Universidad en el Campo (UNICAM); y se explicó como estos programas y proyectos socioeducativos rurales aportan al desarrollo humano y comunitario en diversos aspectos según se detalla en el Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018 – 2021.

Entre los aspectos que hacen que los resultados de la investigación sean de utilidad están los que se detallaban en la introducción (se retoman): se recopilan nuevas experiencias locales de forma teórica-práctica de programas y proyectos socioeducativos, y la relación de este como el desarrollo humano y el desarrollo comunitario, fomentado la inclusión educativa a través de la investigación de la población rural.

También, es importante mencionar que esta investigación solamente aborda tres experiencias de la implementación de programas y proyectos socioeducativos rurales, por lo tanto, los estudios en esta temática pueden continuar ampliándose mediante estudios comparativos de experiencias similares a nivel local, nacional e internacional. Además, existen otros programas y proyectos socioeducativos que se pueden investigar en caso de que se desee estudiar la integralidad de los mismos.

En fin, de forma directa las tres experiencias presentadas dejan algunos aprendizajes específicos, los cuales se enumeran:

- La dignificación del ambiente escolar del preescolar Macuelizo trae consigo el desarrollo humano y comunitario porque permite el acceso a la educación con calidad y equidad, derecho a la recreación de nuestra niñez, mejora en las condiciones laborales y salariales de la maestra, cambio en el nombre de la modalidad.
- El huerto escolar programa socio educativo que tiene estrecha relación con la iniciativa, creatividad e innovación de la comunidad educativa que lo implementa, logrando que este sea útil como herramienta pedagógica con el cual se da salida a algunos o varios aspectos del currículo de educación inicial, básica y media a través de los contenidos de distintas asignaturas, involucrando en este quehacer a la comunidad educativa. Además, con los huertos escolares se promueve la alimentación sana, la seguridad y soberanía alimentaria, la nutrición infantil, la diversificación de los cultivos, generar hábitos y estilos de vida saludables, la asociatividad, el intercambio educativo cultural, aportar a la dinámica económica para el desarrollo educativo, el trabajo colaborativo para superar limitantes y con su experiencia motiva a otros centros educativos.
- La Universidad en el Campo (UNICAM) es un programa socioeducativo rural que aporta a la extensión universitaria, a la educación gratuita, de calidad y con equidad, que cuenta con los(as) maestros(as) debidamente calificados para desarrollar el proceso educativo, y que realiza coordinaciones interinstitucionales respectivas para cumplir con la tarea de formar nuevos profesionales en las zonas rurales y permite mejorar las condiciones profesionales y laborales de la juventud nicaragüense en las zonas rurales.

BIBLIOGRAFÍA

- Ander-Egg, E. (2000). Metodología y práctica del desarrollo de la comunidad. Buenos Aires, Argentina: Editorial Lumen.
- Escobar Guerra, L. M., Hernández Arteaga, I., & Uribe Londoño, H. D. (2020). Educación inclusiva: una tendencia que involucra a la escuela rural. Instituto Nacional de Investigación y Capacitación Continua - Perú. Obtenido de <https://www.inicc-peru.edu.pe/revista/index.php/delectus/article/view/46/87>
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. (Diciembre de 2017). Ejes del Plan Nacional de Desarrollo Humano 2018 - 2021. Managua. Recuperado el 15 de Marzo de 2020, de [http://www.pndh.gob.ni/documentos/planesanteriores/03_PNDH_2017-2021\(12dic2017\).pdf](http://www.pndh.gob.ni/documentos/planesanteriores/03_PNDH_2017-2021(12dic2017).pdf)
- Gutiérrez Castellón, C. L., Rodríguez Romero, K. J., Ruiz Gradiz, J. J., & Suárez Soza, M. M. (2018). Repositorio Universidad Nacional Autónoma

- de Nicaragua (UNAN). Obtenido de Experiencias socioeducativas desarrolladas por los estudiantes de ingeniería en Desarrollo Rural Sostenible del Programa UNICAM, en la subzona Mirafior, municipio de Estelí: <https://repositorio.unan.edu.ni/9274/1/18746.pdf>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). Metodología de la investigación (Sexta ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Índice Nicaragua. (2020). líneas de publicación. Obtenido de <https://www.indicenicaragua.edu.ni/repositorio/lineas-de-publicacion/#1618937941958-eda517e0-7f29>
- La Food and Agriculture Organization (FAO) - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). Alimentación escolar y las posibilidades de compra directa de la agricultura familiar. Brasil.
- MINED. (5 de Mayo de 2021). Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE). Obtenido de Ministerio de Educación: <https://www.mined.gob.ni/programa-integral-de-nutricion-escolar/>
- Ministerio de Educación. (2017). Plan de Educación 2017 - 2021. Managua.
- Organización de Naciones Unidas (ONU). (1990). Desarrollo Humano Informe 1990. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Tercer mundo editores, S.A.
- Salcedo Quevedo, R. (s.f.). La importancia de un proyecto. Obtenido de <https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info46/sistemas/articulo3.htm>
- Speranza, M. (Enero de 2016). Sistematización de experiencias. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/sistematizacion_de_experiencias_-_profeder_1.pdf
- Torres Hernández, S. (2009). Los proyectos educativos y sus aportes a la calidad. X congreso nacional de investigación educativa, (pág. 11). México.
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) - Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria (FAREM) - Estelí. (Mayo de 2021). Universidad en el Campo. Obtenido de Unan.edu.ni: <https://www.unan.edu.ni/index.php/universidad-en-el-campo>

El glamping, como tendencia del turismo en Ecuador en tiempos de COVID-19

Glamping as a tourism trend in Ecuador in times of COVID-19

Janeth Stefania Jácome Arboleda

Universidad Iberoamericana del Ecuador, UNIB.E, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-0788-7591>

sjacome@unibe.edu.ec

RECIBIDO

11/06/2021

ACEPTADO

06/12/2021

PALABRAS CLAVE

Glamping; ecoturismo; COVID-19.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de analizar el aporte de la modalidad glamping como alternativa de hospedaje en Ecuador durante la pandemia de COVID-19. La investigación se fundamentó en un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo de diseño no experimental transversal. Se solicitó la participación de tres establecimientos turísticos que ofertan el servicio de alojamiento Glamping en Ecuador, como también, 20 personas que hacen uso del glamping. Para la recolección de datos se aplicó el cuestionario digital. Los datos fueron procesados con un análisis estadístico descriptivo. Los resultados revelaron que los usuarios del glamping tienen preferencias características del servicio, entre estos el conectivismo de internet, la tecnología, los servicios individualizados y distanciados, la bioseguridad con medidas óptimas y eficientes, además de la remota cercanía a los establecimientos turísticos y la conexión con la naturaleza. El estudio indicó que a medida que aumenta la demanda de este tipo de hospedaje, aumenta el número de opciones de alojamiento. Promover esta modalidad turística facilita el rápido crecimiento e ingreso económico que está en auge a nivel mundial, como alternativa de hospedaje en Ecuador durante la pandemia COVID-19.

ABSTRACT

This research was developed with the objective of analyzing the contribution of the glamping modality as a housing alternative in Ecuador during the COVID-19 pandemic. The research was based on a quantitative approach, with a descriptive scope of non-experimental cross-sectional design. The participation of three tourist establishments offering glamping lodging services in Ecuador was requested, as well as the participation of 20 people who use glamping. A digital questionnaire was used for data collection. The data were processed with a descriptive statistical analysis. The results revealed that glamping users have characteristic preferences of the service, including internet connectivity, technology, individualized and distanced services, biosecurity with optimal and efficient measures, as well as the remote proximity to tourist establishments and the connection with nature. The study indicated that as the demand for this type of housing increases, so does the number of lodging options. Promoting this tourism modality facilitates the rapid growth and economic income that is booming worldwide, as a housing alternative in Ecuador during the COVID-19 pandemic.

KEYWORDS

Glamping; ecotourism; COVID-19.



INTRODUCCIÓN

En línea con las tendencias actuales en la demanda turística, acampar se está convirtiendo en el estilo de vida del huésped moderno del camping. La tendencia a rejuvenecer y rediseñar el producto de camping, conocido como "glamping", está directamente relacionada con innovadoras instalaciones de alojamiento en camping, que reúnen en simbiosis la industria hotelera y el camping. Esta innovadora forma de alojamiento en campings está impulsando un nuevo cambio estratégico hacia la mejora de la calidad y la competitividad.

El glamping se deriva de una combinación de dos palabras, es decir, "glamorous" y "camping", lo que significa una forma de camping utilizando alojamiento e instalaciones que son más lujosas para acampar al contrario del modelo tradicional (Budiasa, Suparta y Nurjaya, 2019). Glamping o lujoso camping son actividades que no descuidan la comodidad y el lujo. El glamping está relacionado con el turismo nómada. El turismo nómada es cualquier actividad o negocio relacionado con la cultura de la migración y estilo de vida, que está asociado con productos, servicios y experiencia en turismo (Brochado y Pereira, 2017). El mercado de este tipo de turismo es de clase media para huéspedes entre 35 a 55 años (Sommer, 2020).

Según Budiasa et al., (2019), el glamping existe actualmente desde la época del Imperio Otomano. El emperador otomano construyó lujosas tiendas de campaña como palacios que podían ser movidos con transportaciones adornadas con seda y otros utensilios de confort. Se puede asumir como el preliminar de la historia del glamping. Actualmente este tipo de acampamiento aparece a principios de la década de 1990, cuando los viajeros ricos evitaron descuidar el estilo de vida lujoso durante su gira de safari en África (Hong; Cai; Mo y Gao, Xu, Jiang y Jiang, 2019)

En la república del Ecuador al igual que en muchos países, el turismo ha descendido a niveles caóticos, todo a causa de la Pandemia COVID-19 (Polyzos et al., 2020). La pandemia restringe el aglomeramiento de personas como también mantener medidas estrictas de distanciamiento físico. Actualmente el glamping emerge como modelo de turismo alternativo, también catalogado como tendencia favorita desde 2020 (Seong, Jin y Kim, 2019).

Es importante investigar las nuevas tendencias y el crecimiento de los mercados turísticos, estudiar el uso de estrategias de marketing de acuerdo con estas tendencias. Debido a esto, el estudio, busca describir las características generales del mercado turístico de glamping en Ecuador. El estudio es importante para su presentación de los atributos conceptuales fundamentales del glamping y por sus resultados empíricos. Un análisis de la literatura confirma que pocos estudios similares se han realizado hasta

la fecha. Así, los resultados de la investigación obtenidos en una muestra compuesta por responsables y productores de equipos de camping suponen un paso adelante en los estudios relativos al tema del glamping. Además, aún no se ha alcanzado un consenso sobre lo que constituye glamping.

A pesar de que el término “alojamiento glamping” se está utilizando cada vez más, los tipos de unidades de alojamiento a las que se refiere no han sido claramente determinados, ni se han establecido las características concretas del alojamiento en cuestión. Los expertos en glamping (gerentes de servicios y productores de equipos de glamping) son parte importante en el proceso de ampliar los estándares de calidad para el alojamiento, y los estudios centrados en sus actitudes podrían contribuir significativamente a mejorar el proceso.

El glamping desde 2020 se ha convertido en una nueva tendencia en el turismo (Craig, 2020). Por lo general se explica que el glamping es acampar con toda la comodidad de una casa desde agua caliente a una cama (Vrtodušić et al., 2018). Sin embargo, tal vez esta nueva tendencia no es tan nueva como expresan los autores Seong et al., (2019). El glamping está realmente a nuestro alrededor en sus diferentes formas desde los tiempos del Imperio Otomano (Hong, et al., 2019). Los otomanos solían construir extravagantes y lujosas tiendas de campaña (palacios transportables) decoradas con seda y otros materiales de alto valor para su sultán. Históricamente el estatus de acampar otomano antiguo puede considerarse como un comienzo de glamping.

La siguiente etapa del glamping surge a principios de la década de 1990 en África, cuando los viajeros adinerados se negaron a sacrificar sus estilos de vida de lujo mientras estaban de safari (Hong, et al., 2019). Sus demandas fueron perfectamente satisfechas por tiendas de lona de lujo con todas las comodidades solicitadas por los huéspedes, lo que las convierte básicamente en glamping. Por lo tanto, la idea del glamping no es completamente nueva. Sin embargo, en la República del Ecuador el término glamping tiene sólo unos pocos años y los gestores turísticos están empezando a redescubrir este concepto tan antiguo con una nueva apariencia (Chávez y Montesdeoca, 2018).

El glamping

Glamping combina turismo de naturaleza y el camping, ambos están incluidos en la categoría de turismo de interés especial (Filipe et al., 2018). El turismo glamping se ha convertido en una tendencia en los últimos años y es preferido por individuos que quieren alejarse de la vida de la ciudad y que les gusta la naturaleza para acampar. Existe una transición de un enfoque turístico tradicional a un nuevo producto turístico, el turismo glamping, ofrece una combinación de naturaleza y preferencias de camping, sumado al concepto de vacaciones de lujo (Rogerson y Rogerson, 2020). El concepto de

glamping se introdujo por primera vez en la década de 1990 con individuos que participaban en safaris en África e integraban su vida de lujo en estas giras, extendiéndose así por todo el mundo (Boscoboinik y Bourquard, 2011). El glamping se define como un tipo de camping que es más cómodo y lujoso que el camping tradicional. Varias definiciones de glamping han sido propuestos por los eruditos del turismo. Boscoboinik y Bourquard (2011) definen el glamping como acampar en la comodidad del hogar. Birdir et al., (2015) lo describen como una tendencia turística reciente o un nuevo tipo de producto turístico que permite a los usuarios escapar de sus lugares habituales de alojamiento, este turismo se transforma entrelazando la aventura de la naturaleza en lujo y el alojamiento al aire libre, para brindar mayor comodidad. Filipe et al., (2018) lo definen como un tipo de turismo que ofrece una variedad de actividades relacionadas con la naturaleza y permite a los visitantes tener una experiencia vacacional inusual sin sacrificar la comodidad y el lujo.

Sobre la base de las definiciones anteriores, el turismo glamping puede definirse como un tipo de turismo que puede ser evaluado dentro del ámbito del turismo de especial interés, proporciona un nivel máximo de camping, confort y lujo en edificios, ofrece muchas actividades y oportunidades, se integra en el entorno natural sin dañar la naturaleza y garantiza la seguridad. El glamping ofrece lujo (sábanas, utensilios, muebles, baños, spa, etc.) en estructuras como cabañas, cupulas y casas en los árboles, dejando atrás los caracteres negativos del camping tradicional (Brochado y Pereira, 2017). En glamping, el alojamiento no está orientado a tiendas de campaña; ya que hay otros conceptos disponibles como madera, caravanas e iglús (Olcay y Turhan, 2017). Glampinghub (2021) expone diferentes tipos de glamping (ver Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de glamping

Casas en los árboles	Tiendas	Yurtas	Cabañas
Eco-pods	Cuevas	Chozas	Graneros
Cabañas de material reciclable	Villas	Torres	Cabinas de marco A
Cabañas de madera	Iglús	Flotante	Cabinas elevadas
Tiendas de campaña de campanas	Tiendas	Cabos	Cabañas en tiendas de campaña
Cúpulas	Tipis	Caravanas	Logias naturales
Casas diminutas colgantes	Islas	Alquiler	Casas diminutas

Fuente: Glampinghub (2021)

Turismo basado en la naturaleza

El turismo basado en la naturaleza es un término extremadamente ampliamente de fines comprensivos que abarca todas las formas de turismo donde la naturaleza o el aire libre es la principal atracción o entorno (Fredman y

Margaryan, 2021). Este término se aplica particularmente siempre que la naturaleza está en un estado inalterado o prístino. Andersen et al., (2018) proponen cuatro perspectivas ontológicas sobre este subsector turístico: la búsqueda de uno mismo, una forma de entretenimiento, un estado de ser y una forma de afiliación social. El turismo basado en la naturaleza, también llamado turismo verde o ecoturismo que incluye actividades basadas en el disfrute pasivo de paisajes, geología, flora y fauna, recreación al aire libre y aventura, aventura de caza y el fishing, contribuciones voluntarias a la conservación o la investigación (Balmford et al., 2015).

El turismo basado en la naturaleza es, por lo tanto, un subsector turístico abarca varias construcciones y contextos sociales, dando lugar a diversos productos de turismo comercial y al crecimiento del subsector en su conjunto (Blumstein et al., 2017). El turismo basado en la naturaleza requiere de una gestión de impacto mínimo, educación ambiental y contribuciones a la conservación. El ecoturismo puede ser visto, así como un subconjunto único de turismo basado en la naturaleza que es consistente con valores naturales, sociales y comunitarios que permite a los anfitriones e invitados disfrutar de interacciones positivas, valiosas y experiencias compartidas (Büscher y Davidov, 2013).

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de analizar el aporte de la modalidad glamping como alternativa de hospedaje en Ecuador durante la pandemia de COVID-19.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de carácter descriptivo expone una hipótesis demostrativa. Mrinal et al., (2015) indican que las hipótesis son una declaración precisa y comprobable de lo que predicen los investigadores, la cual será el resultado del estudio. Esto suele implicar proponer una posible relación entre dos variables o más variables. En el presente estudio se desarrollaron 4 variables, que fundamentan la hipótesis alternativa (H1) y nula (H0).

Finalmente se plantea la siguiente hipótesis:

H1 Los usuarios turísticos del glamping tienen preferencias características del servicio durante el tiempo de pandemia COVID-19.

H0 Los usuarios turísticos del glamping no tienen preferencias características del servicio durante el tiempo de pandemia COVID-19.

Para entender lo que significa el glamping y cuáles son sus principales características de acuerdo con las opiniones de los gerentes turísticos y huéspedes, se realizó un estudio cuantitativo de diseño descriptivo. Los estudios descriptivos pueden utilizar una amplia variedad de métodos de investigación para investigar una o más variables (Disman y Barliana, 2017). Como diseño anexo se aplicó el modelo no experimental transversal y en lugar de manipular una variable independiente, se aplicaron 4 variables. Los investigadores que realizan estudios no experimentales simplemente miden las variables a medida que ocurren naturalmente (Edmonds y Kennedy, 2017). Las variables de estudios plantean describir las preferencias de las personas por el glamping, los servicios personalizados, el turismo ecológico y los destinos turísticos.

Población y muestra

Una población es un grupo completo sobre el que se requiere cierta información (Banerjee y Chaudhury, 2010). Según Turner (2020) la técnica de muestreo es calcular una porción representativa o una pequeña colección de unidades de la población, de manera que el investigador pueda estudiar el grupo más pequeño y producir generalizaciones precisas sobre el grupo más grande.

En esta investigación se desarrolló el muestreo no probabilístico de carácter intencional recomendado por Majid, (2018). De modo, que se redactó y envió una carta digital de invitación participativa a tres locales turísticos, ubicados en la provincia de Pichincha (Parroquia Rural de Nayón), Provincia de Tungurahua (cantón de Ambato), Provincia de Imbabura (cantón de Otavalo). Estos locales brindan el servicio de glamping, donde también participaron 20 huéspedes. Luego de recibir la aceptación, se enviaron los instrumentos de recolección de datos.

Instrumento de recolección de datos

Para las necesidades de la investigación, se utilizó como herramienta de recolección de datos el Cuestionario. La investigación de carácter cuantitativo requiere de un cuestionario ya que son económicos y pueden ser distribuidos de forma rápida y sencilla entre los participantes por correo electrónico (Ponto, 2015). Las encuestas cuantitativas hacen preguntas con respuestas específicas, generalmente numéricas, para analizar los datos rápidamente. Son útiles para recopilar grandes cantidades de datos. En tiempos de pandemia global Zou et al., (2020) recomiendan el diseño y envío de cuestionarios digitales Google Formulario, como medida preventiva de salud.

De esta forma, se diseñaron dos cuestionarios, el primero dirigido a los gerentes del local glamping (ver Apéndice 1) y el segundo dirigido a los huéspedes (ver Apéndice 2). Las preguntas aplicadas a los huéspedes fueron estructuradas para dar respuesta a las 4 variables planteadas. El cuestionario

se diseñó sobre la base de documentos y atributos glamping estudiados desde la perspectiva de los invitados (Brochado & Periera 2017). También en base a las propuestas de expertos en campings Glampinghub, (2021).

Los datos se procesaron utilizando los procedimientos estadísticos adecuados mediante el software IBM SPSS versión 25. A continuación, se examinan las características del alojamiento glamping y se realiza un análisis de las particularidades más importantes según los encuestados. Los resultados de la investigación también hacen referencia a las preferencias características de las instalaciones glamping en total.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuestionario aplicado a los gerentes del glamping

Con respecto al primer cuestionario se pudo observar que los glamping tienen un rango de inicio laboral muy reciente, desde 2017 hasta la actualidad. El periodo de funcionamiento según los tres establecimientos encuestados, informaron que laboran durante los 365 días del año. En cuanto al apoyo gubernamental, este no existe, ya que los servicios de glamping fueron originados de infraestructura privada mediante emprendimientos formales. En base a la cantidad de empleados, 1 empresa posee un personal de 26 servidores turísticos, otra con 20 y una con 24.

Según el nivel profesional de los servidores, solo 1 servidor de cada glamping posee formación universitaria en turismo, demostrándose la falta de profesionalización en el glamping. Sigala (2020) expresa que la falta de profesionalismo en esta industria afecta su desarrollo. En primer lugar, la falta de profesionalismo generalmente forja un mal servicio al cliente en bienes turísticos, hoteles, restaurantes, lo que significa que la mayoría de los huéspedes y turistas tienen más probabilidades de estar insatisfechos con el servicio y es posible que no regresen en el futuro.

La procedencia de los turistas en su totalidad según los gerentes del glamping es de índole regional, debido a la falta de movilidad turística por las restricciones de la pandemia COVID-19. Kaushal y Srivastava, (2021) al igual que los gerentes del glamping confirman que el brote de COVID-19 ha presentado circunstancias sin precedentes ante la frágil industria del turismo y la hostelería. El nuevo coronavirus altamente infeccioso continúa frustrando al sector y plantea serias dudas sobre la supervivencia presente y futura del sector turístico en Ecuador.

Cuestionario aplicado a los huéspedes del glamping

La encuesta entre los usuarios o huéspedes del servicio glamping, demostró que casi un tercio de los encuestados son de género femenino (68,4%). El 50% de los encuestados pertenecen al grupo de edad entre 35 y 44 años. En su totalidad el 100% de los encuestados han practicado el glamping, además el 60% de los usuarios realizan glamping en Familia, 25% en pareja, 10% individual y 5% en grupo o amigos. Li et al., (2020) en estudios recientes manifiestan que en tiempos de pandemia los grupos familiares acuden a servicios turísticos para fortalecer la afectividad, roles familiares, estructura y función familiar, como también los factores psicológicos y de comportamiento, que han sido desequilibrados por los estados de encierro o cuarentena.

La muestra total fue de 20 encuestados, por lo tanto, en la Tabla 2 se presentan los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk recomendada por Mishra et al., (2019) para muestras pequeñas (<30) con un intervalo de confianza de 95% y un nivel alfa de 5% (nivel de significancia 0.05)

Tabla 2. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada al cuestionario 2

Prueba de Normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Variable 1. Preferencias de las personas	,948	19	,190
Variable 2. Servicios personalizados	,985	19	,240
Variable 3. Turismo ecológico	,905	19	,170
Variable 4. Destinos turísticos	9,45	19	,300

Fuente: SPSS Versión 25.

Los resultados demostraron un nivel de significancia $p > 0,05$ indicando que los resultados fueron normales, es decir, se pueden aplicar análisis estadísticos paramétricos. Para determinar si existen diferencias características en las percepciones de los huéspedes del glamping, en la Tabla 3 se demuestran los resultados del cuestionario a través del análisis multivariante de la varianza (MANOVA), este procedimiento estudia las diferencias entre las medias de varias variables independientes (Malek et al., 2018).

Tabla 3. Resultados del estudio MANOVA

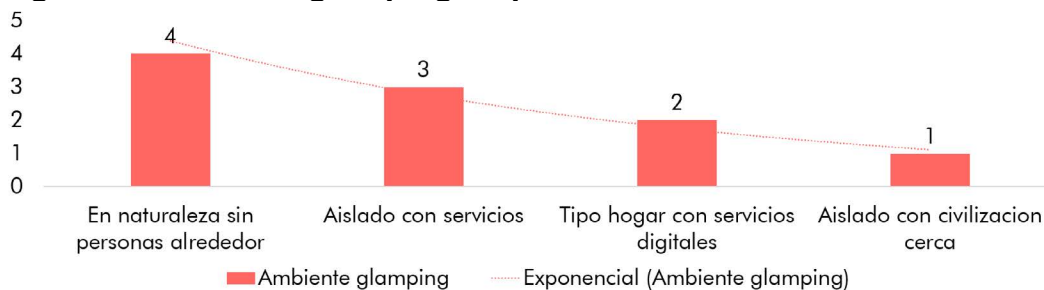
Pruebas multivariantes						
Efecto		Valor	F	Gl de hipótesis	Gl de error	Sig.
Intersección	Traza de Pillai	,952	648,58	2.458	16.000	,001
	Lambda de Wilks	,019	648,58	2.458	18.000	,000
	Traza de Hotelling	45,49	648,58	2.458	18.000	,001

	Raíz mayor de Roy	49,48	648,58	2.458	18.000	,002
Grupo	Traza de Pillai	,498	5256	4.156	16.000	,039
	Lambda de Wilks	,496	,458	4.156	19.000	,013
	Traza de Hotelling	,478	2569	4.156	19.000	,025
	Raíz mayor de Roy	,336	5257	2.458	16.000	,017

Fuente: SPSS Versión 25.

La prueba de MANOVA se divide en 4 test. La Traza de Pillai con un resultado de ,039. Lambda de Wilks con un nivel de ,013. La Traza de Hotelling con un valor de ,025 y la Raíz mayor de Roy con ,017. Los resultados son < ,050 demostrándose que todas son significativas, es decir, existen diferencias entre las medias de los grupos considerando la combinación lineal de las variables independientes (Jiménez et al., 2015). Por lo tanto, se considera la hipótesis alternativa que expresa “Los usuarios turísticos del glamping tienen preferencias características del servicio durante el tiempo de pandemia COVID-19”. Los resultados expresados como puntuaciones promedio de preferencia, dadas por los huéspedes se presentan en la Figura 1.

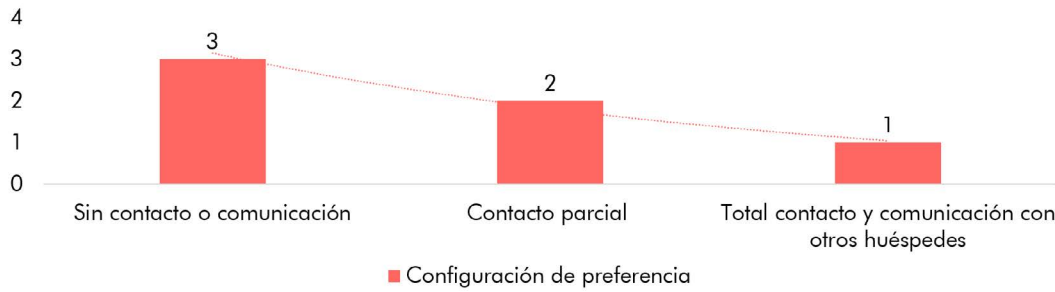
Figura 1. Ambiente glamping de preferencia



Fuente: Diseño propio (2021).

Según los resultados, la opción de encontrarse en un sitio privado sin contacto alguno o personas alrededor fue la primera elección de los huéspedes del glamping. La percepción de seguridad personal y física afecta las decisiones de los turistas a la hora de elegir un destino para visitar, además de las cualidades de reservorio privado en tiempos de Pandemia (Ostia y Nava, 2020). La atracción por la naturaleza permite disfrutar de los ambientes propios, escapar de las presiones de la vida urbana, escapar de la humanidad, explorar diferentes paisajes, vivir aventuras al aire libre en un entorno natural, conocer el medio ambiente y participar en la conservación del medio ambiente, pero, de la misma forma las actitudes de los huéspedes demuestran solicitar un ambiente retirado, alejado de personas u otros turistas.

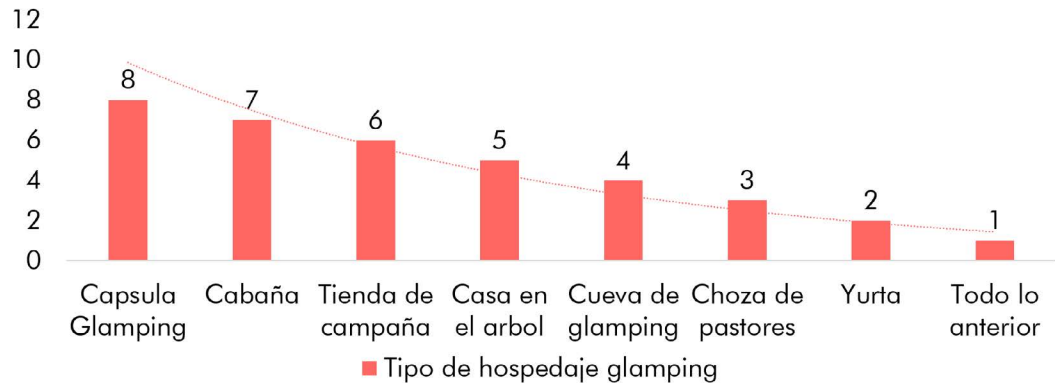
Figura 2. Configuración de preferencia en los alojamientos glamping



Fuente: Diseño propio (2021).

La figura 2 demuestra los comportamientos del turista actual, con la preferencia de un turismo individualizado o distanciado. La comunicación de riesgos puede considerarse un buen punto de partida para evaluar el cambio en los planes de movilidad de los viajeros potenciales y revelar un pronóstico significativo para la industria del turismo del glamping. El miedo al COVID-19 generó una gran incertidumbre y condiciones caóticas en muchos alojamientos y servicios turísticos (Uğur y Akbıyık, 2020).

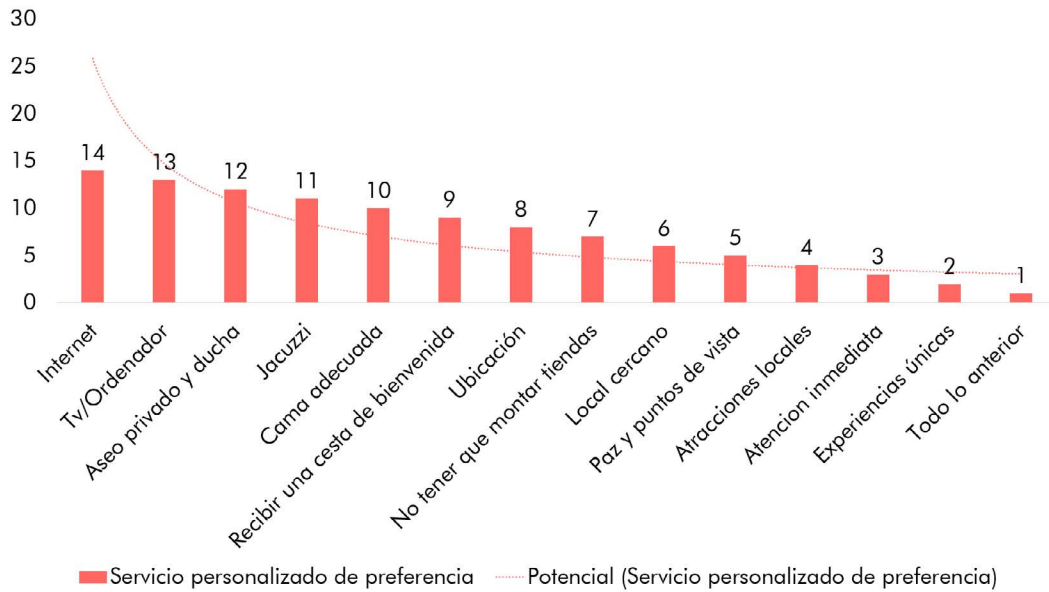
Figura 3. Tipo de hospedaje glamping



Fuente: Diseño propio (2021).

Los resultados obtenidos en la figura 3, indican que los usuarios del glamping consideran principalmente la capsula, seguidamente de la cabaña y tienda de campaña. Estos resultados son consistentes con estudios anteriores que demuestran que el glamping proporciona exclusividad y singularidad en ofrecer alojamiento "fuera de la casa" (Casco, 2020). El estudio determina que la característica primordial es la seguridad. La capsula proporciona una cúpula de vanguardia en salud y bioseguridad a la hora del alojamiento glamping.

Figura 4. Servicio personalizado de preferencia

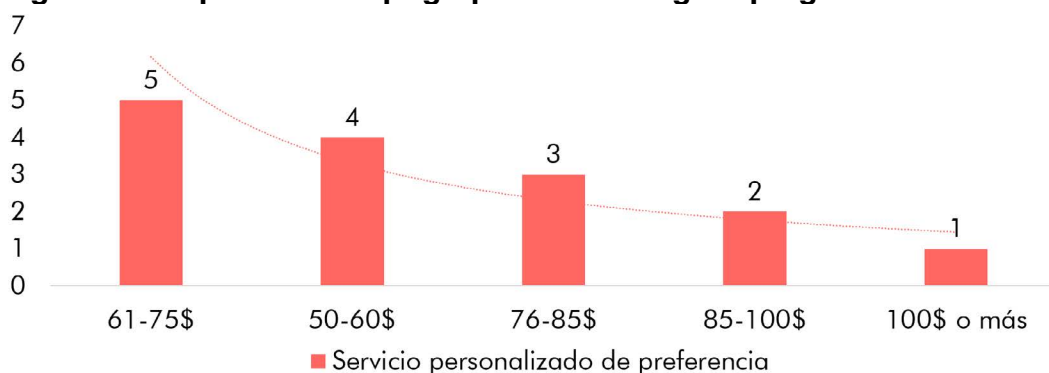


Fuente: Diseño propio (2021).

En la figura 4 se demuestran los servicios de preferencia de los encuestados, se les solicito elegir las características más distinguibles de comodidad al momento de alojarse en los glamping. Como resultado la primera opción fue la conectividad en internet. Durante la pandemia, los estilos de vida se han adaptado rápidamente a una nueva realidad virtual, incluido el aprendizaje electrónico, el comercio electrónico, el entretenimiento electrónico, las conferencias en directo y el trabajo remoto, por esta razón los huéspedes necesitan estar en contacto directo mediante internet (Lau, 2020).

Como segunda opción se encuentran los conectores periféricos del internet y recursos tecnológicos. La tecnología también puede jugar un papel importante en las exigencias del turista glamping. Con el distanciamiento social y los protocolos de salud e higiene que probablemente se mantendrán en el futuro previsible, la prestación de servicios sin contacto y las inversiones en tecnología digital podrían ser un puente hacia la recuperación económica del turismo.

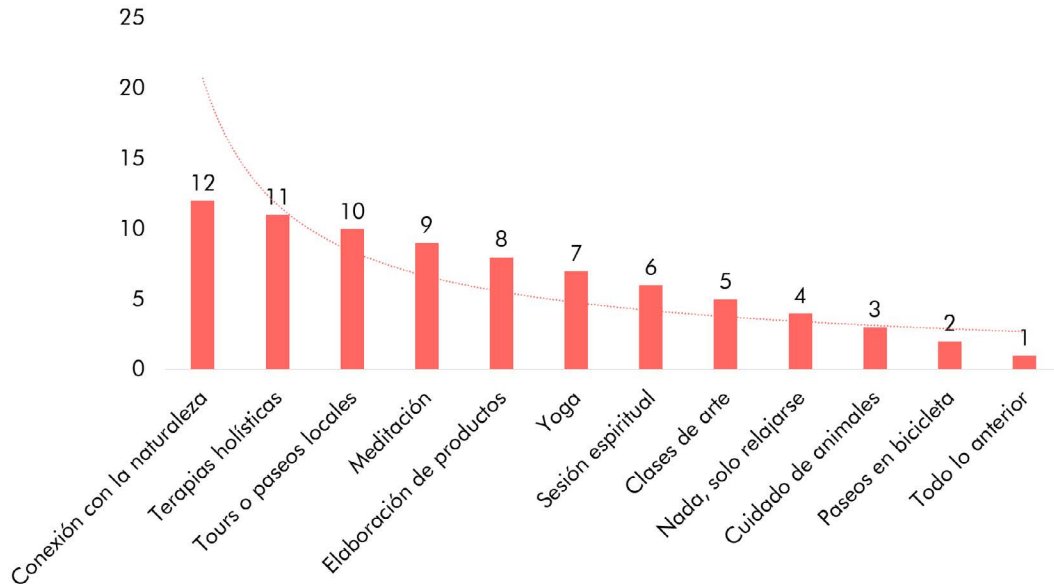
Figura 5. Disposición de pago por servicios glamping



Fuente: Diseño propio (2021).

La figura 5, refleja que los montos máximos de pago por servicio de alojamiento glamping están entre los \$61.00 y \$75.00 de rango. Estos montos según los encuestados se derivan de los servicios generales y limitada accesibilidad para el uso de recursos económicos. En tiempos de pandemia COVID-19 se ha desenfrenado una crisis económica que no permite el placer de gasto común en el turismo (Liew, 2020).

Figura 6. Actividades de preferencia en los alojamientos glamping

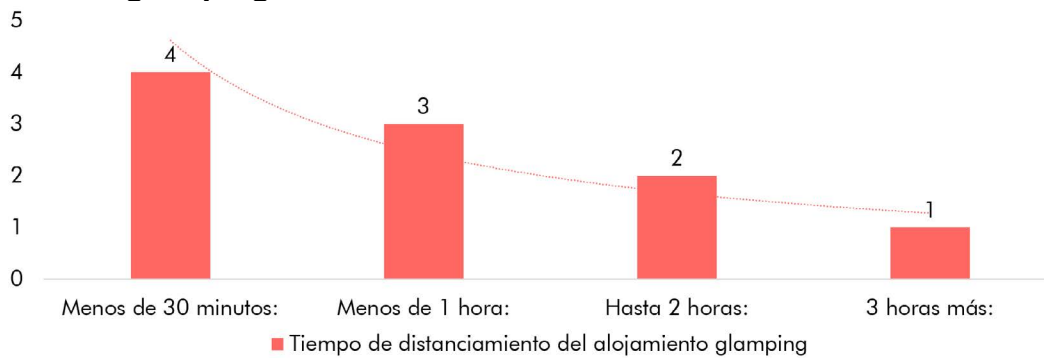


Fuente: Diseño propio (2021).

Los resultados demuestran que la mayoría de los encuestados eligieron estar en contacto directo con la naturaleza como actividad de preferencia durante el glamping. La naturaleza y el ecoturismo son uno de los principales segmentos del turismo, que también incluye el turismo de aventura. Los productos y servicios en este segmento vienen en muchas formas, incluido el turismo en la naturaleza y el cielo oscuro. Atraer turistas glamping a áreas remotas puede perturbar su lejanía, pero también puede ofrecer muchas oportunidades, si se adoptan prácticas que cuiden y respetan la naturaleza (Olca y Turhan, 2017).

Entre las opciones del glamping, se visualiza la relación entre el ecoturismo y turismo verde que a menudo es denominado turismo sostenible, puede considerarse como una especialidad dentro del turismo de naturaleza. Su enfoque es aprender sobre el medio ambiente, minimizar los impactos negativos y contribuir a la protección del medio ambiente. El ecoturismo del glamping se define como viaje responsable a áreas naturales y lujosas que conserva el medio ambiente, mantiene el bienestar de la población local e involucra la interpretación y la educación (Sommer, 2020).

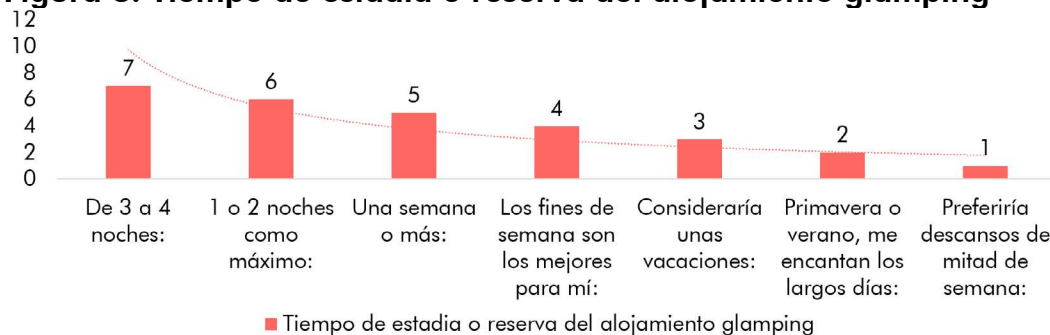
Figura 7. Tiempo de conducción considerado adecuado para viajar a un sitio glamping



Fuente: Diseño propio (2021).

Como resultado, los turistas que eligen el glamping reflejan que el distanciamiento sea cercano, para conducir un lapso promedio de 30 minutos como primera opción. Los huéspedes glamping quieren vivir momentos memorables en los que estén en contacto con la naturaleza sin perder su comodidad esencial y el lujo de un alojamiento de mayor calidad (Fernández, et al., 2021). El servicio turístico glamping debe estar en posiciones muy cercanas a las urbes de los usuarios, de esta manera se puede considerar como un eje de importancia para el desarrollo del turismo sostenible.

Figura 8. Tiempo de estadía o reserva del alojamiento glamping



Fuente: Diseño propio (2021).

En la figura 8, se presentan los resultados del tiempo promedio de estadía en un alojamiento glamping, en mayoría los huéspedes eligen el servicio de 3 a 4 noches. La evaluación general de los resultados indica que un huésped al encontrarse en un entorno natural y atractivo representa la característica más importante para que un alojamiento sea mayor a un día o noche. Las instalaciones glamping desenvuelven una apariencia innovadora y atractiva aunado a un nivel de comodidad, equipos y accesorios en fachadas que proporcionan el impulso de ser atendidos (Budiasa et al., 2019).

CONCLUSIONES

El glamping se puede clasificar en la categoría de turismo de interés especial basado en la naturaleza. Esta variante se determina por la cercanía a la naturaleza. Sin embargo, hay una diferencia en la percepción de la naturaleza ya que los turistas glamping quieren disfrutar de los ambientes, más como un observador sin involucración. Los servicios ecuatorianos glamping ofrecen un alojamiento especial y particularmente lujoso, pero según el estudio requiere de mayor competencia profesional en la formación de sus servidores. Mejorar esta competitividad implica realizar mejoras en la calidad de la oferta de todo tipo de alojamientos glamping. Los avances en el desarrollo se refieren a la nueva construcción y a la mejora de la calidad de la oferta existente, con oportunidades de apertura glamping para lograr objetivos estratégicos primarios. El glamping como servicio lujoso y creativo, está directamente relacionado con la creación de una atención innovadora que contribuye a la transformación de los campings en los centros turísticos ecuatorianos, logrando representar la simbiosis de las industrias hoteleras y de camping.

Los resultados demuestran que el glamping está asociado con términos como lujo, comodidad, servicio inmediato de alta calidad, actividades aventureras, escape, relajación, eco-amigable, paz, tendencia confort, alojamiento de tipo innovador y experiencia única. Pero como características más importantes del glamping durante la pandemia COVID-19, se encuentra el factor conectivismo de internet, la tecnología, el servicio individualizado y aislado, factor de bioseguridad con medidas óptimas y eficientes, el factor de estancias cortas, distinguido por la remota cercanía a los establecimientos turísticos y la conexión con la naturaleza. Aunque el glamping representa un alojamiento innovador al aire libre, sus orígenes se pueden encontrar a lo largo de la historia. El estudio ha proporcionado información clave sobre la comprensión del glamping y sus principales características, según la opinión de los expertos y usuarios. Finalmente, se puede dar respuesta al objetivo de estudio, expresando que el glamping es una alternativa de hospedaje en Ecuador durante la pandemia COVID-19.

Se recomienda aplicar el estudio en diferentes ambientes y servicios turísticos de glamping, luego comparar los resultados para describir las zonas turísticas y analizar las influencias /preferencias de los usuarios turísticos.

Un mejor análisis de variables depende fundamentalmente de la mejora realizada en la recopilación de mejores estadísticas de las capturas totales de datos. Los instrumentos aplicados pueden adaptarse a los servicios de glamping de diferentes países, pero las opciones de respuestas deben ser con 3, 5 o 7 opciones de respuesta, solo impares (No pares).

En vista de los problemas de recolección de datos cuantitativos, se recomienda diseñar un estudio cualitativo, mediante entrevistas, y observaciones directas con el ambiente de trabajo. El diseño y desarrollo de estudio cualitativo es relevante solo con un ambiente laboral que no sea restringido por las normas sanitarias COVID-19.

REFERENCIAS

- Andersen, O., Øian, H., Aas, Ø, & Tangeland, T. (2018). Affective and cognitive dimensions of ski destination images. The case of Norway and the Lillehammer region. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 18(2), 113–131. DOI: <https://doi.org/10.1080/15022250.2017.1318715>
- Balmford, A., Green, J., Anderson, M., Beresford, J., Huang, C., Naidoo, R., Walpole, M. y Manica, A. (2015). Walk on the wild side: Estimating the global magnitude of visits to protected areas. *PloS Biology*, 13(2), e1002074. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002074>.
- Banerjee, A. y Chaudhury, S. (2010). Statistics without tears: Populations and samples. *Ind Psychiatry Journal*, 19(1), 60-65. DOI:10.4103/0972-6748.77642
- Birdir, K., Unur, K. y Dalgıç A. (2015). Türkiye ve Dünya'da Kamping ve Yeni Bir Turistik Ürün Olarak 'Glamping'. *Konya/Türkiye*, 2, 168-177.
- Blumstein, D. T., Geffroy, B., Samia, D. S. y Bessa, E. (2017). *Ecotourism's promise and Peril*. Londres: Springer.
- BoscoboiniK, A. y BourquarD, E. (2011). *Glamping and Rural Imagery*. Zúrich: LIT Verlag.
- Brochado, A. y Pereira, C. (2017). Comfortable experiences in nature accommodation: Perceived service quality in Glamping. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 17, 77-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jort.2017.01.005>
- Budiasa, M., Suparta, K. y Nurjaya, W. (2019). Implementation of Green Tourism Concept on Glamping Tourism in Bali. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 354, 210-214.
- Büscher, B. y Davidov, V. (2013). The ecotourism-extraction nexus: Political economies and rural realities of (un)comfortable bedfellows. Reino Unido: Routledge
- Casco, R. (2020). Effects of the COVID-19 pandemic on consumer behavior. *INNOVARE Revista de Ciencia y Tecnología*, 9(2), 98-105. <https://doi.org/10.5377/innovare.v9i2.10208>
- Craig, Ch. (2020). Camping, glamping, and coronavirus in the United States. *Annals of Tourism Research*, 103071. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.103071>
- Craig, C. y Karabas, I. (2021). Glamping after the coronavirus pandemic.

- Tourism and Hospitality Research*, 21(2), 251–256. DOI: <https://doi.org/10.1177/1467358421993864>
- Derks, J., Giessen, L. y Winkel, G. (2020). COVID-19-induced visitor boom reveals the importance of forests as critical infrastructure. *Forest Policy and Economics*, 118, 102253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102253>
- Disman, M. y Barliana, S. (2017). The use of quantitative research method and statistical data analysis in dissertation: An evaluation study. *International Journal of Education*, 10(1), 46-52. DOI: <http://dx.doi.org/10.17509/ije.v10i1.5566>
- Edmonds, W. y Kennedy, T. (2017). *Quantitative methods for nonexperimental research*. Londres: SAGE Publications. DOI: <https://www.doi.org/10.4135/9781071802779>
- Fernandes S., Ferreira D., Alves T., de Sousa B. (2021). *Glamping and the Development of Sustainable Tourism: A Portuguese Case Study*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59820-4_14
- Filipe, S., Santos, C. y Barbosa, B. (2018). Tourists' motivations and obstacles for choosing glamping: an exploratory study. *CBU International Conference on Innovations in Science and Education*, 6, 113-119. DOI: <https://doi.org/10.12955/cbup.v6.1142>
- Fredman, P. y Margaryan, L. (2021). 20 years of Nordic nature-based tourism research: a review and future research agenda. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 21(1), 14-25. DOI: <https://doi.org/10.1080/15022250.2020.1823247>
- Glampinghub (2021). Every site tell a story. Disponible en: <https://glampinghub.com/>
- Chávez, M. y Montesdeoca, A. (2018). El glamping como alternativa de alojamiento comunitario en Pukyu Pamba, Canton Ibarra. Trabajo de titulación. Universidad de las fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.
- Hong, Y., Cai, G., Mo, Z. y Gao, W., Xu, L., Jiang, Y., y JiangJ. (2020). The impact of COVID-19 on tourist satisfaction with B&B in Zhejiang, China: An importance-performance analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(3747), 1-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17103747>
- Jiménez, J., Camúñez, J., González, M., & Fuentes, P. (2015). Factores determinantes del rendimiento académico universitario en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Innovar*, 25(58), 159-176. <http://dx.doi.org/10.15446/innovar.v25n58.52440>.
- Kaushal, V. y Srivastava, S. (2021). Hospitality and tourism industry amid COVID-19 pandemic: Perspectives on challenges and learnings from India. *International journal of hospitality management*, 92, 102707. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102707>
- Lau, A. (2020). New technologies used in COVID-19 for business survival: Insights from the Hotel Sector in China. *Inf Technol Tourism* 22, 497–504. <https://doi.org/10.1007/s40558-020-00193-z>
- Majid, U. (2018). Research Fundamentals: Study Design, Population, and Sample Size. Undergraduate Research in Natural and Clinical Science

- and Technology (URNCST) Journal, 2(1), 1-7. <https://doi.org/10.26685/urncst.16>
- Malek, M., Coburn, J. y Marelich, W. (2018). *Multivariate analysis of variance (MANOVA)*. Routledge.
- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of cardiac anaesthesia*, 22(1), 67–72. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18
- Mrinal, N., Amiya, N., Bimal, R. & Santanu, S. (2015). Hypothesis testing and decision theoretic approach for fault detection in wireless sensor networks, *International Journal of Parallel. Emergent and Distributed Systems*, 30(4), 262-285. <https://doi.org/10.1080/17445760.2014.910514>
- Li, M., Xinran, L. y Huahua, L. (2020). 40 Years of Family Tourism Research: Bibliometric Analysis and Remaining Issues. *Journal of China Tourism Research*, 16(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/19388160.2020.1733337>
- Liew, V. (2020). The effect of novel coronavirus pandemic on tourism share prices. *Journal of Tourism Futures*, 6(2). <https://doi.org/10.1108/JTF-03-2020-0045>
- Olçay, A. y Turhan, U. (2017). Opiniones y entrevistas de propietarios de servicios de glamping y directores comerciales sobre la “nueva tendencia turística: glamping” en Turquía (muestra de Muğla y Antalya). *Revista de Ciencias Sociales de la Universidad de Gaziantep*, 16(4), 980-996. DOI: <https://doi.org/10.21547/jss.314773>
- Ostia, L. y Nava, C. (2020). Loyal: ¿to what extent? A shift in destination preference due to the COVID-19 pandemic. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, 1(1), 100004. <https://doi.org/10.1016/j.annale.2020.100004>
- Polyzos, S., Samitas, A. y Spyridou, A. (2020). Tourism demand and the COVID-19 pandemic: an LSTM approach, *Tourism Recreation Research*, 45, 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1080/02508281.2020.1777053>
- Ponto J. (2015). Understanding and Evaluating Survey Research. *Journal of the advanced practitioner in oncology*, 6(2), 168–171.
- Rogerson, Ch. y Rogerson, J. (2020). Camping tourism: a review of recent international scholarship. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 28(1), 349-359. DOI: <https://doi.org/10.30892/gtg.28127-474>
- Seong, O., Jin, W. y Kim, S. (2019). Family vacationers’ willingness to pay for glamping travel sites: A family functioning segmentation. *International Journal of Tourism Research*, 22(2), 155-167. DOI: <https://doi.org/10.1002/jtr.2325>
- Sigala M. (2020). Tourism and COVID-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research. *Journal of business research*, 117, 312–321. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.015>
- Sommer, K. (2020). Holidays at home – Camping and Glamping as a part of domestic tourism. *Tourism & Hospitality*, 6, 1-21.
- Turner, D. (2020). Sampling Methods in Research Design. *Headache*, 60(1), 8-12. DOI: <https://doi.org/10.1111/head.13707>
- Uğur, N. y Akbiyik, A. (2020). Impacts of COVID-19 on global tourism

industry: A cross-regional comparison. *Tourism management perspectives*, 36, 100744. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100744>

Vrtodušić, A., Bonifačić, J. y Licul, I. (2018). Glamping – new outdoor accommodation. *Ekonomika I Praksa Dbk*, 27(2), 621-639.

Zou, P., Huo, D. & Li, M. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on firms: a survey in Guangdong Province, China. *Glob health res policy* 5(41), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41256-020-00166-z>

ANEXOS

Apéndice 1. Cuestionario aplicado a los gerentes turísticos del glamping

Administración de empresas Turísticas	
Fecha:	Nombre del glamping:
Ubicación:	Año de inicio del servicio turístico:
Período de funcionamiento del servicio turístico	Todo el año:
	Temporada vacacional:
	Períodos concretos:
	Otros:
¿La empresa turística tiene apoyo gubernamental o es de índole privado?	Publica:
	Privada:
Cantidad de empleados:	Personal fijo:
	Contratados:
¿El personal que labora en el establecimiento fue capacitado por alguna organización profesional académica o fueron preparados por la gerencia del glamping?	Profesional:
	No profesional:
Los huéspedes son de procedencia nacional, regional o internacional.	Internacional:
	Nacional:
	Regional:

Apéndice 2. Cuestionario aplicado a los usuarios de glamping

Administración de empresas Turísticas					
Genero:	Masculino		Femenino		LGBT
¿Qué edad tiene?	18 a 24:	25 a 34:	35 a 44:	45 a 54:	55 o más:
¿Has realizado glamping antes?	Si:		No:		
¿Con quién haces glamping?	Individual:	Pareja:	Familia:	Amigos:	
<p>A continuación, en las siguientes preguntas elija en orden prioritario las opciones que a su parecer son clave para el disfrute del alojamiento glamping. (Siendo 1 el nivel más bajo, 2 el nivel consecuente y así de forma sucesiva, hasta el nivel más alto, según la cantidad de opciones que posea cada pregunta).</p>					
Variable 1. Preferencias de las personas					
¿Qué tipo de ambiente glamping estarías buscando?	Totalmente fuera de la red, lejos de todo, realmente en la naturaleza. Sin personas alrededor:				
	Rural y aislado, pero con algunas comodidades en el hogar. Cocina exterior, estufa de troncos, etc.:				
	Rural y aislado, pero la civilización cerca. Tener fauna y vegetación, una experiencia rústica, de vuelta a la naturaleza.:				
	Un espacio que sea un hogar. A pesar de una ruptura glamping estar en la naturaleza, tener la comodidad de electrodomésticos y conexión digital habitual.:				
¿Qué tipo de configuración preferirías?	Prefiero un descanso donde estoy completamente solo(a) con mi amigo(a) o pareja. No me gustaría saber de otras personas alojadas.:				
	Me gusta sentirme privado y la sensación de tener mi propio espacio, pueden existir otras cabañas, pero, no deseo tener contacto o comunicación alguna.:				
	Me gustaría que hubiera potencialmente tres cabañas o tiendas de campaña, ya que sería genial si pudiera venir con algunos amigos en grupo. Sería bueno que todos tuvieran nuestro propio espacio único y privado, pero igualmente podríamos estar todos juntos para una experiencia compartida.:				

¿En qué tipo de hospedaje glamping desearía hospedarse?	Cápsula glamping:	
	Casa en el árbol:	
	Cabaña:	
	Cueva de glamping:	
	Choza de pastores:	
	Yurta:	
	Tienda de campañas:	
	Todo lo anterior:	
Variable 2. Servicios personalizados		
Si usted reserva un sitio de glamping ¿Que sería lo más importante para usted?	Ubicación:	
	Aseo privado y ducha:	
	Atracciones locales:	
	Paz y puntos de vista:	
	Una cama adecuada:	
	Experiencias únicas:	
	Jacuzzi:	
	Atención inmediata:	
	Conectividad digital (internet):	
	Recibir una cesta de bienvenida:	
	Televisión / Tablet / Ordenador:	
	No tener que montar una tienda de campaña:	
	Local cercano para compra de golosinas, regalos y artículos esenciales de acampar:	
Todo lo anterior:		
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por noche por alojamiento?	50-60\$:	
	61-75\$:	
	76-85\$:	
	85-100\$:	
	100\$ o más:	

Variable 3. Turismo ecológico	
¿Qué tipo de actividades considerarías o te gustaría si estuvieran disponibles?	Terapias holísticas, algunas sesiones de mimos:
	Clases de arte o manualidades/talleres/ pintura / artesanía / cocina, arte creativo:
	Tours o paseos locales:
	Elaboración de productos naturales a partir de hierbas, esencias florales y aceites esenciales:
	Aprender o participar en el cuidado de algunos animales, pollos, ovejas y caballos:
	Meditación, actividades de baño de bosques:
	Yoga u otro tipo de clases espirituales:
	Sesiones para mi propio desarrollo espiritual o personal para ayudar con la curación o algún apoyo emocional con modalidades y servicios naturales y holísticos:
	Conectando más con la naturaleza y las sesiones de curación con la ayuda de caballos y otros animales:
	Nada prefiere simplemente relajarse:
	Paseos en bicicleta:
	Todo lo anterior:
Variable 4. Destinos turísticos	
¿Qué distancia considera adecuada para viajar a un sitio glamping?	Menos de 30 minutos:
	Menos de 1 hora:
	Hasta 2 horas:
	3 horas más:
¿Cuántas noches sería más probable que reserve y cuándo sería su descanso preferido	1 o 2 noches como máximo:
	De 3 a 4 noches:
	Una semana o más:
	Los fines de semana son los mejores para mí:
	Preferiría descansos de mitad de semana:
	Primavera o verano, me encantan los largos días:
	Consideraría unas vacaciones:

Programa de superación profesional de Historia de la Arquitectura Municipal para profesores en escuelas politécnicas, Cuba

Professional development program in History of Municipal Architecture for teachers in polytechnic schools, Cuba

Gilbert Abreu Leyva

Licenciado en Educación e Instructor de Arte. Escuela Especial: "Luis Alberto Villa Batista". Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-4771-6167>

gilbertal@uho.edu.cu

RECIBIDO

23/08/2021

ACEPTADO

17/11/2021

Libys Martha Zúñiga Igarza

Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Holguín. Holguín, Cuba.

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

lmzi@uho.edu.cu

Gilber Abreu Torres

Máster en Pedagogía Profesional. Dirección Municipal de Educación de Gibara. Holguín, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-3660-2719>

gilber@ho.rimed.cu

RESUMEN

El municipio Gibara (Cuba) posee un conjunto de edificios que han adquirido un valor mayor al originalmente asignado ya sea cultural, emocional, físico, intangible, histórico o técnico que va mucho más allá del encargo original. Hoy en día urge el conocimiento, difusión y preservación de estas obras ya que constituyen una premisa esencial para el desarrollo socioeconómico y la reafirmación de la identidad cultural del municipio. Un papel de suma importancia para lograr lo anterior lo deben desempeñar los docentes de la familia: "Construcción" del Centro Politécnico: "José Ávila Serrano" durante el proceso de formación profesional inicial del Técnico Medio en Construcción Civil en cuanto a conocimientos, habilidades, valores y modos de actuación relacionados con la Historia de la Arquitectura del municipio. Lo anteriormente expuesto no se logra adecuadamente debido al desconocimiento y desinterés de los profesores sobre este tema. Al tener en cuenta esta problemática se diseñó el programa de superación profesional: "Historia de la Arquitectura del Municipio Gibara". El mismo está concebido desde un enfoque profesional y sistémico del contexto construido porque parte de las exigencias que demanda la práctica educativa e integra la docencia con lo laboral, lo investigativo y lo extensionista.

PALABRAS CLAVE

Programa de superación profesional; centros politécnicos; profesor de la familia: "Construcción"; Historia de la arquitectura.

ABSTRACT

The municipality of Gibara (Cuba) has a group of buildings that have acquired a value greater than the one originally assigned, be it cultural, emotional, physical, intangible, historical or technical, which goes far beyond the original commission. Nowadays, it is urgent the knowledge, diffusion and preservation of these works since they constitute an essential premise for the socioeconomic development and the reaffirmation of the cultural identity of the municipality. A role of utmost importance to achieve the previously mentioned must be played by the teachers of the family: "Construction" of the Polytechnic Center: "José Ávila Serrano" during the initial professional training process of the Civil Construction Technician in terms of knowledge, skills, values and modes of action related to the History of Architecture of the municipality. The previously exposed is not adequately achieved due to the lack of knowledge and disinterest of the teachers on this subject. Taking into account this problem, the professional improvement program "History of the Architecture of the Municipality of Gibara" was designed. It is conceived from a professional and systemic approach of the built context because it is based on the requirements demanded by the educational practice and integrates teaching with work, research and extension.

KEYWORDS

Professional improvement program; polytechnic centers; teacher of the "Construction" family; History of architecture.

INTRODUCCIÓN

El municipio Gibara posee un conjunto de edificios que han adquirido una notable significación histórica, cultural, emocional, física, espiritual e incluso técnica que sobrepasa el encargo original de sus creadores. El deterioro de estas obras producto al paso del tiempo, el déficit de materiales causante del escaso trabajo de mantenimiento a las que son sometidas, además de las complicadas técnicas constructivas que demandan, amenazan su preservación. Existen además, factores que afectan desde lo estético la imagen de algunos conjuntos urbanísticos en distintas localizaciones del municipio. A menudo se llevan a cabo intervenciones en las que se hace uso excesivo de la cristalería para otorgar falsos aires de modernidad a las fachadas lo cual denota pobres conocimientos e irrespeto hacia la Historia de la Arquitectura del municipio. También es común apreciar colores que nada tienen que ver con la época y el estilo constructivo, así como nuevas edificaciones que no se integran con las tipologías existentes en el área.

En ese sentido, se hace necesario transmitir conocimientos sobre esta realidad para promover la preservación de estas obras ya que constituyen una premisa esencial para el desarrollo socioeconómico y la reafirmación de la identidad cultural del municipio. Un papel de suma importancia para lograr lo antes expuesto lo deben desempeñar los docentes de la familia: "Construcción" del Centro Politécnico: "José Ávila Serrano" durante el proceso de formación profesional inicial del Técnico Medio en Construcción Civil en el desarrollo de habilidades, valores y modos de actuación en el proceso de formación profesional inicial del Técnico Medio en Construcción Civil. Sin embargo, lo anterior no se logra debido a que estos profesionales de la educación no le encuentran sentido a indagar en la historia de estas construcciones ni en las problemáticas referidas anteriormente, como tampoco a encontrar la relación entre las soluciones del pasado con los problemas profesionales que se dan en los distintos contextos laborales del municipio. En ese sentido, urge orientar la superación profesional del docente de la familia: "Construcción" hacia el tratamiento de la Historia de la Arquitectura del municipio Gibara desde los sistemas de clases que componen las asignaturas de estos docentes. En ese sentido, la organización del proceso de formación profesional del centro y la inexistencia de la bibliografía adecuada comúnmente dificulta que se integren la historia de la arquitectura del municipio con el proceso de enseñanza aprendizaje profesional de las asignaturas de la familia: "Construcción".

El análisis de los argumentos antes referidos, así como a los resultados revelados por la aplicación de un diagnóstico fáctico al proceso de formación profesional permanente del docente de la familia: "Construcción" constituyeron el punto de partida para diseñar el programa de superación profesional: "Historia de la Arquitectura del Municipio Gibara" para profesores de la familia: "Construcción" del Centro Politécnico: "José Ávila Serrano".

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es aplicada ya que parte de una situación problémica y posibilita disponer de información y alternativas para resolver un problema científico y metodológicamente cualitativa dado que las características de estudio requieren aportes basados en enfoques cualitativos para demostrar el supuesto, y así mismo proponer estrategias que ofrezcan solución al problema identificado. En ese sentido, se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la pedagogía profesional, y otras especialidades afines. Entre el grupo de métodos resalta el análisis – síntesis, empleado para interpretar los resultados obtenidos con la aplicación de los métodos empíricos, en el orden particular y general. El inductivo – deductivo se utilizó para realizar inferencias de los resultados obtenidos de cada pregunta de los instrumentos (métodos empíricos) en el orden individual y colectivo, así como para triangular toda la información obtenida y determinar el estado actual del problema, sus posibles causas y la valoración de la metodología.

Para diseñar el programa de superación profesional teniendo en cuenta los componentes, estructuras y las relaciones funcionales entre ellos, se aplicó el método sistémico – estructural funcional y el histórico – lógico para determinar los antecedentes históricos que distinguen el proceso de formación permanente del docente de la familia: “Construcción”. También se aplicó la revisión de documentos a nivel empírico, entre ellos artículos, tesis de pre y posgrado así como páginas web que recogen experiencias nacionales e internacionales sobre el diseño curricular de programas de superación profesional, cuyas derivaciones se muestran a continuación:

El término diseño curricular es empleado de diversas maneras en la literatura científica, otorgándole una interpretación diferente en dependencia del contexto en que se analiza. Para Addine (2007) el currículo es:

Un proyecto educativo integral con carácter de proceso que expresa las relaciones de interdependencia en un contexto histórico social, condición que le permite rediseñarse sistemáticamente en función del desarrollo social, progreso de la ciencia y necesidades que se traduzcan en la educación de la personalidad del ciudadano que se aspira a formar. (p.18)

Mientras que para Eisner (1985) el currículo es una serie de eventos planeados con la intención de tener consecuencias educativas en los estudiantes. Por su parte, Jonnaert (2011) reflexiona sobre dos formas distintas de entender el currículo; por un lado, la anglosajona de América del Norte que lo asume como un plan de acción pedagógica mucho más extenso que el programa de estudios, ya que en este se explicitan las actividades de aprendizaje y los indicadores para su evaluación y por el otro lado, distingue la corriente

“franco-europea”, la cual define al currículo como el proceso de planificación temporal de contenidos de enseñanza de una disciplina.

Para Rangel (2014) países de la región, como es el caso de México, asumen la tendencia anglosajona. No obstante, el autor señala la desunión entre el currículo oficial y las realidades educativas que se dan en ese país, ya que en la práctica pedagógica prevalecen las respuestas a los problemas y contradicciones institucionales y sociales en detrimento del cumplimiento del currículo. En ese sentido, resultan pertinentes los planteamientos de Santamaría, Vanga y Paula (2016) al afirmar que:

La mayoría de los currículos que están vigentes hoy en día tienen una gran desconexión con lo que es la realidad local, nacional e internacional. Por otro lado, la educación tradicional debe ser renovada encaminándose al aprender a aprender además de la formación integral del individuo, que es lo que en definitiva hará que se destaque del resto y que deje huella en su desempeño profesional” (Santamaría, Vanga & Paula, 2016, p.2).

En Europa, el diseño curricular funge como “instrumento de planificación por excelencia y donde el concepto de curriculum va más allá de las concepciones tradicionales de planes de estudio, proporcionando un acercamiento holístico a las actividades de formación” (Murias & Ricoy, 2002, p. 85). Mientras que en Chile, Argentina y Uruguay se puede afirmar que las tendencias se orientan hacia el “cambio curricular en relación al rol del estado, la definición de áreas prioritarias, la estructura de participación y la organización del conocimiento”. (Dussel, 2004, p. 3).

Al analizar el diseño curricular de la Historia de la Arquitectura en el ámbito internacional se puede constatar que los cursos de esta materia aún se conciben desde posiciones eurocéntricas en menoscabo de la tradición arquitectónica de cada región. Al respecto Castaño et al. (2005) analiza la reticencia al cambio en las universidades colombianas. Para el autor la cultura latinoamericana debe ser el punto de partida del actuar pedagógico en la nación. Considera que se necesita crear actitudes en los estudiantes para que asuman la cultura y las condiciones latinoamericanas, dándoles herramientas para leer la realidad que les corresponde y a la cual deben presentar alternativas de habitabilidad. (Castaño, Bernal, Cardona & Ramírez, 2005).

En la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata (FAU-UNLP) en Argentina, Curtit (2016) se enfoca en el desarrollo de capacidades en los estudiantes de las universidades públicas, que les permitan comprender los problemas de la arquitectura y la ciudad desde una perspectiva histórica en términos de procesos interrelacionados. Para el autor, estos problemas requieren ser interpretados desde diversos enfoques y posiciones para poder así introducir las modificaciones pertinentes dentro de los campos conceptuales y metodológicos de la enseñanza, de modo que los

procesos de construcción de conocimientos generen respuestas, complejas y abiertas inherentes de un pensamiento crítico y reflexivo que permita a los futuros arquitectos ejercitarse en procesos de toma de decisiones sobre los problemas más urgentes de las ciudades de ese país.

Curtit (2016) considera que debe vencerse la concepción de la historia como una realidad que no existe, que es de difícil percepción y poco útil a nuestra formación. Reconoce que “la determinación de los núcleos conceptuales fundamentales, debe complementarse con la reformulación metodológica que permita abordarlos correctamente en toda la complejidad de sus procesos históricos” (Curtit, 2016, p.1).

En Ecuador, Santamaría, Vanga & Paula (2016) llevaron a cabo el rediseño curricular de la carrera de arquitectura de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Para ello, luego de haber realizado el estudio de pertinencia, definieron el macro-currículo teniendo en cuenta la realidad mundial, los fines educativos nacionales, las tendencias de la profesión, la misión y visión de la carrera, las opciones pedagógicas, y el perfil general. Luego, pasaron al meso-currículo basados en la demanda del contexto determinando el enfoque pedagógico, las competencias y el plan de estudios. Por último, definieron el micro-currículo mediante la determinación de la práctica pedagógica para realizar la planificación de los encuentros de aprendizaje, las estrategias didácticas y de enseñanza aprendizaje.

Para Santamaría, Vanga & Paula (2016) el propósito de los rediseños curriculares en las universidades ecuatorianas está basado en el cambio de la matriz cognitiva, el fortalecimiento del talento humano y en la interculturalidad. En este sentido, se considera que el rediseño de la carrera de arquitectura de la UNACH, parte de las bases legales establecidas a nivel de país, de las necesidades del contexto y de los objetivos planteados como carrera. Sifuentes & Torres (2014) estudian los procesos formativos profesionales que tiene lugar en las escuelas mexicanas de Arquitectura. Dentro de estos, destacan las problemáticas que generan “los propios ambientes de aprendizaje (...), tanto los aspectos morfológicos del espacio (...) y la incorporación de las tecnologías, como el uso de referencias documentales que, como infraestructura educativa, conforman espacios que favorecen o entorpecen el desarrollo de los nuevos paradigmas educativos” (Sifuentes & Torres, 2014, p.119). Por otro lado, los autores identifican como un problema fundamental la desmotivación y el desinterés por el aprendizaje de esta materia en estudiantes universitarios y profesionales de la construcción. Reflexionan sobre las políticas educativas implementadas en su país en los años noventa que instrumentaron la reducción de la carga horaria para asignaturas como Historia de la Arquitectura con el fin de reducir la permanencia en las aulas universitarias, buscando ahorros y obligando a los egresados a llenar los vacíos de conocimiento en los posgrados, sobre el desinterés por esta materia.

Lamentablemente los conocimientos de historia de la arquitectura y teoría de la arquitectura, que son esenciales para la comprensión de lo que realmente es arquitectura considerada como arte; no son de importancia o tomados en cuenta en el momento de solicitar un puesto como arquitecto en la actualidad. Siendo esto un gran error, ya que el no tomar en cuenta estas disciplinas provoca la construcción de edificios que no se les puede catalogar como arquitectura, creando construcciones que solo cumplen en el aspecto funcional, pero sin entender el porqué de su forma, el concepto principal, si es que existe, para su creación, o si van de acuerdo al contexto socio-cultural y económico (Dander, 2012, p.3).

Estos análisis evidencian una realidad común en las escuelas internacionales durante la concepción curricular de programas de estudio sobre la Historia de la Arquitectura; “se siguen validando respuestas dadas por paradigmas mundiales, que poco o nada tienen que ver con las necesidades de cada país” (Castaño et al., 2005, p.134).

En el contexto cubano actual, el diseño curricular se encuentra inmerso en un proceso de renovación como consecuencia del tercer perfeccionamiento del sistema educativo nacional. Se coincide con Jiménez & Verdecia (2020) al plantear que la práctica educativa en las escuelas no puede resultar un proceso arbitrario, improvisado, todo lo contrario, debe partir de un currículo que sea integral, flexible, contextualizado y participativo, y donde los objetivos de trabajo estén correctamente definidos y establecidos en correspondencia con el proyecto educativo institucional. Por lo que la nueva concepción curricular se caracteriza por ser integral, pues alude al ser humano en todas sus dimensiones de realización personal y social de acuerdo con las particularidades de su personalidad, teniendo en cuenta también la diversidad de cada educando por sus experiencias y vivencias, aspiraciones y motivaciones, lo que debe considerarse en la selección y organización del contenido en las diferentes formas de la educación.

Los contenidos incluyen aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales desde esta óptica desarrolladora”. (Jiménez & Verdecia, 2020). Se asume este criterio en el diseño curricular de un programa de superación profesional sobre la Historia de la Arquitectura del municipio Gibara, así como para su implementación en el Centro Politécnico: “José Ávila Serrano”. No obstante, se reconoce la existencia de varios problemas y desafíos que inciden y determinan aspectos del diseño curricular del programa, así como para su implementación posterior. En primer lugar, destaca el hecho de que no existan antecedentes sobre el diseño curricular de programas de posgrado en ninguna de las tres instituciones de la ETP del territorio. Tampoco se ha constatado que algún centro politécnico del municipio de Gibara haya organizado alguna forma de superación en la que se aborden temas relacionados con la Historia de la Arquitectura del municipio. Otros inconvenientes a tener en cuenta giran alrededor de las actitudes de rechazo hacia estos tipos de conocimientos.

Resulta importante señalar que, durante la búsqueda de antecedentes, vías, formas y métodos de superación por parte del docente de la construcción de este centro, se pudo constatar falta de eficacia y efectividad de las acciones concebidas, pudiéndose extraer las siguientes conclusiones:

- Es frecuente que los docentes de la familia: “Construcción” no conozcan con anticipación las principales acciones de superación en las que deben participar en el mediano y largo plazo.
- Los planes individuales para su formación y desarrollo no siempre precisan los objetivos que deben lograr en correspondencia con sus necesidades educativas, determinadas a través del diagnóstico, y el desarrollo que tiene proyectado la institución.
- El contenido de las acciones de superación que se promueven no siempre es pertinente con las exigencias de los cambios que tienen lugar en el sistema educativo de la ETP.
- Es frecuente en algunos contextos que los principales motivos que impulsan a los docentes participen en las acciones de superación sean la acumulación de créditos para mejoras salariales o la promoción.
- Las acciones de superación en que participan los docentes no conforman un sistema.
- Con cierta frecuencia, el proceso de enseñanza aprendizaje profesional, durante las actividades de superación, no se diseña y desarrolla en correspondencia con las características de los docentes de la familia: “Construcción” como sujetos de aprendizaje.
- La superación los docentes de la construcción no es, plenamente, un proceso dirigido de manera consciente.
- En la dirección del proceso de superación profesional de los docentes predomina, muchas veces, la espontaneidad e improvisación.

Actualmente, la superación profesional del profesor de la construcción adquiere cada vez mayor significación social en un mundo globalizado, que exige de profesionales competentes para enfrentar un proceso de formación profesional de calidad, con el propósito de satisfacer las necesidades de los estudiantes y potenciar su desarrollo. La superación profesional de los docentes de la ETP constituye un elemento para la formación de la fuerza de trabajo calificada unido a la necesidad de tener preparado al ser humano como agente de cambio; su esencia y su educación como factores principales de las transformaciones económicas y sociales. Conceptualmente, la superación profesional del personal docente se ha definido como un conjunto de procesos de formación, que le posibilitan al graduado de los centros pedagógicos la adquisición y perfeccionamiento continuo de los conocimientos, habilidades básicas y especializadas, así como los valores ético profesionales requeridos para un mejor desempeño de sus responsabilidades y funciones como docentes con vista a su desarrollo general e integral (García & Addine, 2005). Se coincide además con Bernaza, Troitiño & López (2018) al plantear:

Las formas organizativas principales de la superación profesional son el curso, el entrenamiento y el diplomado. Otras formas de superación son la autopreparación, la conferencia especializada, el seminario, el taller, el debate científico, la consulta y otras que complementan y posibilitan el estudio y la divulgación de los avances del conocimiento de la ciencia, de la tecnología y del por lo que las formas organizativas de la superación profesional son muy variadas en función de la práctica profesional. (p.11)

De acuerdo con los referidos autores:

- El curso está dirigido a complementar, profundizar o actualizar la formación profesional a través del proceso de enseñanza aprendizaje organizado que contribuyen al mejoramiento o reorientación del desempeño, al enriquecimiento de la cultura y la personalidad del profesional;
- El entrenamiento está dirigido a actualizar, perfeccionar, sistematizar y consolidar habilidades y conocimientos prácticos con elevado nivel de independencia para el desempeño profesional o su reorientación, así como para el uso de nuevos procedimientos y tecnologías;
- El diplomado está dirigido a determinados contenidos pertinentes para complementar, profundizar y ampliar la formación profesional alcanzada y(o) para contribuir a lograr determinados desempeños profesionales específicos o la reorientación de los ya alcanzados, (Bernaza, Troitiño & López, 2018, p.12)

Independientemente de la forma organizativa de superación que se pretenda implementar, para Alonso, Cruz & Ronquillo (2020), toda actividad de formación profesional ha de tener un enfoque profesionalizado que ponga al estudiante y(o) trabajador en condiciones de solucionar problemas profesionales, a partir de un enfoque científico-investigativo que permita la realización de proyectos de transformación social, profesional o personal, en el entorno de la escuela, la entidad laboral y la comunidad, mediante la vinculación del estudio con el trabajo y de la teoría con la práctica. Se coincide con Alonso & Cruz (2020) al expresar que el proceso de formación profesional no podría producirse sin tener en cuenta el carácter de sistema de sus componentes. Desde esta postura, se asume entonces que el proceso de formación profesional continuo del docente de la familia: "Construcción" debe ser abordado desde un enfoque (además de profesional) sistémico.

Aplicar el enfoque sistémico o el enfoque de sistema a cualquier proceso significa que el modo de abordar los objetos y fenómenos no puede ser aislado, sino que tienen que verse como parte de un todo. No es la suma de elementos, sino un conjunto de elementos que se encuentran en interacción, de forma integral, que produce nuevas cualidades con características diferentes, cuyo resultado es superior al de los componentes que lo forman y provocan un salto de calidad.

El enfoque sistémico del programa de superación profesional: "Historia de la Arquitectura del Municipio Gibara", no solo está presente desde el abordaje

intradisciplinario e interdisciplinario de las asignaturas o desde la dinámica de vinculación de la academia con el mundo laboral, sino desde la incorporación al proceso formativo continuo del contexto construido, sus factores y todas las influencias educativas que este genera. De acuerdo con Jiménez (2006), el contexto construido es un conjunto de relaciones; es el tejido, la urdimbre, el hilo de la historia, las circunstancias y todos los aspectos que afectan y determinan el hecho arquitectónico y sobre el cual se construyen símbolos y emblemas identitarios en vínculo entre cultura, identidad y lugar.

Al respecto Juan Pablo Bonta explicita que la obra de arquitectura o arte nunca se interpreta individualmente sino dentro del contexto de otras obras con las cuales parece relacionarse puesto que una arquitectura o arte no significantes permanecerían ajenos al campo de la cultura y por tanto dejarían de ser arquitectura o arte (Bonta, 1977). En ese sentido, los autores de este trabajo conciben el diseño curricular del programa de superación profesional: "Historia de la Arquitectura del Municipio Gibara", desde un enfoque profesional y sistémico del contexto construido, cuyo principal objetivo es perfeccionar los conocimientos sobre las circunstancias y los aspectos que afectan y determinan el hecho arquitectónico, en estrecha relación con la cultura, la identidad y el lugar. La construcción del programa parte de las exigencias que demanda la práctica educativa en el Centro Politécnico: "José Ávila Serrano" desde una dinámica que integra la docencia, lo laboral, lo investigativo y lo extensionista.

También se utilizaron otros métodos del nivel empírico como la entrevista y la encuesta para diagnosticar el estado actual del proceso de formación permanente de los docentes de la familia: "Construcción", así como la observación para constatar el actual proceso de superación profesional relacionado con la Historia de la Arquitectura del municipio Gibara. En cuanto a la muestra desde las intervenciones estadísticas, el universo ésta representado por nueve profesores de la familia: "Construcción", siendo estos el total de la población como muestra. En ella se recopilan información para darle solución al problema planteado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el programa de superación profesional: "Historia de la Arquitectura del Municipio Gibara" se establecieron los nexos entre la arquitectura, el arte, la sociedad, las tecnologías constructivas y la labor profesional del docente de familia: "Construcción". La aplicación del enfoque profesional y sistémico a la concepción de las actividades académicas, investigativas y laborales permitió trabajar simultáneamente y de forma gradual en el desarrollo de intereses, conocimientos y habilidades profesionales. Su diseño e implementación

respondió a las exigencias educativas de la ETP y al proceso de formación profesional permanente del docente de la familia: "Construcción". A continuación, se detallan sus datos:

- Programa de asignatura: Historia de la Arquitectura del municipio Gibara.
- Tipo de asignatura: optativa/electiva
- Autor: Lic. Gilbert Abreu Leyva.
- Fecha de elaboración: enero/2021

Su estructura es la siguiente:

- Fundamentación del programa de superación profesional para el docente de la familia: "Construcción" desde un enfoque profesional y sistémico del contexto construido.
- Problema profesional.
- Objetivo general del programa.
- Plan temático.
- Plan analítico (contenidos; sistema de habilidades profesionales; sistema de valores; y bibliografía)
- Orientaciones metodológicas.
- Sistema de evaluación

El mismo contiene cinco temas a tratar durante veinte horas clases, tal como se muestra en la tabla 1. A través de su ejecución se sistematizó la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador permitiéndole al estudiante adquirir habilidades para la gestión efectiva de su propia superación profesional.

Tabla 1. Plan temático del programa de superación profesional para el docente de la familia: "Construcción"

N°	Temas	Forma de organización			Total de h/c
		Conferencias	Seminarios	Clases prácticas	
I	Introducción general a la historia del municipio. El desarrollo de la arquitectura a través de los siglos.	2	2	2	6
II	El desarrollo arquitectónico en Gibara desde su fundación y hasta los primeros años del siglo XX. Códigos arquitectónicos, materiales y tecnologías.	2	2	4	8
III	El desarrollo arquitectónico de Gibara desde 1930 hasta la actualidad. Códigos arquitectónicos, materiales y tecnologías.	2	2	4	8
IV	La Casa de Cultura: "Félix Varona Sicilia". Códigos arquitectónicos, materiales, técnicas y tecnologías constructivas empleadas en su edificación.	2	4	4	10
V	Rasgos generales de la arquitectura del municipio Gibara. Consideraciones finales.	2	4	4	10
Total general de horas clase		6	4	10	20

Fuente: elaboración propia

La bibliografía se dividió en básica y complementaria y aparece distribuida en cada uno de temas a abordar. Entre los principales textos se encuentran:

- De las Cuevas Toraya, Juan. *500 Años de las Construcciones en Cuba*, Cuba, 2001
- Colectivo de Autores. *Guía de arquitectura de la Región oriental de Cuba*, Editorial: Sevilla, España
- Dander Sánchez, Oscar Adrián. *Historia de la Arquitectura I*, México, 2012
- Llanes Lilian, *Apuntes para una historia sobre los constructores cubano*, Cuba, 1985
- Farga Mullor, María del Rosario. *Historia del Arte*, México, 2012
- Valdés Pérez, Miguel Gerardo. *Estudios sobre patrimonio histórico cultural en contextos sociales*, Cuba, 2012

La puesta en práctica del programa se realizó en un orden teórico-práctico de forma tal que el aprendizaje se logró de manera gradual, de lo simple a lo complejo y siempre atendiendo a las diferencias entre profesores, potenciando a los más aventajados y dando tratamiento adecuado y personalizado a aquellos que presentaron mayores dificultades. El componente investigativo permitió consolidar los conocimientos adquiridos en las distintas etapas del aprendizaje. Durante la ejecución del programa se requirió que el sistema de actividades orientado, incluya acciones que favorecieran el desarrollo de habilidades para la gestión de la información y del conocimiento desde el uso de la intranet e internet, la bibliografía impresa, los softwares y las plataformas interactivas a las que se tuvieron acceso. Todo ello se concretó en seminarios y tareas de aprendizaje profesional vinculadas al desarrollo de actividades laborales en el centro.

Se favoreció la motivación por la actividad profesional, el desarrollo de capacidades de análisis y razonamiento, la adquisición de habilidades relacionadas con el trabajo científico, así como el trabajo en equipos, la toma de decisiones, el enfrentamiento a situaciones de la vida real, la comunicación oral y escrita y el uso de diferentes medios para la obtención de la información científica. Los métodos empleados potenciaron al máximo la independencia en la búsqueda de los conocimientos y la concreción de la experiencia profesional la cual se logra participando de manera protagónica en la adquisición del propio aprendizaje de manera activa e independiente sobre la base de la bibliografía recomendada y el empleo de las TICs.

Para el primer tema se partió por una conferencia introductoria en la que se familiarizó a los docentes con los conceptos de arquitectura, patrimonio arquitectónico y valor patrimonial. En esta conferencia se profundizó en la concepción de la Historia de la Arquitectura como como fenómeno cultural complejo y subdivisión de la Historia del Arte en el que se señalaron sus principios, ideas y realizaciones. También se abordaron los aspectos teóricos y metodológicos contenidos en el sistema de conocimientos del tema de manera que los conocimientos históricos y profesionales se socializaron de forma integral. Para ello se emplearon imágenes, fotos, planos, documentos históricos, datos estadísticos de valor histórico y técnico, así como documentos impresos que revelaron resultados de investigaciones sobre la primera mitad del siglo XIX cubano.

En el tema dos se periodizó el desarrollo arquitectónico de Gibara en tres períodos bien definidos, que abarcaron desde su fundación hasta los primeros años del siglo XX. Estos

períodos comprenden desde 1817 a 1850, de 1850 a 1902 y de 1902 a 1930 aproximadamente, por lo que en el segundo tema se caracterizó la situación socioeconómica e histórica del municipio a inicios del siglo XIX, así como los códigos arquitectónicos que se aplicaron desde hacía tiempo en el país con la influencia mudéjar, las técnicas constructivas y los materiales empleados teniendo en cuenta las principales edificaciones de esta etapa y sus arquitectos. También se caracterizó la situación por la que atraviesan muchos de estos inmuebles debido al deterioro provocado por el paso del tiempo, las condiciones ambientales del territorio, el escaso trabajo de mantenimiento durante años y la complejidad de las técnicas constructivas que requieren.

En la conferencia correspondiente al tema dos, se explicó la fase que transcurrió desde la década de 1850 hasta 1902 teniendo en cuenta el impacto de las guerras por la independencia en la evolución de la arquitectura del municipio las cuales coincidieron con los años de mayor prosperidad económica de la Villa. Se identificaron los códigos del estilo neoclásico en las obras de mayor importancia y se analizaron las diferencias entre las construcciones de las clases privilegiadas y los sectores populares. Se caracterizó además el período 1902-1930. Para ello se tuvo en cuenta los ejemplos más significativos dentro del estilo ecléctico como la hoy Biblioteca Municipal, el Hotel Ordoño, etc., y en menor medida manifestaciones del Art decó (Sectorial de Cultura actual). También se consideraron algunas de las transformaciones llevadas a cabo en las obras construidas del período anterior, fundamentalmente a nivel de fachada.

Para evaluar el segundo tema, se orientaron seminarios y tareas de aprendizaje profesional por equipos en la que los docentes seleccionaron edificaciones enclavadas en sus comunidades para caracterizarlas atendiendo a su significación histórica y estética, estilos, materiales, tecnologías y técnicas constructivas, para luego someter los resultados de las investigaciones al debate y la reflexión entre los compañeros. En el tercer tema se analizó el impacto del desplome económico sufrido por la cabecera municipal durante el período 1930-1959 en su desarrollo constructivo, así como de las transformaciones socioeconómicas llevadas a cabo después del Triunfo de la Revolución. Se analizaron también las edificaciones de carácter social construidas después de 1959, el estilo Girón y el uso de materiales prefabricados. Se profundizó en las realidades sociales, políticas y económicas del municipio antes y después de 1959 demostrando como estas han incidido e inciden en el desarrollo constructivo del municipio.

En el cuarto tema se caracterizó el proceso constructivo de la Casa de la Cultura de Velasco teniendo en cuenta los códigos estéticos, materiales y técnicas constructivas. También se analizó la labor de Félix Varona Sicilia como principal promotor y defensor de la ejecución de esta obra. Para evaluar el segundo tema, se orientaron seminarios y tareas de aprendizaje profesional por equipos en la que los docentes seleccionaron edificaciones enclavadas en sus comunidades para caracterizarlas atendiendo a su significación histórica,

estilo, materiales y tecnologías constructivas, sometiendo los resultados de las investigaciones al debate y la reflexión entre los compañeros. Se estudió la influencia de la obra de Frank Lloyd Wright (1867-1959) en el estilo de Walter A. Betancourt (1932-1978) como rasgo identitario de la edificación. Se valoró esta obra desde lo formal como desde lo conceptual, su significación histórica y simbólica en la identidad del pueblo de Velasco. También se identificaron los problemas técnico-constructivos y funcionales que afectan la preservación del edificio, así como las posibles soluciones para su recuperación y revitalización.

En el tema cinco se sentaron las bases para la investigación sobre la arquitectura popular local con valores patrimoniales del municipio, de manera que se fundamentó la significación histórica y cultural de estas edificaciones para la comunidad. Se analizaron los problemas técnico-constructivos y funcionales que ocasionan la pérdida y deterioro de importantes obras patrimoniales en Gibara.

La evaluación se concibió como un proceso en el que se tuvieron en cuenta los resultados alcanzados de forma sistemática en la asimilación del contenido de cada tema. En ella se comprobó el desarrollo de habilidades profesionales, básicas y específicas expresadas en la formación político-ideológica, jurídica, económica, ambiental, energética, básica general integral, científica tecnológica y de dirección del docente de la construcción. Para lograr lo anterior se emplearon diferentes vías: directas (permitió la comprobación del nivel de dominio de los conocimientos y habilidades del estudiante) e indirectas (posibilitó observar actitudes, valores, gustos, inclinaciones que brindaron una visión integral del docente). Se adoptaron también, posturas evaluativas orientadas hacia la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación.

La evaluación sistemática posibilitó identificar el estado real de la asimilación de los conocimientos y estimular el avance individual y grupal en el proceso de superación profesional. Se aplicaron otras variantes de evaluación tales como: tareas de aprendizaje profesional, exposiciones como parte de seminarios, preguntas orales, preguntas escritas, discusiones sobre diversos temas, proyectos formativos relacionadas con la planificación de clases y actividades docentes. En los seminarios se profundizaron en los aspectos relativos a la caracterización de los asentamientos fundados o transformados en diferentes épocas a partir de la ejecución de obras religiosas, militares, edificios y obras públicos, viviendas, industrias. Para el desarrollo de los seminarios, los estudiantes elaboraron presentaciones electrónicas contentivas de imágenes, fotos, planos, documentos históricos, datos estadísticos de valor histórico y técnico que facilitaron la comprensión de los acontecimientos ocurridos en el siglo XIX cubano en estrecho vínculo con el trabajo y la investigación con historiadores. Para la evaluación final se aplicó una tarea de aprendizaje profesional que respondía a los objetivos

generales y específicos del programa, así como a las posibilidades de transferencia al objeto de la profesión.

La implementación del programa se desarrolló en el Centro Politécnico “José Ávila Serrano”. En un primer momento se llevó a cabo un preexperimento pedagógico mediante la pre y post prueba aplicadas a los docentes de la familia: “Construcción” durante el curso 2020-2021. Para ello, y en pos de garantizar los resultados de la intervención pedagógica, se siguieron los siguientes pasos:

- Selección de los expertos: Para la selección de los expertos se tuvieron en cuenta a los profesores con categoría docente de Asistente y Auxiliar, miembros del consejo de dirección, profesores de experiencia, concedores de los procesos de superación y capacitación del territorio, así como especialistas sobre la Historia del Arte y la Arquitectura del municipio con títulos de Máster en Ciencias de la Educación o de Doctor en Ciencias Pedagógicas. En total se escogieron a 14 profesionales, a los cuales se les presentó el programa con el objetivo de constatar el grado de fiabilidad que este posee.
- Introducción en la práctica del programa de superación profesional: consistió en la ejecución de 5 conferencias, 6 seminarios y 9 clases prácticas.
- Aplicación e interpretación de los instrumentos evaluativos: se diseñaron de acuerdo con las características de la investigación y ante la carencia de experiencias significativas en el tema, algunos tuvieron que ser elaborados a partir de los fundamentos teóricos asumidos y sometidos después a un proceso de adaptación.

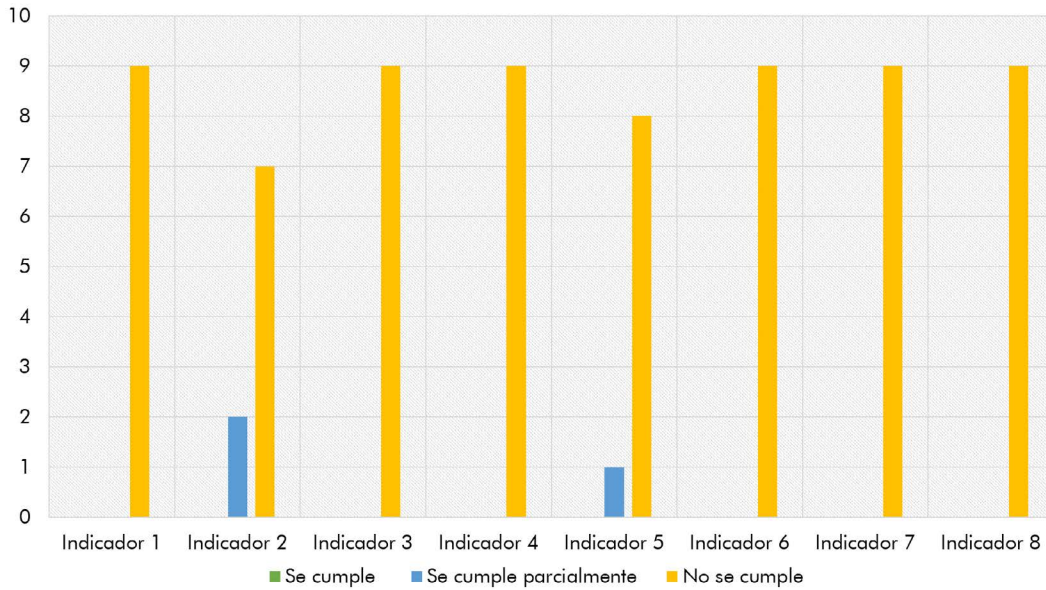
Tabla 2. Tabla de indicadores cualitativos para evaluar el tratamiento de la Historia de la Arquitectura del municipio Gibara desde los sistemas de clases

N°	Indicadores cualitativos	Preexperimento pedagógico					
		Preprueba			Posprueba		
		Se cumple	Se cumple parcialmente	No se cumple	Se cumple	Se cumple parcialmente	No se cumple
1	Si caracteriza las construcciones, partiendo del análisis histórico-lógico de las mismas.			9	9		
2	Si reconoce los materiales y tecnologías empleadas en diferentes períodos históricos en la localidad.		2	7	9		
3	Si aprovecha las potencialidades que ofrece la arquitectura local para promover el respeto por el patrimonio construido.			9	8	1	

N°	Indicadores cualitativos	Preexperimento pedagógico					
		Preprueba			Posprueba		
		Se cumple	Se cumple parcialmente	No se cumple	Se cumple	Se cumple parcialmente	No se cumple
4	Si contribuye al desarrollo de métodos de investigación para la elaboración de informes, proyectos formativos y tareas profesionales...			9	9		
5	Si potencia ejemplos concretos en los que se identifican las problemáticas que más han incidido en el deterioro de arquitectura gibareña.		1	8	9		
6	Si motiva a los estudiantes al vincular contenidos de la Historia de la Arquitectura en el municipio Gibara con la asignatura que imparte.			9	9		
7	Si es capaz de promover, en el colectivo de estudiantes, la proyección de acciones de carácter preventivo para conservar obras de gran relevancia histórica, cultural y espiritual para la comunidad.			9	9		
8	Si se contribuye a la formación ética y estética del docente como vía de incentivar su actividad creativa, potenciando intereses culturales, sociales que propicien el trabajo en colectivo.			9	8	1	

Fuente: elaboración propia

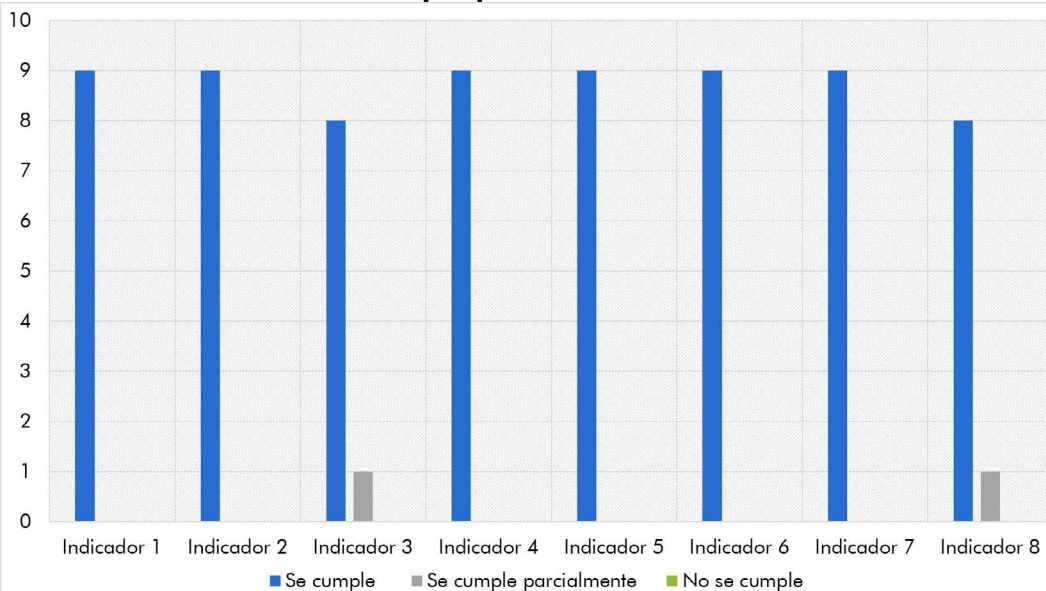
Gráfico 1. Resultados de la preprueba



Fuente: elaboración propia

En la posprueba realizada se corroboró que los nueve docentes observados abordan las características generales de la arquitectura del municipio y reconocen los materiales y tecnologías empleadas en la construcción de diversas obras en distintas etapas históricas. Se pudo apreciar también, que los nueve docentes suelen motivar con regularidad a sus estudiantes vinculando los contenidos de la Historia de la Arquitectura del municipio Gibara con la asignatura que imparten. También se constató que el 100% de la muestra (nueve docentes) contribuyen al desarrollo de métodos de investigación para la elaboración de informes, proyectos formativos y tareas profesionales relacionadas con la historia de las obras patrimoniales del territorio.

Gráfico 2. Resultados de la posprueba



Fuente: elaboración propia

De esta forma fue posible arribar a los resultados que se presentan a continuación:

- Impacto tecnológico al desarrollar el diseño de un programa de superación profesional de Historia de la Arquitectura en el proceso de enseñanza – aprendizaje profesional de la Historia de la Arquitectura en la familia: “Construcción”, del municipio Gibara, contextualizado tanto al territorio, lo que permite aproximaciones socioculturales de desarrollo local.
- Impactos ambientales desde la perspectiva de un aprendizaje de la historia local lo que contribuye a la mejora del ambiente construido como pilar del desarrollo social a través de una formación continua de los docentes de la familia: “Construcción”, del municipio Gibara, donde es un representante de valores ambientales locales de significación nacional.
- Se potenció la reflexión, la metacognición y la toma de decisiones a partir de los conocimientos adquiridos en la preparación teórico-metodológica recibida durante la implementación del programa: “Historia de la Arquitectura del Municipio Gibara”.
- Se perfeccionó la calidad del proceso formativo de los docentes a través de la formación continua en el propio municipio, lo que induce una mejora en la formación de los estudiantes a partir de la preparación alcanzada por los docentes.
- Se alcanzaron transformaciones en los docentes que conforman la muestra tanto en lo conceptual como en lo procedimental. Lo anterior se pudo comprobar mediante las nuevas concepciones y opiniones expresadas como resultado de un proceso de reflexión lo que demuestra un nivel superior en la preparación teórico-metodológica que realizan.

CONCLUSIONES

La determinación del estado actual de la superación profesional en relación a la Historia de la Arquitectura, permitió constatar actitudes de indiferencia, rechazo y desmotivación hacia esta materia, tanto a nivel internacional como nacional. Posibilitó también, confirmar la inexistencia de antecedentes sobre el diseño curricular de programas de posgrado para docentes de la familia: “Construcción”, así como otras formas de superación en el territorio relacionadas con la Historia de la Arquitectura del municipio Gibara.

El diseño curricular del programa: “Historia de la Arquitectura del Municipio Gibara” partió de las exigencias que demanda la práctica educativa en el Centro Politécnico: “José Ávila Serrano” así como de la integración de la docencia, lo laboral, lo investigativo y lo extensionista. Se caracteriza por ser flexible, establecer un clima relacional y favorecer la toma de decisiones en el desarrollo de los procesos que posibilitan la reflexión sobre la práctica

pedagógica individual y colectiva. La implementación del programa permitió fomentar el trabajo colaborativo e interactivo, desarrollar habilidades profesionales, valores, actitudes, modos de actuación, así como conocimientos teóricos y prácticos sobre la Historia de la Arquitectura del municipio Gibara. En ese sentido, se establecieron mejores condiciones para darle salida a esta materia desde los sistemas de clases lo cual favorece significativamente el desempeño profesional del docente de la familia: "Construcción" y genera impactos tecnológicos, ambientales y sociales.

Para evaluar la efectividad del programa en la solución de las insuficiencias que motivaron esta investigación, se llevó a cabo un preexperimento pedagógico el cual proporcionó importantes valoraciones sobre la pertinencia, fundamentación y el carácter integrador, transformador y práctico del proceso de superación profesional en la rama de la construcción a partir de la actualización, complementación y reorientación del contenido técnico profesional de la Historia de la Arquitectura del municipio Gibara.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, C (2019). La superación profesional del profesor universitario de la disciplina Idioma Inglés para dirigir el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la modalidad semipresencial. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara. Cuba.
- Abreu, R. (2004). Un modelo de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional en Cuba. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad de Ciencias Pedagógicas "Héctor Alfredo Pineda Zaldívar". La Habana. Cuba.
- Abreu, R y León, M (2007) Fundamentos básicos de la Pedagogía Profesional. La Habana: Editorial Pueblo y Educación en Abreu, R (2004).
- Abreu, R y Soler, J. (2014). Didáctica de la Educación Técnica y Profesional. Universidad de Ciencias Pedagógicas Héctor Alfredo Pineda Zaldívar La Habana.
- Addine, F., & García Batista, G. (2005). *Didáctica: teoría y práctica. El trabajo metodológico en la escuela cubana: Una perspectiva actual*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Almoguea Fernández, M., Baute Álvarez, L. M., y Muñoz, R. (2019). La formación continua de docentes en la educación técnica y profesional: algunas reflexiones. Universidad de Cienfuegos: "Carlos Rafael Rodríguez". Cuba
- Alonso, L. A. y Cruz, M. (2020). La formación profesional del trabajador, material básico. Soporte digital. *Curso de Pedagogía Profesional*. Maestría en Pedagogía Profesional. Universidad de Holguín. Cuba.

- Alonso, L. A., Cruz, M. A. y Ronquillo, L. E. (2020). *El proceso de enseñanza – aprendizaje profesional: un enfoque actual para la formación del trabajador*. Ecuador, Manta: Editorial Mar y Trinchera
- Álvarez de Zayas, C (1997). *Hacia un currículo integral y contextualizado*. La Habana: Editorial Academia.
- Bernaza, G., Troitiño, D. y López, Z. (2014). *La superación del profesional: mover ideas y avanzar más*. Cuba: Editorial Universitaria del Ministerio de Educación Superior.
- Bonta, J. P. (1977). *Sistemas de significación en arquitectura*. Documento en soporte digital. España.
- Cabrera, G. (2017). *La superación profesional del docente de la especialidad agropecuaria en la orientación profesional pedagógica*. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Villa Clara. Cuba.
- Cruz, B. (2014). *Las relaciones entre sociedad, espacio y medio ambiente en las distintas conceptualizaciones de la ciudad*. *Revista Electrónica SciELO (Scientific Electronic Library Online o Biblioteca Científica Electrónica en Línea)*, 29 (1).
- Curtit, G. (2016). *Enseñar historia, formar arquitectos*. *Arquitectura, historia y aprendizaje*. VI Encuentro de Docentes e Investigadores en Historia del Diseño, la Arquitectura y la Ciudad “Iván Hernández Larguía”. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UNLP. Argentina.
- Dander, O. (2012): *Historia de la Arquitectura I*. México: Editorial Red Tercer Milenio.
- Jiménez, S. (2006). *Valoración histórica del contexto construido. Cali, una mirada local*. Universidad de San Buenaventura Cali. *Revista Electrónica Guillermo de Ockham*, 4 (2).
- Jonnaert, P. (2011) *Currículum, entre modéle rationnel et irrationalité des sociétés*. [Currículum, entre el modelo racional e irracional de la sociedad]. *Revue Internationale d'éducation de Sevres*, 56, 135-145.
- León, M. (2003). *Modelo teórico de la integración Escuela Politécnica – Mundo Laboral*. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad de Ciencias Pedagógicas Héctor Alfredo Pineda Zaldívar. La Habana. Cuba
- López, Z. (2011) *Programa de superación dirigido a los docentes de la educación especial para desarrollar el trabajo preventivo en escolares con retardo en el desarrollo psíquico*. *Revista Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3 (25).
- Morejón, S. J. (2015). *Curso de superación profesional en gestión de la innovación para empresarios del sector de la construcción de Holguín. Aplicación en la ECOA 19*. (Tesis presentada en opción al título académico de máster en Pedagogía Profesional). Universidad de Holguín. Cuba.
- Organización de Estados Iberoamericanos (2013). *Formación continua y desarrollo profesional docente*. Documento en soporte digital. OEI. España.
- Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2013). *Antecedentes y criterios para la elaboración de políticas docentes*

- en *América Latina y el Caribe*. París: UNESCO.
- Partido Comunista de Cuba. (2011). Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución. VI Congreso del PCC. Documento en soporte digital. La Habana. Cuba.
- Pereyra, M. M. (2016). Educación por el patrimonio. (Tesis en opción al título de máster en Conservación y Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico). Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Argentina.
- Quevedo, Y. (2015). Programa para la preparación del licenciado en educación construcción en relación con la historia del proceso de formación de los trabajadores de la construcción en cuba. (Tesis presentada en opción al título académico de máster en Pedagogía Profesional). Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de La Luz y Caballero". Holguín. Cuba.
- Rangel, H. (2014). Una mirada internacional de la construcción curricular. Por un currículo vivo, democrático y deliberativo. *Revista Electrónica SciELO*, 17 (1).
- Resolución Ministerial 254 (2013). Reglamento para la planificación, organización, desarrollo y control de la enseñanza práctica en los centros docentes de la Educación Técnica y Profesional. La Habana: MINED.
- Santos, J. (2005): Modelo Pedagógico para el mejoramiento del desempeño pedagógico profesional de los profesores de Agronomía de los Institutos Politécnicos Agropecuarios. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional "Héctor Alfredo Pineda Zaldívar". La Habana. Cub.
- Sifuentes & Torres (2014). La E-A de la "Historia de la arquitectura" en las IES de la era digital: hacia una nueva e-topía. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación Superior*, 5 (13).
- Sosa, Y. F. (2014). Propuesta de un programa de capacitación y desarrollo para el personal docente del instituto tecnológico del nororiente (ITECNOR), ubicado en los llanos de la fragua, Zacapa. (Tesis en opción al título de Licenciado en Psicología Industrial/Organizacional). Universidad Rafael Landívar. Nueva Guatemala de la Asunción. Guatemala.

Los actos de habla en el discurso docente

Speech acts in teaching discourse

Zobeyda Catalina Zamora Úbeda

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN - Managua)

zoyzau@gmail.com

RECIBIDO

23/08/2021

ACEPTADO

13/12/2021

RESUMEN

En el presente estudio se caracterizan las estrategias discursivas utilizadas por los docentes para incentivar el proceso enseñanza y aprendizaje. El objetivo de este estudio consiste en identificar los actos de habla que emplean los docentes en el desarrollo de la asignatura Técnicas de Lectura, Redacción y Ortografía de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua). En esta investigación se utilizó una metodología cualitativa y se implementó como instrumento una rejilla o guía de observación que se toma en cuenta el Análisis del Discurso desde el paradigma interpretativo, por tanto, el estudio se centra en el contexto natural en el aula. Los resultados evidenciaron que los actos de habla más utilizados por los docentes fueron los directivos, específicamente, los que estuvieron relacionados con las preguntas en las que prevalecieron las interrogantes totales, parciales y retóricas, por tanto, se expone que, aunque los maestros evalúan por medio de interrogantes, estas no promueven una comunicación fluida o bilateral, pues son preguntas que se formulan en el nivel superficial del aprendizaje debido a las respuestas cerradas que generan esas cuestiones. En líneas generales, se concluye que los tipos de acto de habla, utilizados por los docentes, inciden en el proceso enseñanza y aprendizaje significativamente.

PALABRAS CLAVE

Discurso docente; actos de habla; enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

This study characterizes the discursive strategies used by teachers to encourage the teaching and learning process. The objective of this study is to identify the speech acts used by teachers in the development of the subject Reading, Writing and Spelling Techniques at the National Autonomous University of Nicaragua (UNAN-Managua). In this research a qualitative methodology was used and a grid or observation guide was implemented as an instrument that takes into account the Discourse Analysis from the interpretative paradigm, therefore, the study focuses on the natural context in the classroom. The results evidenced that the speech acts most used by teachers were the directive ones, specifically, those related to questions in which total, partial and rhetorical questions prevailed, therefore, it is exposed that, although teachers evaluate by means of questions, these do not promote a fluid or bilateral communication, since they are questions that are formulated at the superficial level of learning due to the closed answers generated by these questions. In general terms, it is concluded that the types of speech acts used by teachers have a significant impact on the teaching and learning process.

KEYWORDS

Teaching discourse; speech acts; teaching-learning.

INTRODUCCIÓN

66

El trabajo que aquí se presenta es un estudio sobre el discurso docente, y se evalúa la interacción del profesor con los estudiantes por medio del diálogo en el desarrollo de sus clases. El discurso docente ha sido abordado desde diferentes perspectivas: discursivo, pragmático, sociológico, argumentativo, pedagógico (Van Dijk, 2009; Coll, 1988; Cazden 1991; Cros 1995, 2002; Menéndez, 2012; Villalta, M. (2002), Sotos, 2001; Tarabay, 2007; Coll y Sánchez, 2008; Shablico, 2012; Villalta y Martinic, 2011; Ruiz, Tamayo, Márquez, 2015). Estos autores han demostrado que las estrategias discursivas contribuyen de manera positiva en las prácticas educativas. El uso diferencial y particular de estrategias discursivas promueve el intercambio de conocimientos en forma colaborativa, lo cual conlleva a una práctica de un modelo más participativo en el aula.

El objetivo de este estudio consiste en identificar los actos de habla que emplean los docentes en la asignatura de Técnicas de Lectura, Redacción y Ortografía en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua). El contexto juega un papel relevante en el discurso debido a que los principios que regulan el uso del lenguaje determinan la participación del enunciador y el enunciatario.

Los tipos de acto de habla inciden en el proceso enseñanza y aprendizaje significativamente. Es por ello, que esta investigación se realizó para conocer cuáles son los actos de habla que predominan en el discurso de dos profesores que imparten la asignatura Técnicas de Lectura Redacción y Ortografía. Este tipo de estudios son relevantes para conocer cómo el discurso de un docente puede facilitar u obstaculizar el proceso enseñanza y aprendizaje. Las limitaciones de este estudio se basan en que solamente se presenta el discurso del profesor, por consiguiente, no se retoman las intervenciones de los discentes y debido a que las formas de analizar un discurso son amplias, este estudio solo se enfoca en un aspecto del mismo (los actos de habla).

La teoría de los actos de habla se inició a partir de los años sesenta por el filósofo británico Austin (1962) y fue desarrollada posteriormente por su seguidor Searle (1969). Es una teoría pragmática que surgió con la hipótesis de que la unidad mínima del lenguaje no solo tiene como función ser un enunciado o una expresión, sino que además realiza determinados actos o acciones. Por consiguiente, un acto de habla es la unidad básica o mínima de la comunicación lingüística que conlleva en sí la producción de un símbolo que representa el lenguaje en acción (Lozano, 2010, p. 335).

En tanto, Searle (1969) afirma que un **acto ilocutivo** hace referencia a la utilización de reglas al momento de ser enunciadas, estas se dividen en las regulatorias y constituidas, las primeras agrupan las relaciones interpersonales,

y las segundas, son reglamentadas. En el acto ilocutivo la significación y la intención son relevantes en el momento de la interacción comunicativa entre un emisor y un receptor, pues el emisor al transmitir una idea lleva consigo un componente de significado o propósito, el significado depende del efecto que quiera lograr en el receptor. La significación es importante por lo que conlleva a que los hablantes lleguen a común acuerdo de lo planteado. En la tabla número 1 se presenta la clasificación de los actos de habla según Searle (1969).

Tabla Nº. 1: Los actos ilocutivos según Searle

Actos de habla	Definición	Frases vinculadas en el discurso docente
Los asertivos o representativos	Expresan la creencia del hablante de lo que se dice es verdad, de modo que son evaluables según la dimensión verdadero/falso.	En este tipo se encuentran: las aseveraciones, insistencias, predicciones, afirmaciones, anuncios, definiciones, conceptos, aclaraciones y suposiciones por parte del docente.
Los directivos	Expresan el deseo del hablante en relación a una acción que se encuentra especificada en el contenido de la proposición, constituyen intentos en diferentes grados de intensidad de lograr que el receptor realice algo.	En este grupo se encuentran: las solicitudes, preguntas, órdenes o mandatos, enunciados imperativos, prohibiciones y recomendaciones dadas por el docente.
Los compromisorios	Expresan la intención del hablante, en diversos grados, de comprometerse en una acción futura.	Responde a las: promesas, juramentos, compromisos, aceptaciones y acuerdos a las que llega el profesor con los discentes.
Los expresivos	Manifiestan sentimientos, emociones, estados y/o actitudes psicológicas en relación a cierto evento.	Estos son: los agradecimientos, felicitaciones, condolencias, expresiones de alegría, rabia, quejas o remordimiento emitidos en el discurso del maestro.
Los declarativos	Son actos realizados en contextos institucionalizados o ritualizados como los procesos legales, como abrir una sesión.	Acuerdos, decretos y asignaciones que llegan los actores en el aula.

Nota: En esta tabla se presenta la clasificación de los actos de habla contextualizado en la docencia.

Fuente: adaptación de la autora según Searle (1969), Los actos de habla, ensayos de filosofía del lenguaje. Planeta Agostini, p. 192 <https://www.textosenlinea.com.ar/libros/Searle%20-%20Actos%20de%20Habla.pdf>

La teoría de los actos de habla se interesa por los enunciados que emiten un determinado hablante para dirigirse a un oyente en una situación comunicativa. Un acto de habla está inherente en distintos actos de habla.

Además del acto ilocutivo mencionados anteriormente, Austin (1962), señala los actos locutivos y perlocutivos, los cuales están incluidos en los mismos actos ilocutivos. El acto locutivo consiste en decir algo sobre de determinado tema o asunto. Este se divide en: acto fonético (emisión de un ruido); acto fático, el cual se refiere a la emisión de términos o palabras, es decir, comprende la gramática, el vocabulario y la entonación; y el acto rético consiste en usar los términos o palabras con sentido y referencia establecidas.

En cuanto al acto perlocutivo, está relacionado con el efecto que produce el emisor en el receptor en determinado contexto. El propósito de este acto es manipular, persuadir o convencer; busca que el interlocutor acepte o rechace el mensaje del emisor, por tanto, este influye en los sentimientos, pensamientos y acciones del receptor.

Los tres actos se realizan de manera simultánea, pues cuando se emite algo se está diciendo con determinado propósito y, por tanto, se produce un efecto. Esto se puede resumir de la manera siguiente: el acto locutivo, posee significado, el acto ilocutivo posee fuerza y el perlocutivo logra efectos. Grice (1975) afirma que; en todo acto comunicativo, los participantes deben cumplir con ciertas condiciones que le permitan al discurso ser inteligible, de modo que la comunicación sea exitosa.

Este artículo tiene como finalidad presentar los actos de habla que emiten dos docentes que imparten la asignatura Técnicas de Lectura, Redacción y Ortografía en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN – Managua). Se evalúa el aprendizaje como un proceso que se construye mediante la interacción del docente con los estudiantes por medio del diálogo, el cual lleva como fin la construcción del conocimiento como un proceso social. Es decir, se devela el contexto que generan los docentes como mediadores del conocimiento y qué tipo de ambiente se produce en el proceso de enseñanza y aprendizaje por medio del diálogo.

Con este planteamiento metodológico es posible una descripción de las características del discurso de los docentes y conocer cómo se presentan los modelos de enseñanza en sus discursos, con lo que se obtendrá una serie de conclusiones que contribuirán en la formación del profesorado en lo que respecta al proceso de comunicación en el aula. Así, esta investigación se pone en marcha con el fin de contribuir a la mejora del discurso docente en la calidad del proceso enseñanza y aprendizaje para lograr un proceso más significativo en el quehacer en el aula.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se orientó bajo la perspectiva del paradigma interpretativo de tipo cualitativo, el cual se relaciona con la fenomenología, el interaccionismo simbólico, la etnometodología y la sociología cualitativa. Por consiguiente, los métodos de recolección de datos no son estandarizados, esto quiere decir que no se efectúa una medición numérica, ni análisis estadístico.

Los investigadores de esta orientación se centran en la descripción y comprensión de lo que es el discurso único y particular del sujeto más que en lo generalizable, aceptando que la realidad es múltiple, holística y dinámica (Schuster et al. 2013). El alcance temporal es de tipo transversal debido a que se realizó en marzo – agosto del año 2019, en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN - Managua.

Población objeto de estudio

El contexto o escenario macro en el que se realizó esta investigación fue el Departamento de Español de la UNAN-Managua, este pertenece a la Facultad de Educación e Idiomas, ubicada en el Recinto Universitario Rubén Darío de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN - Managua). La modalidad seleccionada fue la de profesionalización (por encuentro sabatino). Cabe señalar que los grupos de esta modalidad están conformados por más de 40 estudiantes en un aula. Entre las características generales se observó que son grupos mixto en cuanto a la edad (jóvenes y adultos) y el sexo (hombres y mujeres).

La asignatura en estudio es considerada básica obligatoria para las 137 carreras en sus diferentes facultades y modalidades que oferta la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, según el plan educativo 2013 y 2016. El Departamento Español es el encargado de brindar el servicio de la asignatura durante el primer semestre de cada año. En cuanto a la selección de los grupos de clases, se seleccionó a dos grupos de la Facultad de Educación e Idiomas: licenciatura en Educación Primaria y licenciatura en Ciencias Naturales. La selección de los grupos de clase fue aleatoria, pues fueron los docentes los que condujeron a esas carreras debido a que en el momento de la selección de los profesores tenían asignados esos grupos como parte de su carga laboral.

En cuanto a los docentes, la población está conformada por la planta del profesorado del Departamento de Español de la UNAN – Managua, la cual está constituida por un total de 22 docentes. Debido a que este es un estudio de corte cualitativo se seleccionó la muestra conforme la técnica de muestreo no probabilística, específicamente, el intencional y por conveniencia, según Otzen y Manterola (2017) el muestreo intencional permite seleccionar casos

característicos de una población, limitando la muestra solo a estos casos. En esta investigación se implementó como instrumento una guía de observación en el contexto natural de dos aulas.

De la asignatura en cuestión se optó por la primera unidad, la que se denomina Técnicas de lectura: estrategias y esquemas de comprensión lectora. En esta clase el docente desarrolla aspectos teórico – prácticos en las que el estudiante debe adquirir las competencias básicas de cómo comprender diferentes textos (descriptivos, narrativos y argumentativos). Por tanto, la unidad seleccionada es idónea para el análisis debido a que debe de haber interacción entre docente y discente para construir los conocimientos de manera significativa.

Desde el punto de vista metodológico esta investigación trata de un estudio de casos. McMillan y Schumacher (2005) plantean que se deben de seleccionar casos representativos que brinden abundante información para estudios detallados y se usan cuando un investigador pretende entender algo sobre estos casos sin necesidad de generalizar sobre cada uno. A continuación, se presentan las características de los casos seleccionados:

El docente A está tipificado en esta investigación como un profesor novel debido a que cuenta con menor experiencia en la docencia, es del sexo femenino, ingresó como docente de planta a la UNAN- Managua en el año 2014, es decir, que cuenta con 7 años de experiencia, actualmente tiene el grado de auxiliar con maestría. Tiene 31 años edad. Inició en la docencia en la educación primaria durante tres años. Se graduó como licenciada en Lengua y Literatura Hispánicas y tiene una maestría en Didáctica de la Lengua y la Literatura.

El docente B tiene experiencia media, este es del sexo masculino, labora en la Universidad desde el año 2012, es decir, posee el grado de titular con maestría. Tiene 37 años de edad. Se graduó en la licenciatura Lengua y Literatura Hispánicas, tiene una maestría en Filología Hispánica. Antes de laborar en la UNAN – Managua, estuvo durante 10 años en la educación secundaria.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la realización de este trabajo se ha aplicado la técnica de la observación directa en una situación espontánea en el aula y las grabaciones en audio y video de la I unidad de la asignatura Técnicas de Lectura, Redacción y Ortografía, de la UNAN – Managua. Por consiguiente, no solo se ha pasado tiempo en el aula, sino también se han registrado y estudiado los procesos comunicativos en un cuaderno de notas.

Por medio de las grabaciones, se obtuvo información directa a través de la técnica de la observación. Con relación a la codificación de la transcripción

de los audios videos, se utiliza la letra D para identificar al docente, de tal manera que, en este estudio, por cuestiones éticas, no se menciona el nombre de los implicados. En el caso de los estudiantes, se codificaron con combinaciones de letra más número (A1); cuando varios estudiantes hablan a la vez se utiliza XX (solapamiento). En la tabla siguiente se presentan las características de las aulas estudiadas.

Tabla N.º 2: Características de las aulas estudiadas

Aula del profesor	Asignatura que imparte el docente	Grupo de clase en el que imparte clase el docente	Curso/ modalidad	Número de estudiantes
A	Técnicas de Lectura, Redacción y Ortografía	Licenciatura en Educación Primaria	Profesionalización (sabatino)	50
B	Técnicas de Lectura, Redacción y Ortografía	Licenciatura en Ciencias Naturales	Profesionalización (sabatino)	45

Nota: Esta tabla muestra las características de las aulas estudiadas.

Fuente: Elaboración propia.

Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de los datos se realizaron diferentes fases. Primero, se seleccionó a los docentes que formaron parte de la muestra, una vez delimitada la muestra se realizó el consentimiento informado a los sujetos del estudio y se les solicitó permiso, tanto a los estudiantes como a los profesores, para entrar al aula a grabar las sesiones. Las grabaciones fueron realizadas con una cámara profesional.

Una vez obtenidos los audios videos de las sesiones de clases se procedió a la obtención de los datos por medio del vaciado (descarga) de las grabaciones. Seguidamente, se realizó la transcripción de los audios videos con el fin de obtener el corpus para el análisis de los actos de habla emitidos por el docente. Para la transcripción se utilizó la codificación propuesta por Calsamiglia y Tusón (2007) quienes presentan una serie de codificaciones propicias para analizar el discurso natural en el aula, así, se escucharon las grabaciones y se observó detalladamente los videos y se procedió a transcribir y codificar en el programa de Word y a la vez se fueron anotando las observaciones *in situ* o comentario entre paréntesis, en los casos que ameritó destacar algunas observaciones que permitieran, de forma más clara, la comprensión de lo observado.

Finalmente se procedió a realizar el tratamiento, descripción y análisis de los datos por medio de la agrupación de los ejes que se establecieron en la rejilla de observación de los actos de habla (ver tabla número 3). En esta fase se realizó una confrontación con las videograbaciones y con los textos producidos, luego se continuó con una discusión y reflexión, para cualificar y cuantificar los actos de habla empleadas por los docentes en estudio, lo que permitió una triangulación entre la teoría, la observación o campo de estudio y los resultados obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los actos de habla presentes en el discurso del docente A

El tema abordado en la clase del docente A fue los niveles de comprensión lectora: el nivel literal, nivel inferencial y nivel crítico. Como estrategia didáctica, el docente, utilizó un texto comentado relacionado con el medio ambiente, el que se realizó con lectura previa por parte de los estudiantes. En esta tabla se muestra el resumen sobre los actos de habla emitidos por el docente:

Tabla Nº. 3: Los actos de habla en la clase del docente A

Actos de habla	Subcategorías de los actos de habla	Subtotal	%
Acto de habla directivo - asertivos	Preguntar - responder	26	20%
Acto de habla asertivo	Afirmar	8	6%
	Orientar	2	1%
Acto de habla directivo	Ordenar	1	1%
	Preguntar	78	61%
Acto de habla declarativo	Acordar	1	1 %
Acto de habla compromisorio	Llamado de atención	8	6%
Acto de habla indirecto	Ironía	4	3%
Total		128	100%

Nota: Esta tabla muestra los actos de habla encontrados en discurso del docente A.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla número 3, el docente A emitió un total de 128 actos de habla. Los actos que predominaron en el discurso fueron los directivos (61%) los que estuvieron vinculados con la acción de preguntar. A continuación, se ejemplifica:

D: El texto que estamos estudiando tiene como tema la vegetación y se afirma que la vegetación es importante en el ecosistema **¿Qué debemos hacer para que crezca?** [escribe en la pizarra VEGETACIÓN] Ajá. Estamos siempre en el nivel inferencial, no literal porque vamos a interpretar que aborda el autor sobre vegetación **¿qué piensan?, ¿qué pasaría si ya no crece vegetación?, ¿qué pasa?**

XX: [Murmullos]

D: ¿Qué pasa si ya no crece vegetación?

A11: La tierra se va debilitando.

D: Correcto. (Líneas 183 - 189).

En esta parte, el docente retoma la lectura previa y aplica el nivel inferencial. Se evidencia que primero les da pista a los estudiantes para que respondan las preguntas cuando escribe en la pizarra la palabra 'vegetación' y a partir de ahí procede a aclararles que están en el nivel inferencial. El uso de la pregunta cerrada *¿Qué debemos hacer para que crezca?* Es

una estrategia discursiva que busca mantener la atención de los discentes. La segunda pregunta evaluativa *¿qué piensan que pasaría si ya no crece la vegetación?* le facilita explorar los conocimientos previos sobre lo que los alumnos entienden por vegetación. Los actos de habla directivo, en forma de preguntas son una estrategia que permite avanzar en el proceso enseñanza y aprendizaje de una manera efectiva, sin caer en la monotonía. Las preguntas del profesor tienen la virtud de llamar la atención de los alumnos, fomentar la participación, discusión y, en definitiva, aumentar el nivel del aprendizaje (Morata y Rodríguez, 1997).

En otro episodio del discurso del docente A, se presentan actos de habla directivo – asertivos en la secuencia de preguntas y respuestas:

D: Entonces, ¿qué se dice sobre el sobrepastoreo...?, en el texto ¿qué nos dice acerca de eso?

A7: Que el sobrepastoreo compacta el suelo de tal forma que ya no puede crecer la vegetación.

D: Correcto. El efecto es más impactante, dice que esta actividad ¿hace qué?

A7: Que no pueda crecer más la vegetación.
(Líneas 174 – 181).

En esta parte del discurso se presentan dos actos de habla asertivos -directivos, en el primero: [...] ¿en el texto qué nos dice acerca de eso? A7: Que el sobrepastoreo compacta el suelo de tal forma que ya no puede crecer la vegetación. P: *Correcto. El efecto es más impactante.* Este acto de habla se presenta en la secuencia IRF (Iniciación – Respuesta- Feedback). En el *feedback*¹, el docente afirma la respuesta dada por el estudiante A7 con la expresión 'correcto', este tipo de estrategia discursiva promueven la interacción en el aula debido a que estimula la participación por parte de los estudiantes.

En tercer lugar, se presentaron los **actos de habla asertivos** en las que se encontraron afirmaciones por medio de las expresiones de asertividad: *correcto, muy bien y exactamente*. Se ejemplifica a continuación:

D: ¿Qué debemos hacer para cambiar los malos hábitos que afectan al medio ambiente?

A11: Hacer el cambio desde uno mismo. Cambio interno que conlleve al cambio de actitudes.

D: **Correcto.** Si nosotros proponemos hacer conciencia, tenemos que empezar por nosotros mismo.

D: **Exactamente.** Uno predica con su ejemplo.

¹ Cabrera Suárez (2005) define el feedback o retroalimentación como el retorno de información sobre el resultado de una actividad o un proceso.

Ahora bien, en este episodio se presenta dos actos de habla asertivos que están relacionados con afirmaciones: 'exactamente' y 'correcto'. Estas estrategias discursivas incrementan la imagen positiva del docente cuando reconoce la participación de un estudiante de manera asertiva. Por consiguiente, este tipo de expresiones motivan a los estudiantes a construir un proceso bidireccional.

Los **actos de habla compromisorio** equivalente al 6% en el discurso del docente "A" veamos el ejemplo siguiente:

D: Cuando hablamos de pastoreo es cuando se lleva el ganado a...

XX: Pastorear.

D: Pastar, ¿verdad? | Pero, sobrepastoreo...

A16: Se da en las áreas donde hay exceso de pasto

D: Ajá. Es decir, un aspecto muy importante dice: el exceso ¿de qué?

A12: De ganado.

D: ¿De ganado?

XX: [Murmullos y risas]...

A11: ¡Profe!

D: hay de ustedes si me dicen el exceso de pasto...

A11: Mire, el sobrepastoreo es, em | |

XX: [Risas]

A11: El exceso de pastoreo es, es el exceso que se le da al pasto. Debido a un determinado tiempo él ya no puede regenerarse, ¿por qué? Porque siempre llegan al mismo lugar y se sobreexplota.

D: Correcto.

XX: [Aplauden al compañero] (Líneas 147 - 166).

En este fragmento, el docente continúa aplicando el nivel inferencial por medio del estudio del vocabulario. En un primer momento, inicia explicando el significado de la palabra 'pastoreo' una vez que verifica que los estudiantes tienen conocimientos previos pasa a analizar la palabra 'sobrepastoreo' en el que el alumno A16 afirma que es el exceso de pasto. Luego, realiza el acto compromisorio en forma de amenaza: *hay de ustedes si me dicen el exceso de pasto...* como advertencia de que no deben equivocarse. Este tipo de actos de habla afectan de manera indirecta la imagen del docente debido a que se presenta con carácter autoritario. En consecuencia, los discentes se sentirán intimidados y tendrán temor para participar.

Por consiguiente, el docente debe evitar en la medida de lo posible las amenazas que inhibe la participación de los discentes, sin caer en extremos de no corregir cuando sea necesario, Cubero, Abarca y Nieto (1996) afirman que en algunas situaciones es preciso utilizar estrategias para que el alumno asuma las consecuencias, pero se debe evitar sobrepasar los límites.

En quinto lugar, se evidencian actos de habla indirectos, el docente emitió un 3% estos se realizan por medio de un enunciado que tiene una intencionalidad diferente a la del sentido literal que emite el hablante:

D: Entonces, donde una vez fue un río, ahora es una zona...

A11: Árida.

D: Árida porque sabemos que los ríos se secan. Para que el río pueda volver a recuperar el agua perdida ¿qué necesitamos? ¿Tenemos que ir a echarle agua?

XX: No [Risas]

D: ¿Qué es lo que tenemos que hacer?

A12: Reforestar.

D: Correcto (Líneas 215 - 221).

En este fragmento se presenta un acto de habla indirecto en la última pregunta del siguiente episodio: *Porque, sabemos que los ríos se secan, para que el río pueda volver a recuperar el agua perdida ¿qué necesitamos? ¿Tenemos que ir a echarle agua?* Esta última pregunta se formula de manera irónica. Esta estrategia discursiva mantiene la atención de los estudiantes y lograr que se conecten con su discurso, la pregunta que se realiza busca crear un ambiente menos tenso. Por tanto, se muestra una relación directa entre su estructura lingüística y su función semántica. Gleason y Ratner (1999) afirman que los actos de habla indirectos (metáforas, ironía, hipérboles) son “aquellos que se emplean las formas sintácticas habituales para codificar las funciones lingüísticas usuales para las que están específicamente diseñados” (p. 308). En este caso el docente lo utiliza para crear un clima menos rígido en el aula.

Por último, se presentó un acto de habla directivo relacionado con una orden:

D: La educación viene desde casa.

A1: Vas en la calle y vas en los microbuses y dónde vas, ahí va la gente botando basura por las ventanas.

A11: Aunque a uno no lo eduquen, uno mismo tiene que tener conciencia ambiental.

D: Cuando adquirís conciencia, pero eso se hace desde que sos pequeño. Aunque muchos de los que estamos acá todavía no hemos desarrollado conciencia\| Lastimosamente.

D: *Shhhh, por favor hagan silencio.*

En este episodio, el acto de habla directivo vinculado con una orden se presenta cuando el docente realiza un llamado de atención por medio de la onomatopeya: *Shhhh*. Esto evidencia que hay indisciplina en el grupo y el profesor se ve en la obligación a solicitar que hagan silencio. La expresión *por favor* es formulada como una petición o súplica. Cuando se aplican los actos de habla declarativos en forma de llamado de atención implica que el aprendizaje no está teniendo lugar de una manera apropiada, por tanto, se presenta como una barrera de comunicación que impide que se dé el proceso educativo de una manera efectiva.

Los actos de habla en la sesión del docente B

A continuación, se presentan los actos de habla identificados en el discurso del docente B. El tema que abordan es la ortografía acentual y puntual.

Tabla N^o. 4: Los actos de habla emitidos por el docente B

Actos de habla	Subcategorías de los actos de habla	Subtotal	%
Acto de habla directivo-assertivos	Preguntar responder	24	15%
Acto de habla asertivo	Afirmar	30	19%
Acto de habla directivo	Orientar	6	4%
	Ordenar	3	2%
	Preguntar	85	54%
Acto de habla expresivo	advertir	2	1.2%
	Llamar la atención	1	0.6%
	despedirse	1	0.6%
Acto de habla declarativo	Nombra	1	0.6%
Acto de habla compromisorio	garantizar	1	0.6%
Acto de habla indirecto	Ironía	1	0.6%
Total		156	100%

Nota: Esta tabla muestra los actos de habla encontrados en discurso del docente A.

Fuente: Elaboración propia.

En el discurso del docente "B" se identificaron un total de 156 actos de habla de los cuales predominaron los directivos, específicamente los relacionados con las preguntas en el aula (85%). Este dato muestra que el docente mantiene activa la comunicación bidireccional, así se evidencia en ejemplo siguiente:

D: La concurrencia de vocales [escribe en la pizarra], pueden generar hiato y pueden generar diptongo, dependiendo de los tipos de vocales que se reúnan en las palabras. En español tenemos dos tipos de vocales ¿Cuáles son esos dos tipos de vocales?

A7: Las abiertas y las cerradas.

D: ¿Cuáles son las abiertas?

A7: Las abiertas son la A, la E y la O.

D: Muy bien. Las abiertas son la A, E, O ¿Y las cerradas cuáles son?

XX: I, U. (Líneas 169 -181).

En este episodio, el docente aborda cómo la concurrencia de vocales en una palabra puede realizar un hiato o un diptongo. El acto de habla directivo se presenta en las tres preguntas: ¿Cuáles son esos dos tipos de vocales?, ¿cuáles son las abiertas?, y las cerradas ¿cuáles son? Con esta estrategia discursiva,

el docente intenta evaluar los conocimientos previos de los discentes. Por tanto, realizar este tipo de cuestiones permite que la información nueva sea vinculada con los conocimientos anteriores a través del establecimiento de un puente cognitivo.

En menor medida, se presentaron actos de habla directivos (4%) relacionados con orientar y solo un 2% de estos estuvieron marcados por órdenes. En el caso de los primeros son importante para lograr que la clase progrese, pues las orientaciones permiten activar distintas formas de aprendizaje, saberes previos y motivaciones. Un ejemplo de los actos de habla directivos relacionados con las orientaciones se presenta al inicio de la clase:

D: Para hoy teníamos el material sobre los signos de puntuación, eh::, la idea era que ustedes leyeran ese material y, a partir de ahí, explicar algunas normas de los signos de puntuación. Hoy vamos a trabajar tanto los signos de puntuación y vamos a recordar algunas reglas especiales de acentuación (Líneas 3 - 7).

En este episodio, el docente inicia la clase realizando varias orientaciones vinculadas con las sesiones que siguen: Primero, inicia marcando las actividades presentes *Para hoy teníamos el material sobre los signos de puntuación*. El verbo en primera persona del plural del pretérito 'teníamos' implica que ya había un acuerdo previo (leer el material para la clase actual). Luego, procede a presentar el tema de la clase: *Hoy vamos a trabajar*, el deíctico de tiempo *hoy*, le permite contextualizar el contenido de la clase. El orden del discurso marcado por la secuencia de los tiempos es importante para el desarrollo de las actividades puesto que contextualiza el discurso.

Por su parte, los actos de habla declarativo se presentan cuando el docente llama a los estudiantes por su nombre. En el caso del docente "B" solamente una vez se dirigió a un estudiante por su nombre:

D. La coma también nos sirve para aislar el vocativo de una oración ¿Qué es el vocativo? Es el nombre que está fuera de una oración. Por ejemplo, ¿cómo se llama? [el profesor le pregunta el nombre a un alumno] Siempre se me olvida, voy a tener que pasar lista para aprenderme sus nombres. A18: Luis (Líneas 548 - 554).

En este episodio, el profesor le pregunta el nombre al estudiante *¿cómo se llama?... Siempre se me olvida*, lo que evidencia que no es costumbre del docente llamar a los discentes por su nombre, esto se refuerza cuando afirma: *voy a tener que pasar lista para aprenderme sus nombres*. Cuando un profesor llama a un estudiante por su nombre es un acto significativo, el nombre es inherente a la identidad de un individuo. La práctica de nombrar en el aula impacta de manera positiva a los interlocutores debido a que esta estrategia psicológica permite que los individuos se sientan tomados en cuenta y valorados.

CONCLUSIONES

Con relación a la comparación entre los dos docentes, se observó que los actos de habla que más se produjeron fueron los actos directivos, relacionados con la acción de preguntar, por tanto, se promueve la participación en el aula con la estructura de diálogo pregunta – respuesta - feedback. Este tipo de comunicación es considerada como un proceso circular, el cual le permite a los docentes seleccionar y combinar los elementos del discurso traducidos en mensajes, más los propios mensajes de los alumnos que lo retroalimentan. En el proceso enseñanza y aprendizaje, el fomento de preguntas, es muy importantes debido a que se promueve la participación en términos de darle confianza al alumno y en la promoción de la integración y la colaboración por parte del discente en la construcción del aprendizaje.

Se demostró que el docente "A" fue quien más utilizó actos de habla directivos relacionados con las órdenes. Este tipo de enunciaciones conducen a una práctica unidireccional, autoritaria y jerárquica debido a que responde al uso de un lenguaje imperativo, que afecta la imagen positiva del docente y a la vez conduce o inhibe la participación por parte de los alumnos.

También se presentaron actos de habla asertivos de los que subdividieron las afirmaciones, estos se manifestaron en las explicaciones y los anuncios acerca de las actividades que se realizarían en el transcurso de la sesión. También hubo actos asertivos en las motivaciones por medio de las expresiones muy bien, correcto y exacto. El uso de este recurso mostró que aumentó la imagen positiva de los alumnos y los motivó a seguir participando. La aceptación de las opiniones de los discentes es una práctica exitosa en el discurso didáctico, debido a que estimulan y representan un reconocimiento de los actores en el aula.

En líneas generales, los resultados revelan que cada profesor tiene sus propias estrategias discursivas para promover la participación en el aula y una forma particular de construir los entornos de aprendizajes que les permite promover el fin educativo beneficioso para mejorar las habilidades de comunicación y, por tanto, las habilidades sociales.

Esta investigación es solo un punto de partida para realizar otros estudios que pongan en evidencia las limitaciones del discurso de los docentes en el aula y cómo reaccionan los discentes ante estas prácticas. El análisis del discurso docente facilita un valioso aporte, como lo indica el presente estudio, con la finalidad de mejorar las relaciones comunicativas para ser mejores profesionales y, en definitiva, mejores personas para un entorno que demanda docentes que faciliten el proceso enseñanza y aprendizaje en pro de las necesidades sociales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Austin, J. L. (1962). *How to do Things with Words*. Nueva York: Oxford University.
- Cabrera Suárez, D. y Ruiz Llamas, G. (2005) Utilización del feedback en la enseñanza de habilidades motrices en la educación física. Digitalización realizada por Universidad de la Palmas de Gran Canarias. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5332/1/0235347_01993_0015.pdf
- Calsalmiglia, H. y Tusón, A. (2007) *Las cosas del decir, Manual de análisis del discurso*. Ariel, pp.116 – 126.
- Cazden, Courtney (1991), *El discurso en el aula, el lenguaje de la enseñanza y el aprendizaje*, Grupo Planeta, p. 235.
- Coll, C. (1988) “Significado y sentido en el aprendizaje escolar, Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo”, *Infancia y Aprendizaje*, núm. 41., pp. 131-142.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=48298>
- Coll, C. y Sánchez, E. (2008). Presentación “El análisis de la interacción alumno-profesor líneas de investigación”. *Revista de educación*, núm. 326, pp.13-32 <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:9a33c94d-977b-4290-bcaf-3ed775a8195b/re34601-pdf.pdf>.
- Cros, A. (1995) El discurso académico como un discurso argumentativo. El argumento de autoridad en la primera clase de un curso académico”, *Revista Comunicación, Lenguaje y Educación*. núm.25, pp. 95 -106. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2941576>
- Cubero, C. Abarca, A.; Nieto, M. (1996). Percepción y manejo de la disciplina en el aula. IIMEC. <http://repositorio.inie.ucr.ac.cr/handle/123456789/134>
- Escandell, V. (2006). *Introducción a la pragmática* (2^{da} ed.), Ariel, S. A.,
- Gleason, B. y Ratner, B. (1999). *Psicolingüística*. McGraw-Hill.
- Grice, P. (1975) *Lógica y conversación, en la búsqueda del significado*, ed. L. Valdés, Tecnos, 1991, pp. 511-530. <https://www.textosenlinea.com.ar/academicos/Grice%20%20Logica%20y%20conversacion.pdf>
- Menéndez, S. (2012), “Multimodalidad y estrategias discursivas: un abordaje metodológico”, *Revista Latinoamericana de estudios del discurso*, vol. 12, núm. 1, pp. 57-33 <https://raled.comunidadeled.org/index.php/raled/article/view/77/79>
- McMillan, J. y Schumacher. S. (2005). *Investigación educativa*. Pearson Addison Wesley.
- Morata S., R. y Rodríguez Sánchez, M. (1997). La interrogación como recurso didáctico. Análisis del uso de la pregunta didáctica practicado en dos áreas de conocimiento en el nivel de Formación Profesional. *Didáctica. Lengua y Literatura*, 9, 153. Recuperado 11 de diciembre de 2021, de <https://revistas.ucm.es/index.php/DIDA/article/view/DIDA9797110153A>
- Lozano, E. (2010) “La interpretación y los actos del habla”. *Mutatis Mutandis: revista Latinoamericana de Traducción*, vol. 3, núm. 2, pp. 333-348.

- <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5012630.pdf>
- Otzen, T. y Manterola C. (2017) Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol.*, 35(1), pp. 227-232. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037
- Ruiz F, Tamayo O. y Márquez C. (2015) "La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza". *Educ. Pesqui*, vol. 41, núm. 3, pp.; 629 – 646. <http://www.scielo.br/pdf/ep/v41n3/1517-9702-ep-41-3-0629.pdf>
- Searle, J. (1969), *Los actos de habla, ensayos de filosofía del lenguaje*. Planeta Agostini, p. 192 <https://www.textosenlinea.com.ar/libros/Searle%20-%20Actos%20de%20Habla.pdf>
- Shablico, S. (2012) "La comunicación no verbal en el aula, un análisis en la enseñanza disciplinar". *Cuadernos de Investigación Educativa*. vol. 3, núm. 18, pp. 99-121. <https://revistas.ort.edu.uy/cuadernos-de-investigacion-educativa/issue/view/10>
- Schuster, A.; Puente, M.; Andrada, O. y Maiza, M. (2013) La Metodología cualitativa, herramienta para investigar los fenómenos que ocurren en el aula. *La Investigación Educativa. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología* 4 (2). pp 109-139. <http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%204%20NUM%202/TEXTO%207.pdf>
- Sotos, M. (2001) "Las preguntas en el aula: análisis de la interacción educativa", *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, núm. 16, pp. 259-272. [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LasPreguntasEnElAula-2282648%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LasPreguntasEnElAula-2282648%20(3).pdf)
- Tarabay, F. (2007) "Estrategias argumentativas en el discurso docente de la clase magistral universitaria". *Revista Gestión y Gerencia*. núm. 1, pp. 27-35. <http://www.ucla.edu.ve/DAC/investigacion/gyg/GyG%202007/2-%20FanyTarabay.pdf> (Consultado el 16 de diciembre 2020).
- Van Dijk, T. (2009), "El discurso como estructura y proceso", *El estudio del discurso: introducción multidisciplinaria*, vol. 1, pp. 21- 66. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2135343>
- Villalta, M. (2002) "Prácticas pedagógicas del docente y cultura escolar en la interacción didáctica". *Revista de Educación*, vol. 2, núm. 2, pp. 115-132. <https://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/educacion/article/view/1223>
- Villalta M, Martinic S. y Guzmán M. (2011) "Elementos de la interacción didáctica en la sala de clase que contribuyen al aprendizaje en contexto social vulnerable". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 16, núm.51, pp. 1137-1158. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662011000400006

Modelo de transporte aplicado a una empresa distribuidora de cemento. Caso de estudio en Ecuador

Transportation model applied to a cement distribution company. Case study in Ecuador

Carlos Ernesto Flores Tapia

Profesor Investigador - Pontificia Universidad Católica del Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1892-6309>

cflores@pucesa.edu.ec, florestapiacarlos@yahoo.com

Karla Lissette Flores Cevallos

Doctoranda en Dirección de Empresas y Entorno Económico –Universidad de

Cádiz, España-Investigadora Directora Ejecutiva - Fundación Los Andes, Ecuador.

<https://orcid.org/0000-0003-0851-5319>

karla.floresceva@alum.uca.es, lisceva94@gmail.com

RECIBIDO

11/06/2021

ACEPTADO

15/11/2021

RESUMEN

Este artículo aplica el método de transporte utilizando el simplex de programación lineal en la empresa objeto de estudio, para obtener planes de envío óptimos minimizando los costos totales del producto estrella, el cemento tipo GU para construcción en general. Se sigue la metodología de Investigación de Operaciones, esto es, una vez definido el problema se establece la función objetivo y las restricciones del modelo matemático, luego se procesa el modelo utilizando el software Solver – Excel y se obtiene la solución óptima. Además, se prueba que, eventualmente, si se modifican los valores de las restricciones se incide en la función objetivo de minimización, favoreciendo así la toma de decisiones a favor de la obtención de beneficios económicos para las empresas.

ABSTRACT

This paper applies the transportation method using the linear programming simplex in the company under study, to obtain optimal shipment plans minimizing the total costs of the star product, GU type cement for general construction. The Operations Research methodology is followed, that is, once the problem is defined, the objective function and the restrictions of the mathematical model are established, then the model is processed using the Solver - Excel software and the optimal solution is obtained. In addition, it is proved that, eventually, if the values of the restrictions are modified, the objective function of minimization is affected, thus favoring the decision making in favor of obtaining economic benefits for the companies.

PALABRAS CLAVE

Investigación de operaciones; modelo de transporte; costos; Administración de Empresas.

KEYWORDS

Operations research; transportation model; costs; Business Administration.

INTRODUCCIÓN

La Investigación de Operaciones consiste en un conjunto de técnicas que contribuyen a la solución de problemas de una amplia gama de actividades, mediante la aplicación de diversos métodos sustentados en modelos matemáticos. Es el caso del método o modelo de transporte, un caso especial del método de Programación Lineal, que busca calcular el costo mínimo de envío de una cantidad determinada de productos desde ciertos puntos geográficos llamados orígenes, hasta los puntos de distribución llamados destinos (Anderson et al., 2016; Winston, 2004).

Por su parte, el método de transporte un modelo matemático, particularmente utilizado por organizaciones empresariales que producen el mismo producto en numerosas plantas y que envía sus productos a diferentes destinos -centros de distribución o almacenes-. También se aplica en la distribución, análisis de localización de plantas y programación de la producción. Se han desarrollado diversos enfoques para resolver este problema de distribución tales como el método de la esquina noroeste, el método modificado de la esquina noroeste -celda mínima-, el método del trampolín -cruce de arroyo, *stepping stone*-, el método de la distribución modificada -MODI-, el método de aproximación de Vogel y el método simplex, entre otros (Eppen et al., 2000).

En este sentido, el presente artículo pretende dar respuesta a la pregunta: ¿existe o no un óptimo de plan de envío entre centros de producción y centros de consumo para la empresa objeto de estudio? Consecuentemente el objetivo de la investigación es minimizar los costos de envío entre las plantas productoras de cemento y los centros de la empresa Holcim S.A., mediante el modelo de transporte de Investigación de Operaciones. Siendo las hipótesis -nula y alternativa-, las siguientes:

H_0 : Las cantidades y costos de envíos entre las plantas productoras y los centros de distribución no inciden en los costos totales de la empresa Holcim S.A.

H_1 : Las cantidades y costos de envíos entre las plantas productoras y los centros de distribución inciden en los costos totales de la empresa Holcim S.A.

Señalado lo anterior, cabe destacar que la Investigación de Operaciones consiste en "el desarrollo y aplicación de técnicas cuantitativas (procedimiento científico) para la solución de los problemas y toma de decisiones que enfrentan tanto los administradores de organizaciones públicas como de organizaciones privadas" (Moya, 2003, p. 24), constituyéndose en una herramienta clave para abordar y resolver problemas en las organizaciones, contribuyendo a la reducción de costos y maximización de beneficios económicos.

Por su parte, la Programación Lineal es una de las técnicas más usadas en la resolución de problemas de optimización para la toma de decisiones en diferentes campos y está integrada por los aspectos que guardan relación con la construcción, análisis y resolución de modelos lineales de tipo algebraico. Consta de un conjunto de restricciones que han de satisfacer las variables de decisión para que sean tomadas en consideración y un criterio función objetivo, permitiendo el aprovechamiento al máximo de los recursos comprometidos en los procesos productivos (Prawda, 2004; Render et al., 2012; Taha, 2017).

Por su parte, el método de transporte tiene su origen en la necesidad de enviar productos desde varias fuentes de suministro -oferta- a varios centros de destino -demanda-, siendo los más utilizados los modelos de distribución y los de asignación. Los primeros, consisten en minimizar los costos -u optimizar las ganancias- resultantes de la transportación de productos organizados en un determinado plan de envío óptimo y, en los segundos, se trata de establecer la correspondencia que optimice la relación entre recursos y tareas. El caso estudiado en este artículo se centra en el modelo de transporte, dejando para futuras investigación la aplicación del modelo de asignación, siendo éste, a su vez, un caso especial del método de transporte (Flores-Tapia & Flores-Cevallos, 2018; Hillier & Lieberman, 2015a).

Para desarrollar el modelo de transporte se calculan mediante contabilidad de costos los valores unitarios de envío desde cada una de las plantas a cada uno de los centros de distribución, además de la oferta y la demanda en cada centro, planteando como función objetivo, generalmente, minimizar los costos asociados con la movilización de las mercancías entre los puntos origen con los puntos destino. Entre las técnicas utilizadas para solucionar modelos de transporte se destacan la esquina noroeste, aproximación de Vogel, mínimo costo y el simplex; siendo este último el método que se aplica para el caso de estudio considerado en el presente artículo, por su versatilidad y adaptabilidad a procesos computacionales tales como el software Solver-Excel. Corroborando lo señalado, Ulloa y Protti (2005, p. 80) consideran que el método simplex es *“un método sistemático altamente eficiente que permite resolver rápidamente, mediante el uso de programas de computadoras, problemas muy grandes, con gran número de variables, de restricciones o de ambos”*, reduciendo así el tiempo y la dificultad en la resolución de los problemas usuales de este tipo a los cuales se enfrentan las empresas.

La herramienta Solver es un complemento de Excel que permite la solución de problemas de programación lineal, tales como problemas de mezcla de productos ya sea de maximización o minimización, problemas de transporte, problemas para la asignación de recursos escasos, entre otros, de una manera fácil y rápida empleando la hoja de cálculo para plantear el modelo. Además, permite obtener inmediatamente los reportes de la solución óptima y el análisis de sensibilidad. Esta herramienta dispone de un conjunto de comandos que permiten encontrar un valor óptimo -mínimo

o máximo- configurados de tal manera que en una de las celdas del cuadro de la solución Solver se consigna la fórmula con la *función objetivo*, sujeta a las restricciones registradas en una celda denominada *variables de decisión*, interactuando en el cálculo conjuntamente con las celda objetivo y las celdas de *restricciones* (Microsoft, 2020).

Siguiendo a Hillier y Lieberman (2010), en los problemas de transporte aplicando el método simplex, las variables de decisión se denotan por x_{ij} , esto es, el número de bienes que serán transportados del origen i al destino j . Si, además, c_{ij} son los costos por unidad trasladada del origen i al destino j , entonces la función que representa los costos de transporte de todas las unidades se calcula sumando el producto del costo unitario por el número de unidades transportadas desde cada uno de los orígenes a cada uno de los destinos, es decir:

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

Las restricciones asociadas con el modelo son:

- La oferta de cada una de las fuentes:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

- La demanda de cada uno de los centros de distribución:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Para el modelo matemático se supone que existe equilibrio entre la oferta y la demanda, condición que escribimos matemáticamente como:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (4)$$

Si éste no es el caso, se agrega un origen artificial, el cual va a producir la cantidad de bienes que haga falta para cubrir la demanda faltante, o bien, si es mayor la oferta, se crea un destino artificial que absorba el excedente de la oferta; en ambos casos los costos de transporte asociados con estos orígenes o destinos ficticios es cero, tal como se indica a continuación:

- Condiciones de no negatividad:

$$x_{ij} > 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Finalmente, el modelo de transporte en su forma general se escribe así:

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$x_{ij} > 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (9)$$

Para que un problema pueda ser solucionado por el método de transporte debe reunir tres condiciones:

- La función objetivo y las restricciones deben de ser lineales.
- Los artículos deben de ser uniformes e intercambiables, los coeficientes de todas las variables en la ecuación deben de ser 0 o 1.
- La suma de las capacidades de las fuentes debe ser igual a la suma de los requerimientos de los destinos, si alguna desigualdad existe una variable de holgura deberá ser añadida.

Formulación del problema de transporte

Sea a_i la cantidad de producto disponible en el origen i y b_j la cantidad de producto requerida en el destino j . El costo de transportar una unidad de origen i al destino j será escrita como c_{ij} . Se asume que la cantidad disponible sea igual a la cantidad producida.

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (10)$$

Entonces x_{ij} es la cantidad transportada del origen i al destino j . Se desea encontrar las $x_{ij} \geq 0$, las cuales satisfagan las $m + n$ restricciones.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

Y que minimicen:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \tag{13}$$

El número de celdas asignadas, será igual a $m + n + 1$, tal como se muestra a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Representación Tabular

Planta				
1	X_{11}	X_{12}	X_{1n}	A_1
2	X_{21}	X_{22}	X_{2n}	A_2
m	X_{m1}	X_{m2}	X_{mn}	A_m
Requerimientos	B_1	B_2	B_1	$\sum b_j = \sum a_i$

Fuente: Elaboración propia.

Todas las celdas no asignadas son iguales a cero, por ejemplo, si tenemos una matriz del tamaño de 6×4 ($m = 6$ y $n = 4$), entonces el número de celdas asignadas (valores de x_{ij} diferentes de cero) será $m + n - 1 = 9$, y las celdas no asignadas (con valores de $x_{ij} = 0$) serán $6(4)-9=15$.

Entre los estudios relacionados con la aplicación del método de transporte, se destaca Ferrer, De los Santos y Coves (2004), quienes presentan un modelo de transporte de distribución usando programación lineal, en cada nivel se distinguen unidades de origen-destino, entre un origen y varios destinos, con transporte directo y con ventanas en las fechas de entrega de los pedidos a transportar; el modelo se valida con los datos proporcionados por una empresa del sector textil que cumple las características requeridas. Así también, Kalenatic, López, González y Rueda (2007), presentan un modelo utilizando para la localización de una plataforma de *cross-docking* y asignación de medios de transporte que permita garantizar una distribución ágil desde orígenes de suministro hasta los orígenes de demanda. Otro autor, Garcés (2010), expone un modelo de entregas directas como estrategia de reducción de costos logísticos de distribución en empresas de consumo masivo, se basa en el ciclo Deming, aplicado a empresa manufacturera de golosinas para el consumo masivo, lográndose reducciones del costo logístico de 1,1 puntos.

Por su parte, Jansen & Kofle (2001), aplica el modelo de transporte y asignación para la planificación de servicios de salud en las zonas rurales de Ghana y examina varios escenarios para mejorar los aspectos de accesibilidad de la provisión de servicios de salud a la luz de la política actual de servicios de salud de Ghana, seleccionando ubicaciones óptimas y proporcionando estadísticas sobre la distancia promedio a los centros de salud y el porcentaje de la población cubierta. Mientras, Hansen, Beate y Veisten (2014), presentan estimaciones de los costos logísticos en Noruega, mediante el modelo de transporte que incluye funciones de costo detalladas

para el transporte y otros componentes de costos de logística junto con un módulo para la elección óptima del tamaño, la frecuencia y el modo de envío. Finalmente, se destaca el trabajo de Bokor (2011), quien identifica las deficiencias de las técnicas utilizadas actualmente para establecer los costos de transporte y asignación y presenta una guía para mejorarlos mediante modelos con aplicaciones piloto.

No obstante, en los estudios antes referidos no se aplica un procedimiento metodológico de la Investigación de Operaciones ni se realizan aplicaciones de minimización de costos calculadas y proyectadas mediante modelos de transporte del simplex de programación lineal como se realizan en la presente investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es de tipo cuantitativo, caracterizado según Robbins (2005, p. 32) por el uso de “... herramientas estadísticas, modelos de optimización, modelos de información y simulaciones por computadora a las diferentes actividades de la administración para la toma de decisiones”. El alcance de la investigación es explicativa porque el estudio analiza las causas, condiciones y resultados del caso de estudio aplicando el método simplex de PL (Hernández-Sampieri et al., 2014) y se ajusta a la Metodología de la Investigación de Operaciones, la cual contempla, de acuerdo con los autores Flores Tapia, Flores Cevallos, Mendoza Misse y Valdivieso (2017), Hillier y Lieberman (2015), Taha (2012), las siguientes etapas o fases:

- Definición del problema y recolección de datos.
- Formulación de un modelo matemático que represente el problema.
- Desarrollo de un procedimiento basado en computadora para derivar una solución para el problema a partir del modelo.
- Prueba del modelo y mejoramiento de acuerdo con las necesidades.
- Preparación para la aplicación del modelo.
- Implementación.

A continuación, siguiendo la metodología antes indicada, se desarrolla la aplicación del modelo a la empresa tomada como caso de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La empresa Holcim S.A. (2020), productora y distribuidora de concreto, cemento y hormigón cuenta con dos plantas productoras de cemento en el Ecuador, una, ubicada en la Latacunga y otra, en Guayaquil, las cuales envían el producto a las seis distribuidoras –marca Disensa- ubicadas en Quito, Latacunga, Ambato, Guayaquil, Machala y Riobamba. Siendo los costos de transporte un rubro sensible en las operaciones de la empresa, de allí la necesidad de establecer un plan de envío óptimo que minimice los costos y atienda oportunamente la relación oferta de las dos plantas productoras con la demanda de los seis centros de distribución.

Formulación del modelo matemático

El modelo matemático de transporte para la empresa Holcim S.A. toma en cuenta las unidades o cantidad de sacos de cemento –cada saco contiene 50Kg- tipo GU para construcción en general, disponibles en las plantas productoras para enviarse a las distintas distribuidoras. A continuación, en la Tabla 2 se muestra la oferta y demanda anual entre las plantas productoras y centros de distribución del producto cemento tipo GU.

Tabla 2. Oferta –plantas productoras- y demanda –centros de distribución

Disponibilidades		Requerimientos	
Plantas cementeras – origen-	Unidades	Distribuidoras de destino	Unidades
Holcim Planta Latacunga	80850	Quito	44500
Holcim Planta Guayaquil	95100	Latacunga	15000
Suma	175950	Ambato	23000
		Guayaquil	40300
		Machala	20150
		Riobamba	33000
Total	175950	Total	175950

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la empresa facilita los siguientes costos de envío por unidad –saco de cemento- calculados para cada centro de distribución con respecto a cada una de las plantas productoras (Tabla 3).

Tabla 3. Matriz de costos de envío entre plantas productoras y centros de distribución –USD.

Planta	Distribuidora de destino					
	Disensa Quito	Disensa Latacunga	Disensa Ambato	Disensa Guayaquil	Disensa Machala	Disensa Riobamba
Holcim Planta Latacunga	2	0,5	0,8	2,5	2,3	1,85
Holcim Planta Guayaquil	1	2,5	3	0,4	1,8	1,75

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, la función objetivo y las restricciones del modelo simplex de programación lineal del modelo de transporte que calculan el óptimo de minimización de costos se formula así:

$$Z (\min) = \sum C_{ij} X_{ij} \tag{14}$$

Desarrollo del procedimiento establecido en computadora para para derivar una solución para el problema a partir del modelo

Se procede a reemplazar en el modelo matemático los valores facilitados por la empresa con los costos actuales para el año en estudio -2019-, quedando la función objetivo así:

$$Z (\min) = X_1(2) + X_2(0,5) + X_3(0,8) + X_4(2,5) + X_5(2,3) + X_6(1,85) + X_7(1) + X_8(2,5) + X_9(3) + X_{10}(0,4) + X_{11}(1,8) + X_{12}(1,75) = 240365$$

Asimismo, la matriz de restricción de costos de envío incorporando la oferta de las plantas productoras y la demanda de los centros de distribución de Holcim S.A. queda como se muestra a continuación en el Tabla 4.

Tabla 4. Matriz de costos de envío, oferta y demanda de cemento tipo GU

Planta	Distribuidora de destino						Oferta
	Disensa Quito	Disensa Latacunga	Disensa Ambato	Disensa Guayaquil	Disensa Machala	Disensa Riobamba	
Holcim Planta Latacunga	2	0,5	0,8	2,5	2,3	1,85	80850
Holcim Planta Guayaquil	1	2,5	3	0,4	1,8	1,75	95100
Demanda	44500	15000	23000	40300	20150	33000	175950

Fuente: Elaboración propia.

El modelo matemático formulado para minimizar costos de envío para la empresa objeto de estudio se soluciona utilizando el software Solver – Excel, obteniéndose como solución un costo óptimo de USD. 240.365,00 en virtud de las correspondientes unidades enviadas que se muestran a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5. Matriz solución de envíos desde las plantas productoras hasta los centros de distribución

Planta	Distribuidora de destino						Oferta
	Disensa Quito	Disensa Latacunga	Disensa Ambato	Disensa Guayaquil	Disensa Machala	Disensa Riobamba	
Holcim Planta Latacunga	44500	6650	0	0	0	0	80850
Holcim Planta Guayaquil	0	8350	23000	40300	20150	3300	95100
Demanda	44500	15000	23000	40300	20150	33000	175950

Fuente: Elaboración propia.

Prueba del modelo y mejoramiento de acuerdo con las necesidades

La empresa objeto de estudio prepara una proyección de costos de envío entre las plantas productoras de cemento y los centros de distribución para el año 2020, tal como se muestra en la Tabla 6, no obstante, mantiene los valores de oferta y demanda entre los orígenes y destinos para el producto cemento tipo GU.

Tabla 6. Tabla 4. Matriz de costos de envío, oferta y demanda de cemento tipo GU –proyectados 2020-

Planta	Distribuidora de destino					
	Disensa Quito	Disensa Latacunga	Disensa Ambato	Disensa Guayaquil	Disensa Machala	Disensa Riobamba
Holcim Planta Latacunga	1,5	0,4	0,7	2	2	1,7
Holcim Planta Guayaquil	0,8	2	2,5	0,3	1,5	1,6

Fuente: Elaboración propia.

Se procede a reemplazar en el modelo matemático los valores facilitados por la empresa con los costos proyectados para el año en estudio -2020-, quedando la función objetivo así:

$$Z \text{ (min)} = X_1(1,5) + X_2(0,4) + X_3(0,7) + X_4(2) + X_5(2) + X_6(1,7) + X_7(0,8) + X_8(2) + X_9(2,5) + X_{10}(0,3) + X_{11}(1,5) + X_{12}(1,6) = 195205$$

Asimismo, la matriz de restricción de costos de envío incorporando la oferta de las plantas productoras y la demanda de los centros de distribución de Holcim S.A. para el año 2020 queda como se muestra a continuación en el Tabla 7.

Tabla 7. Matriz de costos de envío, oferta y demanda de cemento tipo GU – proyectados 2020-

Planta	Distribuidora de destino						Oferta
	Disensa Quito	Disensa Latacunga	Disensa Ambato	Disensa Guayaquil	Disensa Machala	Disensa Riobamba	
Holcim Planta Latacunga	1,5	0,4	0,7	2	2	1,7	80850
Holcim Planta Guayaquil	0,8	2	2,5	0,3	1,5	1,6	95100
Demanda	44500	15000	23000	40300	20150	33000	175950

Fuente: Elaboración propia.

Ahora, el modelo matemático formulado para minimizar costos de envío para la empresa objeto de estudio, correspondiente a los valores proyectados para el año 2020, se soluciona utilizando el software Solver – Excel, obteniéndose como solución un costo óptimo de USD. 195.205,00 en virtud de las correspondientes unidades enviadas que se muestran a continuación en la Tabla 8.

Tabla 8. Matriz solución de envíos desde las plantas productoras hasta los centros de distribución –proyectados 2020-

Planta	Distribuidora de destino						Oferta
	Disensa Quito	Disensa Latacunga	Disensa Ambato	Disensa Guayaquil	Disensa Machala	Disensa Riobamba	
Holcim Planta Latacunga	44500	6650	0	0	0	0	80850
Holcim Planta Guayaquil	0	8350	23000	40300	20150	3300	95100
Demanda	44500	15000	23000	40300	20150	33000	175950

Fuente: Elaboración propia.

Luego de los cálculos realizados con la herramienta Solver, la regla de decisión de la simulación, si se enfoca la publicidad únicamente en el producto sillones, con una asignación presupuestaria de hasta USD. 500, se incrementan las utilidades, obteniéndose un nuevo óptimo a la función objetivo inicialmente planteada. La regla de decisión gerencial en este caso es vender 3.200 unidades del producto alfombras, 300 unidades del producto mesas y 500 unidades del producto sillones, obteniéndose una ganancia de USD. 99.500,00

superiores a los USD. 97.750,00 obtenidos con las condiciones del planteamiento inicial del problema de maximización.

A continuación, en la Tabla 9, se presentan los planes de envío de minimización de costos para el producto cemento tipo GU, obtenidos con la aplicación del modelo de transporte simplex de programación lineal, correspondientes tanto a la solución óptima una vez procesados los datos de la matriz de costos original para el año 2019 como a sus variaciones presentadas en la matriz de costos proyectados para el año 2020.

Tabla 9. Resultados óptimos de planes de envío 2019 y 2020 –empresa Holcim S.A.-

Cementera	Distribuidora de destino	Cantidad -unidades-	Costo USD.	Costo Total USD.	Cantidad -unidades-	Costo USD.	Costo Total USD.
Holcim Planta Latacunga	Quito	44500	2	89000	44500	1,5	66750
	Latacunga	6650	0,5	3325	6650	0,4	2660
Holcim Planta Guayaquil	Ambato	23000	3	69000	23000	2,5	57500
	Guayaquil	40300	0,4	16120	40300	0,3	12090
	Machala	20150	1,8	36270	20150	1,5	30225
	Riobamba	3300	1,75	5775	3300	1,6	5280
	Latacunga	8350	2,5	20875	8350	2	16700
Costo total mínimo				240365			191205

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados anteriores evidencian que, por razones de costos de envío la planta productora de Latacunga resulta abastecedora óptima para los centros de distribución ubicados en las ciudades de Quito y Latacunga, mientras que desde la planta productora de Guayaquil se optimizan los envíos a los centros de distribución ubicados en las ciudades de Ambato, Guayaquil, Machala, Riobamba y, una parte, también a Latacunga; logrando de esta manera, en las dos alternativas calculadas de optimización de costos –años 2019 y proyectados 2020- cubrir la demanda con la oferta disponible de la empresa Holcim S.A. Obviamente, cuando se proyectan costos de envío ligeramente reducidos entre todas las plantas productoras y centros de distribución se logra una solución óptima con menores costos totales. Por lo tanto, en el caso de que se realizan simulaciones de variaciones reduciendo costos, pero manteniendo las cantidades ofertadas y demandadas entre plantas productoras y centros de distribución, es posible obtener una función de minimización aún menor, redundando en mayores beneficios económicos para la empresa objeto de estudio. La preparación para la aplicación del modelo y su implementación queda en manos de los tomadores de decisión de la empresa y sus administradores, sobre la base de los resultados obtenidos.

Todo lo anterior corrobora la fundamentación teórica que sustenta esta investigación, principalmente lo señalado por los autores Flores-Tapia & Flores-Cevallos (2018), Hillier y Lieberman (2010), Prawda (2004), Render et al. (2012), Taha (2012) y Wayne (2004), entre otros.

CONCLUSIONES

El modelo matemático del método de transporte aplicando simplex de programación lineal se configura utilizando ecuaciones e inecuaciones algebraicas que permiten la solución óptima de problemas de minimización de costos de envío entre plantas productoras y centros de distribución, como se ha comprobado en el caso de estudio aquí desarrollado. No obstante, puede aplicarse también a problemas de maximización de ingresos y utilidades resultantes de planes de envío si la matriz de costos original se cambia por una matriz de ingresos o utilidades. Este cálculo lo facilitan aplicaciones de software como el utilizado en este caso, Solver – Excel.

Así también, el artículo verifica que existe un óptimo de minimización de costos dadas ciertas condiciones y que se puede también obtener un óptimo si se modifican las restricciones en el problema de minimización inicialmente planteado, alcanzándose a lo largo del desarrollo del estudio el objetivo inicialmente planteado, esto es, es minimizar los costos de envío entre las plantas productoras de cemento y los centro de la empresa Holcim S.A., mediante el modelo de transporte de Investigación de Operaciones.

Además, se comprueba el cumplimiento de la hipótesis alternativa establecida inicialmente, esto es, las cantidades y costos de envíos entre las plantas productoras y los centros de distribución inciden en los costos totales de la empresa Holcim S.A., por cuanto una vez que se procede con la reducción de costos proyectados para el año 2020 se constata un valor mucho menor en la solución óptima de la función objetivo de minimización de costos, reduciéndose de USD. 240.365,00 a USD. 191.205,00.

Por otra parte, cabe destacar que la aplicación de los modelos cuantitativos de Investigación de Operaciones con el apoyo de herramientas informáticas, como por ejemplo Programación lineal mediante Solver - Excel, contribuyen con información procesada técnicamente para la toma de decisiones técnicas en las organizaciones, confirmando su utilidad -más aún si las condiciones internas y del entorno empresarial resultan cada vez más complejas-. No obstante, es necesario recordar que este tipo de métodos también tienen limitaciones, por cuanto los modelos matemáticos no tienen la capacidad de incorporar todas las variables de una determinada realidad, son una representación o aproximación de esa realidad; quedando las decisiones de las empresas, en última instancia, en la capacidad gerencial de su talento humano y en su habilidad para apoyarse en este tipo de resultados.

Finalmente, se recomienda en investigaciones futuras complementar el uso de la programación lineal con otros métodos de la Investigación de Operaciones, como por ejemplo el método de redes y simulaciones, de tal manera que la empresa cuente con soluciones cada vez más técnicas que apoyen la toma de decisiones.

REFERENCIAS

- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2016). *Métodos cuantitativos para los negocios* (13th ed.). Cengage Learning.
- Bokor, Z. (2011). Improving transport costing by using operation modeling. *Transport*, 26(2), 128–132. <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.3846%2F16484142.2011.586111>
- Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J., & Weatherford, L. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa* (5th ed.). Prentice Hall Inc. <https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/01/investigacion-de-operaciones-en-la-ciencia-administrativa-5ta-edicion.pdf>
- Ferrer, L., De los Santos, A., & Coves, A. (2004). Modelado del transporte de distribución mediante programación lineal entera. *Información Tecnológica*, 15(4), 65–70. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/6099>
- Flores-Tapia, C., Flores-Cevallos, K., Mendoza, A., & Valdivieso, A. (2017). Análisis del volumen de ventas de rosas en la empresa “High connection flowers” aplicando diseño de experimentos: caso particular. *Scientia et Technica*, 22(3), 281–287. <https://doi.org/10.22517/23447214.13891>
- Flores-Tapia, C., & Flores-Cevallos, L. (2018). *Investigación Operativa*. Fundación Los Andes. http://186.71.28.67/isbn_site/catalogo.php?mode=detalle&nt=63085
- Garcés, C. (2010). *Modelo de entregas directas para la reducción de costos logísticos de distribución en empresas de consumo masivo: aplicación en una empresa piloto de Caldas* [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/3371?show=full>
- Hansen, W., Beate, I., & Veisten, K. (2014). Logistics costs in Norway: comparing industry survey results against calculations based on a freight transport model. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 17(6), 485–502. <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080%2F13675567.2014.899568>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2015a). *Introduction to Operations Research* (10th ed.). McGraw Hill. https://www.academia.edu/36556707/Introduction_to_Operations_Research_by_Hillier_10th_Edition
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2015b). *Investigación de operaciones* (10th ed.). McGraw Hill. https://uca.summon.serialssolutions.com/search?s.q=hillier+investigacion+de+operaciones#!/search/document?ho=t&l=es-ES&q=hillier_investigacion_de_operaciones&id=FETCHMERGED-uca_catalog_9108002
- Holcim S.A. (2020). *Holcim Ecuador*. <https://www.holcim.com.ec/>
- Jansen, L., & Kofle, R. (2001). Exploiting available data sources: location/allocation modeling for health service planning in rural

- Ghana. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 101(1), 145–153. <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080%2F00167223.2001.10649457>
- Kalenatic, D., López, C., González, L., & Rueda, F. (2007). Modelo para la localización de un plataforma de cross docking en el contexto de logística focalizada. *Ingneiería*, 13(2), 36–44. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/reving/article/view/2668>
- Microsoft. (2020). *Microsoft Office Excel-Solver*. <https://www.microsoft.com/es-ec/>
- Moya, M. (2003). *Investigación de Operaciones - la Programación Lineal* (3rd ed.). Universidad Nacional a Distancia Costa Rica.
- Prawda, J. (2004). *Métodos y modelos de Investigación de Operaciones*. Limusa. <http://www.bibvirtual.ucb.edu.bo:8000/opac/Record/41750/Details>
- Render, B., Stair, R., & Hanna, M. (2012). *Métodos cuantitativos para los negocios* (11th ed.). Pearson.
- Robbins, S. (2015). *Administración* (12th ed.). Pearson Educación. <https://rb.gy/w1nj2n>
- Taha, H. (2017). *Investigación de operaciones* (Vol. 10). Pearson Educación.
- Ulloa, L., & Protti, M. (2005). *Investigación de Operaciones*. Universidad Nacional a Distancia Costa Rica.
- Winston, W. (2004). *Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos: Vol. 4ª*. Thomson. <https://es.calameo.com/read/00084000223a91248b4af>

Microzonificación sísmica del sector urbano de la ciudad de León, Nicaragua

Seismic microzonation of the urban sector of the city of León, Nicaragua

Nadir Castrillo-Osorio

Instituto de Geología y Geofísica (IGG/UNAN-Managua)

<https://orcid.org/0000-0002-4541-9601>

edwin.castrillo@igg.unan.edu.ni

RESUMEN

Los objetivos principales de esta investigación fueron determinar la demanda sísmica así como definir la microzonificación sísmica en el sector urbano de la ciudad de León, este sector tiene alrededor de 173,866 Habitantes, este es el número de beneficiados directos con la información producida en esta investigación. En esta investigación utilizamos medición de vibración ambiental (MHVSR), así como medición de ondas superficiales con el método activo MASW. Las funciones de transferencia empíricas (FTE) mostraron que los suelos del área vibran con tres modos, los cuales varían su periodo de vibración entre los valores $T_{o1}=0.049$ a 0.160 s, $T_{o2}=0.161$ a 0.330 s y $T_{o3}=0.331$ a 0.969 s. Además, basado en los resultados de V_{s30} y en el RNC-07 los suelos del área pueden clasificarse como suelos firmes o suelo moderadamente blando o como tipo II y III, respectivamente. Los resultados de esta investigación serán utilizados con fines de fortalecer la mitigación de desastres contra terremotos en esta ciudad al ser incluidos en el reglamento nacional de construcción nicaragüense.

ABSTRACT

The main objectives of this research were to determine the seismic demand as well as to define the seismic microzonation in the urban sector of the city of Leon, this sector has about 173,866 inhabitants, this is the number of direct beneficiaries with the information produced in this research. In this research we used environmental vibration measurement (MHVSR), as well as surface wave measurement with the MASW active method. The empirical transfer functions (ETF) showed that the soils in the area vibrate with three modes, which vary their vibration period between the values $T_{o1}=0.049$ to 0.160 s, $T_{o2}=0.161$ to 0.330 s and $T_{o3}=0.331$ to 0.969 s. In addition, based on the results of V_{s30} and the RNC-07 the soils in the area can be classified as firm soils or moderately soft soil or as type II and III, respectively. The results of this research will be used to strengthen disaster mitigation against earthquakes in this city by being included in the Nicaraguan national construction regulations.

RECIBIDO

22/10/2021

ACEPTADO

11/12/2021

PALABRAS CLAVE

Microzonificación sísmica; respuesta sísmica; ondas sísmicas superficiales; MASW; UNAN-Managua.

KEYWORDS

Seismic microzonation; seismic response; surface seismic waves; MASW; UNAN-Managua.

INTRODUCCIÓN

La actividad sísmica en Nicaragua se genera de tres fuentes principales las cuales son la zona de subducción, la cadena volcánica y el fallamiento local. Siendo la zona de subducción nicaragüense y el fallamiento local las fuentes sísmicas que mayormente afectan a las ciudades del Pacífico nicaragüense. La actividad sísmica en la ciudad de León, aunque no es frecuente, en la memoria histórica se tiene registros de daños causados por sismos de considerable magnitud, los cuales generaron destrucción, los eventos sísmicos más recientes que generaron daños en esta ciudad son los de 1919 y 1951. En el sismo de 1919 se produjeron daños entre los que resaltan el colapso de una de las torres de la iglesia de Zaragoza, en tanto el terremoto de 1951 también generó daños considerables siendo uno de los más recordados el colapso parcial de la iglesia del Laborío (MOVIMONDO, 2004).

Es un acuerdo unánime en la comunidad científica en el campo de la ingeniería sísmica-sismológica que uno de los factores que más contribuyen a elevar el potencial destructivo de las ondas sísmicas son las condiciones locales de los suelos en un sitio (Castrillo-Osorio, 2021; Bonnefoy-Claudet et al., 2006; Kagawa, 1996). Por lo cual es fundamental en zonas sísmicas estudiar y caracterizar las propiedades dinámicas de los suelos y como estos responderán ante un terremoto, de tal manera que podamos anticipar el efecto del terremoto en las viviendas y edificaciones.

El inicio del estudio de los microtemores fue desarrollado por Nogoshi & Igarashi (1971) basándose en el estudio por Kanai & Tanaka (1961). Esta es una de las metodologías más ampliamente utilizadas para determinar la frecuencia fundamental de vibración de un depósito de suelo, la cual es una de las propiedades dinámicas más importantes en el campo de la ingeniería sísmica. Los microtemores son movimientos generados por los procesos naturales de la tierra, por ejemplo, el viento, las olas en el océano, los cambios atmosféricos así como por fuentes artificiales antropogénicas como pueden ser maquinaria en las industrias, tráfico, entre otros. Los microtemores son movimientos débiles del suelo cuyas amplitudes varían entre 10-4 a 10-2 mm.

En Nicaragua, a partir del año 2000, estudios basados en microtemores así como de velocidades de ondas de corte (V_s) han sido desarrollados por algunos autores, el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER, 2000) realizó el estudio de microzonificación sísmica de la ciudad de Managua el cual estuvo basado en la técnica de MHVSR o de Nakamura, Parrales & Ulriksen (2006), realizaron estudio de las propiedades dinámicas en sitios seleccionados de los suelos de la ciudad de Managua, Romero (2005) realizó el estudio de efecto de sitio basado en microtemores en la ciudad de Masaya, Obando et al (2011) estudiaron las funciones de transferencias a partir de

un arreglo móvil, Hernández & Lermo (2009) realizaron la reevaluación de los periodos del efecto de sitio y propuesta de clasificación de terreno con fines de diseño sísmico para la ciudad de Managua, Martínez (2011) estudio el efecto de la geología superficial en los movimientos sísmicos en Managua, Castrillo-Osorio et al (2014) realizaron el estudio para determinar el efecto de sitio en el antiguo centro histórico de la ciudad de Managua con microtemores de periodo largo.

En la ciudad de León, a pesar que se han realizado algunos estudios para determinar ciertas características dinámicas de los suelos (Lacayo, 2016), así como para definir parámetros sísmicos de movimiento del suelo como el estudio realizado por Shah et al (1975), este estudio constituye el primero en su tipo, esto dado que, hasta el momento de la presentación de los resultados de este proyecto de investigación las características dinámicas de los suelos de la ciudad de León no habían sido estudiadas de acuerdo a las guías actuales que dan las últimas recomendaciones sobre la adecuada realización de estos estudios, por lo cual, previo a este estudio era imposible aun caracterizar con certeza el comportamiento de los suelos de León ante terremotos futuros, es por ello que este estudio tiene un enorme valor para fortalecer la resiliencia ante terremotos de la ciudad.

La medición de propiedades dinámicas en este estudio se realizó utilizando microtemores, cuyos datos al ser analizados permiten determinar el periodo fundamental de vibración de un sitio (Nakamura, 1989). En su estudio Nakamura (1989) propuso el método de razón espectral en el cual el periodo fundamental de vibración es determinado mediante el cociente de los espectros de Fourier de las componentes horizontales y vertical para un mismo sitio.

Adicionalmente, en este estudio fue necesario determinar perfiles de velocidades de ondas del suelo hasta 30 m de profundidad, la manera más convencional de realizar esto es utilizando pruebas de borehole, sin embargo, esto previamente a la prueba involucra realizar perforaciones las cuales son bastante costosas y de extensa duración en comparación a un levantamiento sísmico, lo cual hace que este método no sea el más adecuado para trabajos de microzonificación (Tuladhar et al., 2004).

Otra posibilidad es utilizar registros de terremotos que estén disponibles en estaciones sísmicas de la red nacional, sin embargo, en Nicaragua existen muy pocos registros de terremotos como para utilizar esta metodología. Por lo cual en este estudio optamos por el método multicanal de ondas superficiales (MASW)(Park et al., 1999), el cual consiste en generar de forma artificial en la superficie del suelo ondas sísmicas superficiales a partir de las cuales podemos obtener la cantidad de registros necesarios para determinar el perfil de velocidad de un sitio dado.

Las características dinámicas obtenidas nos permitieron determinar una microzonificación sísmica, primeramente, basada en periodos fundamentales de vibración, así como una microzonificación basada en la distribución espacial de ondas S, y estimar la demanda sísmica en la zona urbana de la ciudad de León. Adicionalmente, otro de los aspectos importantes de esta investigación, es el de mitigar desastres que pueden ser causados por terremotos futuros en la ciudad de León a través de la producción de información que permita a los tomadores de decisiones planear el crecimiento urbano de la ciudad, así como producir la actualización del Reglamento Nicaragüense de construcción.

Los objetivos principales de esta investigación fueron determinar la demanda sísmica, así como definir la microzonificación sísmica en el sector urbano de la ciudad de León, este sector tiene alrededor de 173,866 Habitantes de acuerdo al último censo del Instituto Nacional de Estadísticas (INIDE, 2020), este es el número de beneficiados directos con la información producida en esta investigación

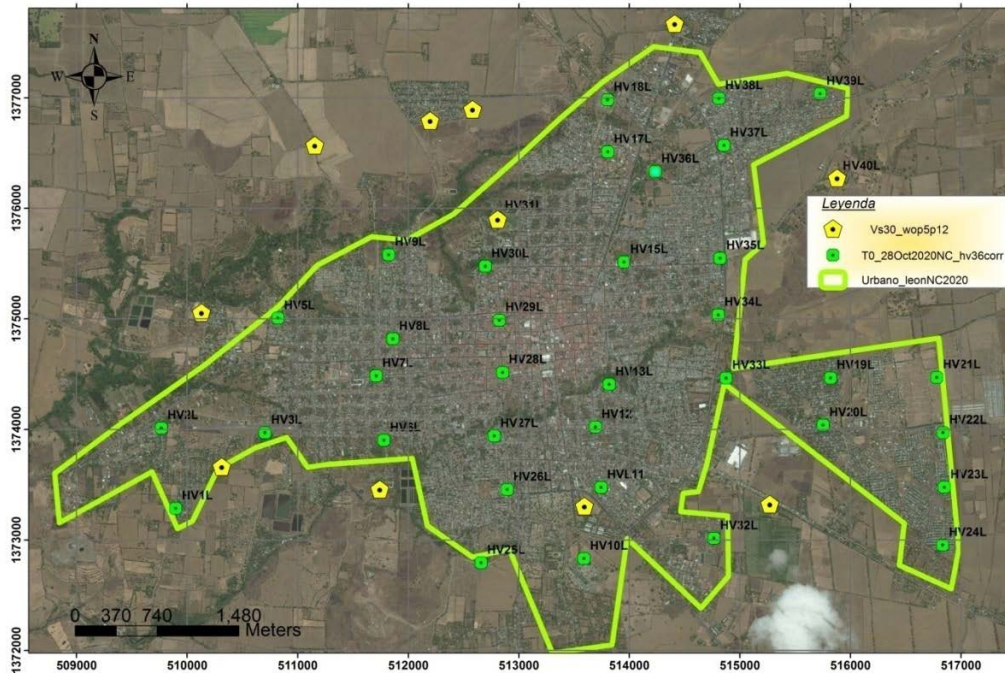
MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El universo de esta investigación correspondió al sector urbano de la ciudad de León (Figura 1), la muestra corresponde a los registros sísmicos adquiridos específicamente, 40 registros de microtemores y 11 registros de ondas sísmicas superficiales, el tipo de investigación desarrollada en este estudio corresponde a una investigación cuantitativa.

Geológicamente la litología de los suelos superficiales de León corresponde a suelos de origen volcánico (Hodgson, 2000). A escala regional, León está asentada dentro de una estructura geológica en forma de franja que se extiende casi paralela a la costa Pacífica de Nicaragua denominada depresión de Nicaragua. Esta estructura ubicada en la región del Pacífico tiene una dirección aproximada de N45W y un ancho aproximado de 75 km. El Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales determinó que dos fallas normales limitan la depresión por lo cual ha sido clasificada como Graben (INETER, 2004).

Figura 1. El polígono muestra el sector urbano de la ciudad de León. Los cuadrados representan los sitios donde se adquirieron datos de microtremores, mientras que los pentágonos marcan los sitios donde se realizaron mediciones de ondas sísmicas superficiales



(Imagen satelital ESRI, 2021).

Se utilizaron dos métodos sísmicos de campo para obtener los datos en esta investigación, los cuales fueron, el método de microtremores o de cocientes espectrales (MHVSR). El método de microtremores se basa en el registro de vibraciones del suelo muy débiles en el orden de micrómetros, las principales fuentes de estas vibraciones son la naturaleza, así como las actividades humanas. Este método tiene como resultado la determinación del modo fundamental de vibración de los suelos, este dato es muy importante pues permite diseñar las construcciones futuras para que su periodo natural de vibración sea diferente al del suelo. Existen casos históricos donde desafortunadamente el desconocimiento de este parámetro llevo al colapso de múltiples edificios de apartamentos durante el terremoto de Michoacán en México en 1985, esto ocurrió producto de un fenómeno llamado de resonancia donde la coincidencia del periodo de vibración del suelo con el del edificio amplifica exponencialmente la vibración generada por las ondas sísmicas del terremoto en la edificación.

Además se utilizó el método multicanal de análisis de ondas superficiales (MASW). Adicionalmente se utilizaron métodos numéricos basados en la teoría de multireflexión de ondas sísmicas para el cálculo de la respuesta sísmica de sitio basado en el comportamiento dinámico de los suelos ante un terremoto futuro. A partir de la información de respuesta sísmica, se logró estimar la demanda sísmica, con cuya información los diseñadores de obras

civiles pueden proyectar las edificaciones de acuerdo al contexto sísmico de la zona.

Esta investigación se dividió en las fases descritas a continuación:

Trabajo de Gabinete: Primeramente, fue necesario recolectar cualquier información de estudios anteriores realizados en la ciudad ya sea en la temática de la investigación o de estudios base como cartografía, topografía, geología y geotecnia.

Trabajo de Campo: Las mediciones en campo se realizaron siguiendo dos métodos, en primer lugar, se realizaron mediciones de vibración ambiental mediante el método HVSR o técnica de (Nakamura, 1989). La adquisición de registros de microtremores se realizó en 40 sitios ubicados en el sector urbano de la ciudad de León (Figura 1), para esto utilizamos el acelerógrafo McSeis MT-Neo acoplado con sismómetros de periodo largo.

Adicionalmente se realizó adquisición de registros sísmicos mediante el método de ondas superficiales o MASW (Park et al., 1999). Este método permite la caracterización desde la superficie del suelo hasta determinada profundidad de la propiedad dinámica del suelo conocida como velocidad de ondas de corte del mismo. En este estudio se logró alcanzar profundidades de hasta 30 m, determinar este parámetro es fundamental para posteriormente calcular la respuesta sísmica de sitio dado que de la velocidad de ondas de corte de los estratos depende como las ondas sísmicas serán amplificadas o atenuadas.

Figura 2. A la izquierda se muestra el sistema de adquisición para registro de vibración ambiental. A la derecha se observa el arreglo lineal desplegado para la adquisición de ondas sísmicas superficiales, estas son generadas con una fuente artificial usando un mazo de 20 lb como generador.



La adquisición de registros de ondas sísmicas superficiales se realizó en 11 sitios ubicados en el área de estudio (Figura 1), para esto utilizamos un sismómetro con 24 canales conectado a un disparador piezoeléctrico el cual le indicaba al sistema el arribo de la primera onda sísmica para iniciar el registro de las mismas.

Procesamiento de datos:

El procesamiento de los registros de microtemores se realizó siguiendo los criterios establecidos por (Nakamura, 1989) según el cual de modo general se realiza la norma de las componentes generales sobre la componente vertical, razón por la cual este método también se conoce como razón espectral de H sobre V. A partir de este procedimiento obtuvimos los valores del periodo fundamental de vibración para los suelos de cada uno de los sitios donde se realizaron mediciones.

Durante el análisis de los resultados de microtemores, primeramente, se obtuvieron datos de familias de curvas mediante la herramienta de procesamiento para determinar el cociente espectral (Wathelet et al., 2020). Luego estos datos se introdujeron en un software de interpolación (Arcmap) y este nos produjo la agrupación espacial de zonas con periodos fundamentales de vibración del suelo que eran similares en el área de estudio.

Posteriormente los registros de ondas sísmicas superficiales fueron procesados siguiendo el método de transformación desarrollado por Park et al (1999) mediante el cual los registros de la configuración de campo en tiempo espacio (x-t) se transforman a fase-frecuencia (C-f). A partir de la transformación se obtuvo la relación frecuencia-velocidad o espectro de velocidad, y luego mediante inversión se determinó el modelo unidimensional de ondas sísmicas de corte (V_s) en cada uno de los sitios donde se adquirieron datos de ondas sísmicas superficiales.

Simulaciones numéricas:

El método numérico utilizado fue el de análisis lineal equivalente, mediante el cual fue posible calcular como las características del emplazamiento del suelo influenciaban la respuesta sísmica de sitio en el área de estudio. El método, se basa en un ajuste iterativo entre la deformación cortante efectiva obtenida de los cálculos y las curvas de degradación tomadas de la bibliografía (Arslan & Siyahi, 2006; Schnabel & Seed, 1972). Para el cálculo de aceleraciones espectrales se hizo uso de los modelos V_s estimados con el método MASW.

Las curvas dinámicas (módulo de reducción y amortiguamiento) para modelar la respuesta de sitio se seleccionaron de la literatura en este caso para suelo granulares o suelos no cohesivos. En esta investigación se utilizaron las curvas de Seed e Idriss (1970). La selección de estas curvas se justifica por las características geológicas de los suelos de la ciudad de León.

La selección de los registros de terremotos de entrada para el análisis se hizo utilizando el método de espectro condicional promedio (Baker & Lee, 2018). El espectro condicional se ajustó para fijar el espectro objetivo equivalente al espectro de amenaza uniforme para 500 años calculado para la ciudad de León. Cada registro, se asumió como el registro de entrada en la parte inferior

del modelo de suelo a analizar. Cada uno de los registros fue debidamente seleccionado para que cumpliera con las amplitudes en roca de acuerdo al espectro determinado mediante el análisis de amenaza sísmica.

En este estudio utilizamos la teoría de propagación de ondas en una dimensión, así como el modelamiento lineal equivalente para la evaluación aproximada de la respuesta de sitio no lineal, el cual ha probado dar resultados aproximados a la respuesta no lineal de los suelos (Arslan & Siyahi, 2006; Schnabel et al., 1972).

Tabla 1. Características de los terremotos utilizados para el análisis de respuesta sísmica de sitio.

Nombre del terremoto	Año	Nombre de la estación	Magnitud
"Mateare"	2014	---	6.2
"Managua"	1972	ESSO	6.2
"Imperial Valley-06"	1979	"Cerro Prieto"	6.53
"Livermore-01"	1980	"APEEL 3E Hayward CSUH"	5.8
"Livermore-01"	1980	"Del Valle Dam (Toe)"	5.8
"Livermore-02"	1980	"APEEL 3E Hayward CSUH"	5.42
"Livermore-02"	1980	"Del Valle Dam (Toe)"	5.42
"Mammoth Lakes-03"	1980	"Long Valley Dam (Downst)"	5.91
"Mammoth Lakes-03"	1980	"Long Valley Dam (L Abut)"	5.91
"Mammoth Lakes-06"	1980	"Benton"	5.94
"Mammoth Lakes-06"	1980	"Bishop - Paradise Lodge"	5.94
"Westmorland"	1981	"Superstition Mtn Camera"	5.9
"Morgan Hill"	1984	"Gilroy - Gavilan Coll."	6.19
"Chalfant Valley-01"	1986	"Benton"	5.77
"Chalfant Valley-01"	1986	"Bishop - Paradise Lodge"	5.77
"Chalfant Valley-01"	1986	"Lake Crowley - Shehorn Res."	5.77
"Chalfant Valley-02"	1986	"Benton"	6.19
"Chalfant Valley-02"	1986	"Convict Creek"	6.19
"Chalfant Valley-03"	1986	"Bishop - Paradise Lodge"	5.65
"Landers"	1992	"Silent Valley - Poppet Flat"	7.28
"Landers"	1992	"Twentynine Palms"	7.28
"Big Bear-01"	1992	"Rancho Cucamonga - Law and Justice Center FF_ Foothill and Haven"	6.46
"Big Bear-01"	1992	"Riverside Airport"	6.46
"Big Bear-01"	1992	"Silent Valley - Poppet Flat"	6.46
"Big Bear-01"	1992	"Wrightwood - Nielson Ranch"	6.46
"Kobe_ Japan"	1995	"Chihaya"	6.9
"Kocaeli_ Turkey"	1999	"Mecidiyekoy"	7.51
"Duzce_ Turkey"	1999	"Sakarya"	7.14

"Caldiran_ Turkey"	1976	"Maku"	7.21
"Hector Mine"	1999	"Fun Valley"	7.13
"Hector Mine"	1999	"Twenty-nine Palms"	7.13
"Big Bear-01"	1992	"Highland Fire Station"	6.46
"Big Bear-01"	1992	"Fun Valley"	6.46

(Ancheta et al., 2014)336 (mostly).

En la tabla 1 se muestran algunos datos de los terremotos de entrada que se utilizaron para el análisis, cuyas magnitudes varían entre 5.0 a 6.2. Los parámetros sismológicos utilizados son similares a los de los terremotos locales que ocurren en la ciudad de León. Quince de estos registros se tomaron de la base de datos del Pacific Earthquake Engineering Research Center (Ancheta et al., 2014)336 (mostly). Además, se incluyó en el análisis el registro del terremoto de Managua de 1972.

Clasificación sísmica de sitio:

De acuerdo al Reglamento Nacional de la Construcción vigente en Nicaragua (MTI, 2007) y la National Earthquake Hazard Reduction Program (FEMA, 2003), es posible clasificar los suelos basados en Vs de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$V_s = \frac{\sum_{n=1}^N h_n}{\sum_{n=1}^N \frac{h_n}{V_n}} \tag{Ec. 1}$$

Donde:

hn= espesor del enésimo estrato.

Vn= velocidad de ondas de corte del enésimo estrato.

N = número de estratos.

Los resultados de los perfiles de velocidades de ondas S obtenidos mediante la técnica de MASW se muestran a continuación:

Espectro de diseño:

Se calcularon espectros de diseño para sitios seleccionados del área en estudio siguiendo la formulación de RNC-07 (MTI, 2007):

$$a = \begin{cases} S \left[a_0 + (d - a_0) \frac{T}{T_a} \right]; & \text{if } T < T_a \\ Sd; & \text{if } T < T_a \\ Sd \left(\frac{T_b}{T} \right); & \text{if } T_b \leq T \leq T_c \\ Sd \left(\frac{T_b}{T_c} \right) \left(\frac{T_c}{T} \right)^2; & \text{if } T > T_c \end{cases} \tag{Ec. 2}$$

Donde:

a es la ordenada del espectro de diseño en términos de aceleración.

a_0 es la aceleración tomada del mapa de isoaceleraciones cuando $T=0$.

d es un coeficiente con valores

S es un coeficiente de amplificación cuyo valor depende del tipo de suelo y esta especificado en RNC-07.

T es el periodo estructural en segundos.

T_a Es el valor del periodo estructural que limita la parte ascendente del espectro de diseño con T_a en segundos.

T_b Es el valor del periodo estructural que limita donde inicia el decremento de las ordenadas del espectro de diseño luego de la meseta con T_b en segundos, y que se extiende hasta T_c .

T_c Es el valor del periodo estructural que limita donde inicia el segundo cambio de pendiente en el decremento del espectro de diseño con T_c en segundos, y que se extiende hasta infinito.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Distribución de períodos de vibración del suelo en el área de estudio

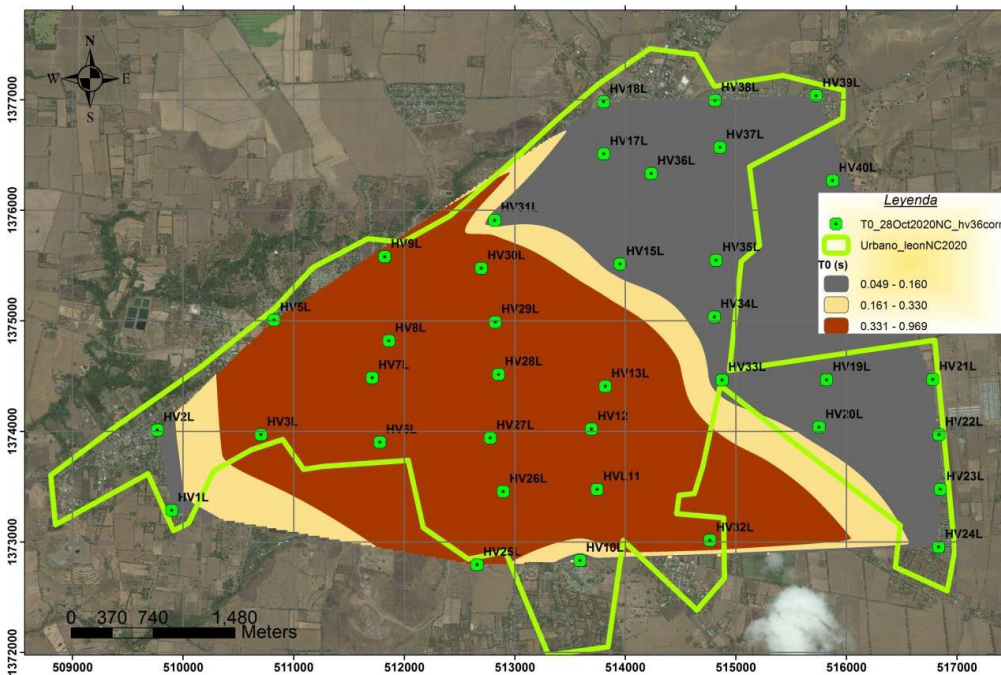
En el presente estudio se ha evidenciado que, en general, la información determinada con nuestros resultados coincide con los estudios realizados antes en la ciudad, por ejemplo Lacayo (2016) encontraron en la zona céntrica de la ciudad y sectores aledaños, periodos fundamentales de vibración que variaban en el rango de valores desde 0.3 hasta 0.9s, podemos ver de la Figura 3 que la franja color café contiene este mismo rango de valores reportados en el estudio mencionado. Sin embargo la extensión de nuestra área de estudio es mayor que la estudiada por Lacayo (2016), además, el nivel de detalle de las mediciones realizadas en este estudio aporta mayor claridad a posibles zonas de transición así como de microzonas que los estudios anteriores no habían develado (Figura 3). Por lo anterior en este estudio, hemos definido microzonas "nuevas" respecto al estudio mencionado.

El estudio de Lacayo (2016) clasifico la zona central del presente estudio como suelos muy densos a suelos moderadamente blandos solamente basándose en resultados de microtemores, sin embargo en el presente estudio, además de los microtemores, se determina una microzonificación basada en velocidades de ondas de corte, este dato adicional valida la clasificación por microtemores, además se dejan definidas espacialmente las zonas donde existe un tipo de suelo firme y donde existe el moderadamente blando (ver Figura 5).

De acuerdo a los resultados, los suelos del sitio pueden clasificarse como suelos firmes a suelos moderadamente blandos. Lo antes mencionado tiene implicaciones muy importantes, porque por ejemplo si un diseñador estructural utiliza los datos basados solamente en microtremores y con poca resolución de los estudios anteriores, puede diseñar su edificio con la demanda sísmica más baja asumiendo suelo firme en un sitio, en cambio al tener adicionalmente una microzonificación por velocidades de ondas de corte puede conocer si su sitio esta efectivamente en suelo firme o moderadamente blando y diseñar de acuerdo a la demanda sísmica que requerirán los futuros eventos sísmicos a su edificación según contexto sísmico.

Se puede observar (Figura 3) que el área ha quedado dividida en tres microzonas basándonos en periodos fundamentales de vibración:

Figura 3. Mapa de microzonificación sísmica de la ciudad de León basada en periodos fundamentales de vibración (Imagen satelital ESRI, 2021).



Microzona 1: Presenta periodos de vibración entre 0.049 a 0.160 s, en esta área las edificaciones muy rígidas, así como edificaciones de 1 piso podrían coincidir con la manera de vibrar del suelo. Por lo que se sugiere especial cuidado al edificar este tipo de obras.

Microzona 2: Presenta periodos de vibración entre 0.161 a 0.330 s, en esta área las edificaciones como viviendas de 2 a 3 piso podrían coincidir con la manera de vibrar del suelo. Por lo que se sugiere especial cuidado al edificar este tipo de obras.

Microzona 3: Presenta periodos de vibración entre 0.331 a 0.969 s, en esta área las edificaciones como viviendas de 4 a 9 pisos podrían coincidir con la manera de vibrar del suelo. Por lo que se sugiere especial cuidado al edificar este tipo de obras.

Velocidades de ondas S

En la clasificación sísmica de sitio es importante tomar en cuenta varios parámetros, y uno de los más importantes es la velocidad de ondas de corte (V_s). Este parámetro define de manera confiable las características dinámicas de los materiales (Alfaro et al., 1999). En este estudio se definió la clasificación de zonas de acuerdo a las velocidades de ondas de corte encontradas tomando en cuenta la propuesta de clasificación del Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua del 2007 (MTI, 2007) y la Norma NEHRP (FEMA, 2003). Estas normas recomiendan que el perfil de ondas de corte se debe obtener a una profundidad de 30 metros, lo cual permite obtener una velocidad promedio (V_{s30}) que caracteriza de manera confiable el sitio, pudiéndose estimar basado en esta información la respuesta sísmica de este, es decir el comportamiento de un sitio ante un terremoto.

Hasta el momento de esta investigación, ningún trabajo ha sido publicado para determinar el parámetro de ondas de corte con la metodología aquí propuesta, por lo cual es una información inédita la que se produjo.

Al realizar un análisis de los resultados de las velocidades de ondas (ver Figura 4), se puede observar que en el sitio del perfil V_{s1L} , los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad bajos de hasta 200 m/s. Luego se presenta un contraste alrededor de los 2m de profundidad de 380 m/s. La velocidad promedio hasta los 30 m de profundidad (V_{s30}) en este sitio es de 409.7 m/s Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil V_{s2L} , los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad medios de hasta 240 m/s. Luego se presenta un contraste alrededor de los 2m de profundidad de 820 m/s. La velocidad promedio (V_{s30}) en este sitio es de 545.2 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil V_{s3L} , los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad medios de hasta 240 m/s. Luego se presenta un contraste alrededor de los 2m de profundidad de 820 m/s. La velocidad promedio (V_{s30}) en este sitio es de 401.7 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil V_{s42L} , los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad altas de hasta 530 m/s. Luego se presenta un contraste alrededor de los 3m de profundidad de 920 m/s. La velocidad promedio

(Vs30) en este sitio es de 924.8 m/s. Este suelo puede clasificarse como afloramiento rocoso o tipo I.

En el sitio del perfil Vs6L, los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad medias de hasta 255 m/s. Luego se presenta un incremento de velocidad en la capa situada alrededor de los 7.20 m de profundidad de 475 m/s. La velocidad promedio (Vs30) en este sitio es de 325.6 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil Vs7L, los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad medias de hasta 300 m/s. Luego se presenta una capa con un incremento de velocidad considerable, esta capa está situada alrededor de los 6.25 m de profundidad y tiene una velocidad Vs de 510 m/s. La velocidad promedio (Vs30) en este sitio es de 360.0 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil Vs8L, los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad medias de hasta 300 m/s. Luego se presenta una capa con un incremento de velocidad considerable, esta capa está situada alrededor de los 10.0 m de profundidad y tiene una velocidad Vs de 515 m/s. La velocidad promedio (Vs30) en este sitio es de 354.5 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil Vs9L, los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad muy bajas de hasta 30 m/s. Luego se presenta una capa con un incremento de velocidad considerable, esta capa está situada alrededor de los 2.25 m de profundidad y tiene una velocidad Vs de 450 m/s. La velocidad promedio (Vs30) en este sitio es de 354.5 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil Vs10L, los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad muy bajas de hasta 70 m/s. Luego se presenta una capa con un incremento de velocidad, esta capa está situada alrededor de los 9.50 m de profundidad y tiene una velocidad Vs de 400 m/s. La velocidad promedio (Vs30) en este sitio es de 342.65 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil Vs11L, los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad muy bajas de hasta 100 m/s. Luego se presenta una capa con un incremento de velocidad, esta capa está situada alrededor de los 2.0 m de profundidad y tiene una velocidad Vs de 382 m/s. La velocidad promedio (Vs30) en este sitio es de 633.0 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

En el sitio del perfil Vs13L, los primeros estratos de este suelo presentan valores de velocidad bajas de hasta 110 m/s. Luego se presenta una capa con un ligero incremento de velocidad, esta capa está situada alrededor de

1.0 m de profundidad y tiene una velocidad V_s de 262 m/s. La velocidad promedio (V_{s30}) en este sitio es de 347.3 m/s. Este suelo puede clasificarse como suelo moderadamente blando o tipo III.

Utilizando los modelos unidimensionales de velocidades de ondas de corte (ver figura 4) calculados mediante las curvas de dispersión obtenidas con MASW y del análisis anterior, se procedió a realizar una clasificación por tipo de suelo para el área de estudio tomando en cuenta la propuesta de clasificación del NEHRP (FEMA, 2003) así como el RNC-07. En la tabla 2 se observan los resultados usando V_{s30} como parámetro para la clasificación sísmica de sitio. Los resultados de todos los perfiles de velocidades de ondas S hasta 30 metros de profundidad, muestran que el área de estudio se puede definir según las propiedades dinámicas de los suelos como suelo II y III basados en el RNC-07 (MTI, 2007) y como tipo C a D de acuerdo al NEHRP (FEMA, 2003) (Figura 5).

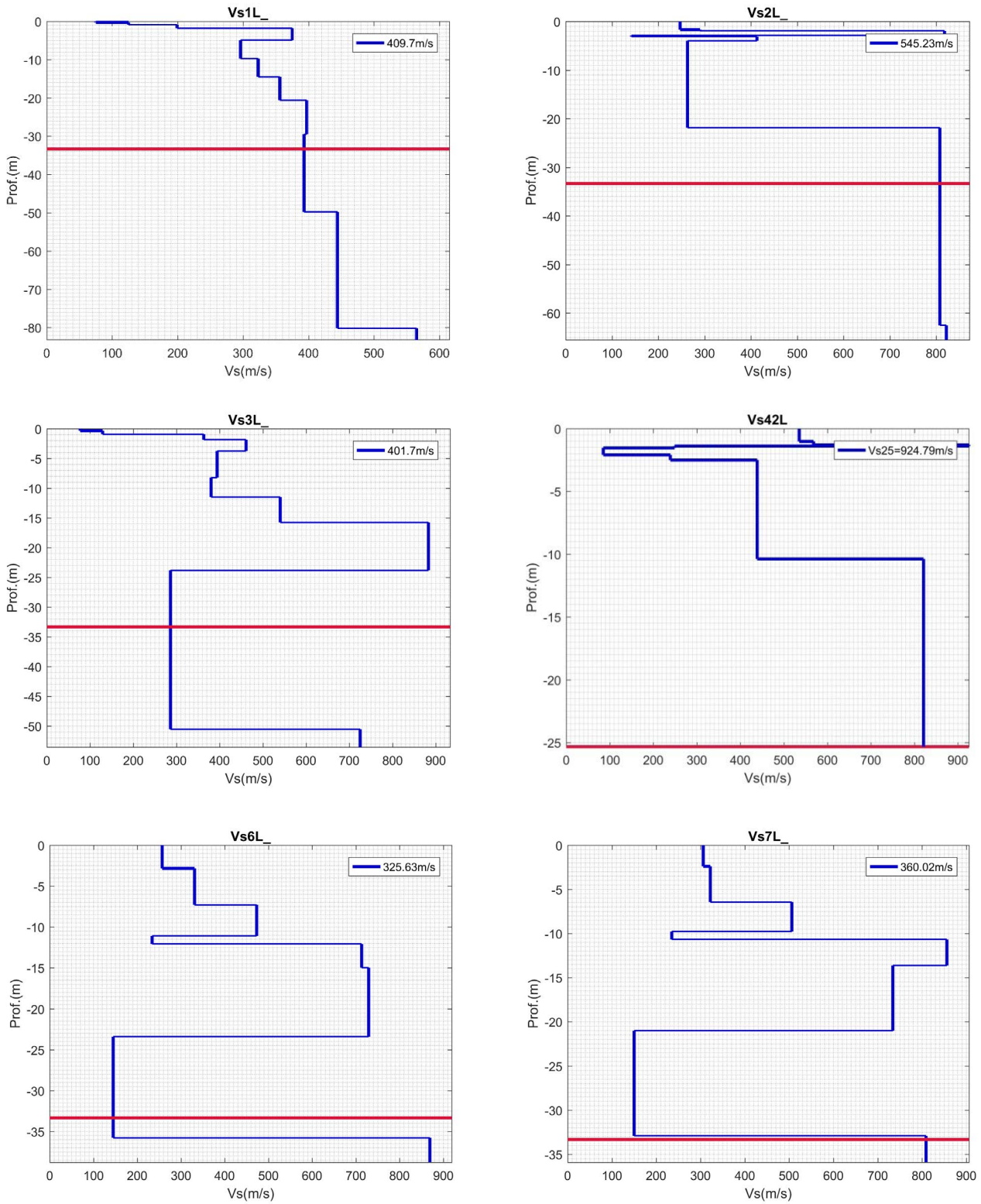
Tabla 2. Clasificación de sitio basada en los criterios.

Sitio	V_{s30} (m/s)	RNC-07	NEHRP
Vs1L	409.70	Suelo moderadamente blando (tipo III)	Suelo muy denso y roca blanda (tipo C)
Vs2L	545.22	Suelo moderadamente blando (tipo III)	Suelo muy denso y roca blanda (tipo C)
Vs3L	401.70	Suelo firme (tipo II)	Suelo muy denso y roca blanda (tipo C)
Vs4L	924.79	Afloramiento rocoso (tipo I)	Roca (tipo B)
Vs6L	325.62	Suelo firme (tipo II)	Suelo firme (tipo D)
Vs7L	360.01	Suelo firme (tipo II)	Suelo muy denso y roca blanda (tipo C)
Vs8L	354.52	Suelo moderadamente blando (tipo III)	Suelo firme (tipo D)
Vs9L	524.09	Suelo moderadamente blando (tipo III)	Suelo muy denso y roca blanda (tipo C)
Vs10L	342.65	Suelo moderadamente blando (tipo III)	Suelo firme (tipo D)
Vs11L	633.01	Suelo firme (tipo II)	Suelo muy denso y roca blanda (tipo C)
Vs13L	347.28	Suelo moderadamente blando (tipo III)	Suelo firme (tipo D)

(MTI, 2007;FEMA, 2003)

Para obtener los valores de V_{s30} de la tabla 2, se aplicó la ecuación 1 para cada perfil estudiado, la tercer y cuarta columna muestran la clasificación para cada uno de los sitios explorados según el RNC-07 y la norma NEHRP (FEMA, 2003), respectivamente.

Figura 4. Modelo unidimensional de ondas de cortante en los sitios seleccionados estimados con el método MASW.



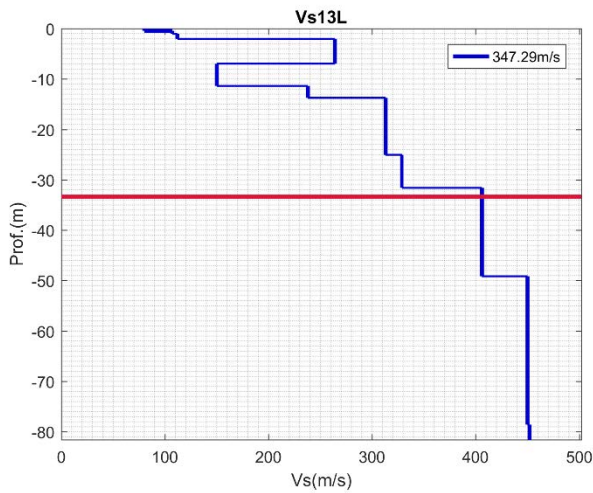
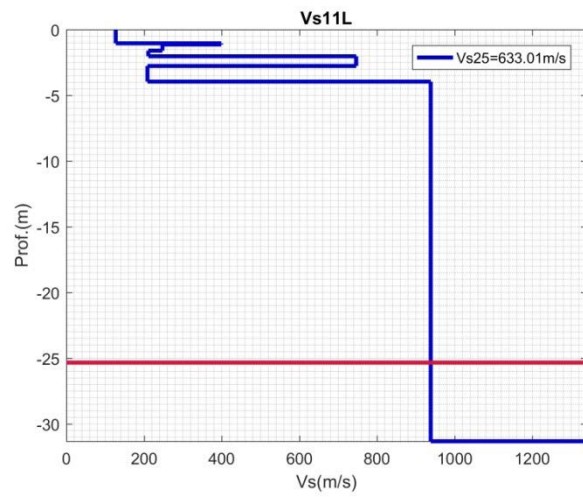
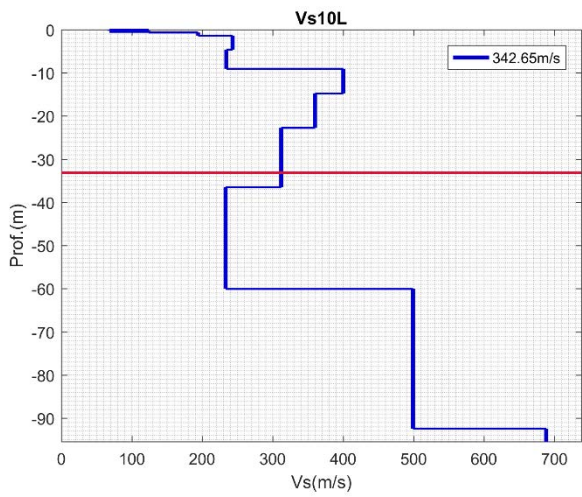
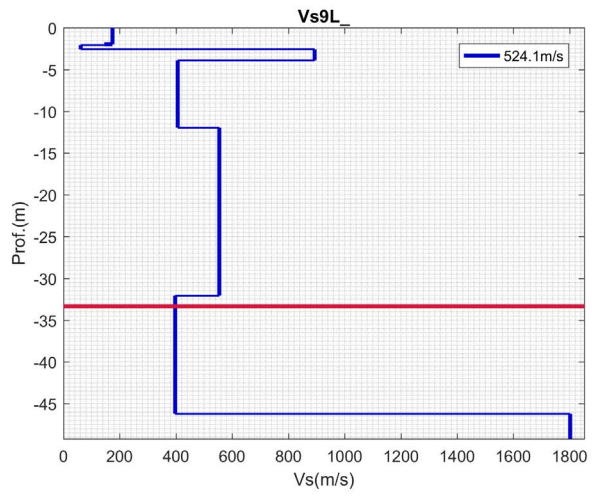
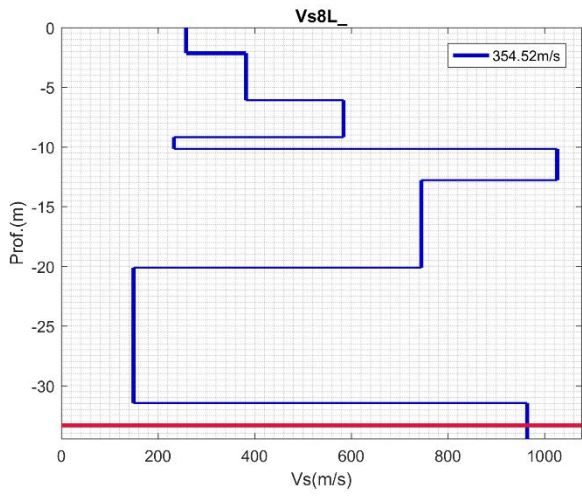
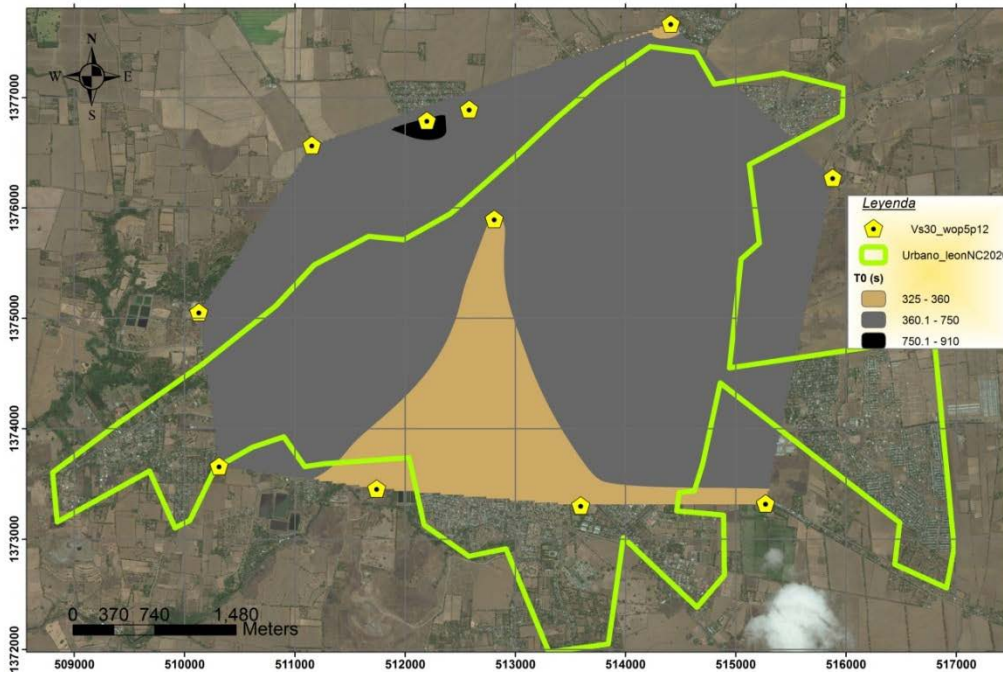


Figura 5. Mapa de microzonificación sísmica del área de estudio basado en Vs30.



(Imagen satelital ESRI, 2021)

Teniendo como base la clasificación sísmica, se puede observar que el área ha quedado dividida en dos microzonas basándonos en el parámetro Vs30 y en el reglamento nacional de la construcción (MTI, 2007) como sigue:

Microzona 1: Presenta el parámetro de Vs30 con valores entre 325 a 360 m/s. Este suelo de acuerdo al reglamento nicaragüense de construcción puede clasificarse como suelo moderadamente blando o tipo III.

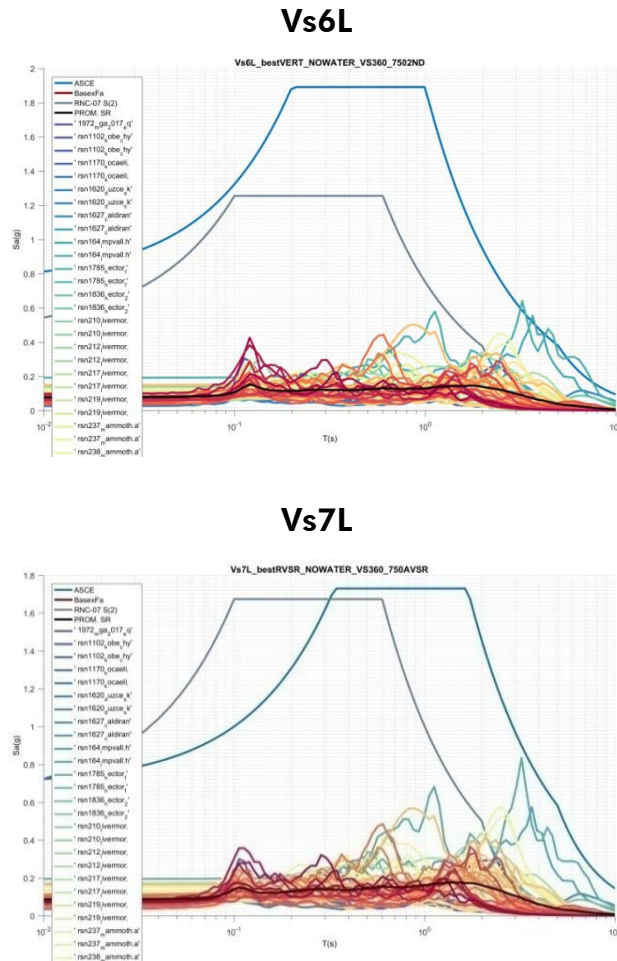
Microzona 2: Presenta el parámetro de Vs30 con valores entre 360.1 a 750 m/s. Este suelo de acuerdo al reglamento nicaragüense de construcción puede clasificarse como suelo firme o tipo II.

Únicamente un sitio presenta un rango de Vs30 superior a la microzona 2 por lo cual no se agrupó en ninguna microzona. El material presente en este sitio puede clasificarse de acuerdo al reglamento nicaragüense de construcción como afloramiento rocoso o tipo I.

Espectro de diseño

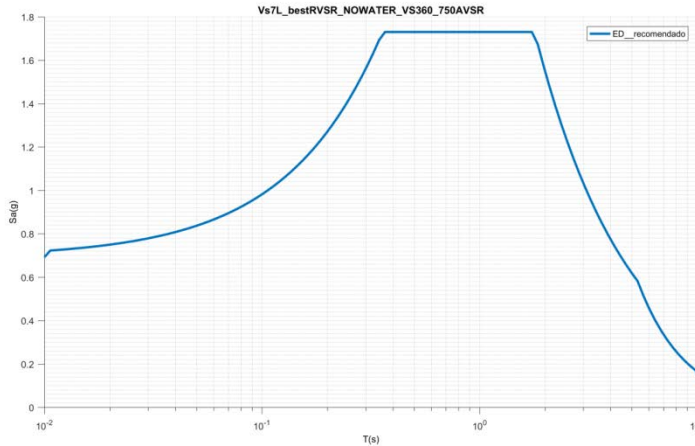
El espectro de diseño fue obtenido a partir de la ecuación 2, sugerida en el RNC-07 (MTI, 2007) (Figura 5) y fue comparado con los espectros de respuestas de terremotos seleccionados (ver tabla 1) obtenidos mediante el método de interpolación de la excitación y utilizando los datos de las propiedades dinámicas de los suelos insitu.

Figura 6. Comparación de espectros de respuesta con los espectros de diseño calculados para cada sitio de análisis.



Además, se calcularon espectros de diseños adicionales utilizando las normas de la American Society of Civil Engineers en su edición de 2016 (Figura 5). Al comparar los espectros de respuesta en los sitios donde se calculó respuesta de sitio se observó claramente que había similitud en la respuesta de los sitios estudiados tanto en contenidos de frecuencia como en amplitudes. Por lo anterior, se sugiere en esta investigación utilizar un único espectro de diseño tomando como referencia las amplitudes, en este caso proponemos utilizar el espectro de diseño obtenido usando las normativas del ASCE para el sitio “Vs7L” (Figura 6).

Figura 7. Espectro de diseño sugerido para el area estudiada.



Adicionalmente, se encontró que los registros de terremotos con contenido de alta frecuencias son cubiertos adecuadamente respecto a la ubicación de la mesa del espectro de diseño del RNC-07 (MTI, 2007). Sin embargo, en el caso de Terremotos con frecuencias bajas las amplitudes sobrepasan el espectro calculado usando la formulación del RNC-07 (MTI, 2007), por lo cual se sugiere que, para edificaciones más altas, e.g. de once pisos en adelante, se realicen estudios adicionales.

Otro resultado muy importante de esta investigación fue que se encontró basados en nuestros análisis, que carece de sentido basar los cálculos de espectros de diseño en una aceleración pivote como aún se hace en el RNC-07 (MTI, 2007). En su lugar, recomendamos basar los cálculos del espectro de diseño en una aceleración espectral con las mayores amplificaciones, así como en factores de amplificación correspondientes a esas aceleraciones espectrales.

Es importante mencionar que el espectro sugerido en esta investigación para la ciudad de León, es válido únicamente para terremotos locales, es decir que es necesario realizar un estudio similar para terremotos lejanos, y para depósitos de suelos más profundos, dicho estudio será desarrollado próximamente por los autores. En general puede decirse que, dado el contenido de frecuencias de los terremotos utilizados en el análisis, el espectro de diseño propuesto en este estudio es aplicable a estructuras de 1 a 10 pisos, siempre que se ubiquen en la zona estudiada.

CONCLUSIONES

A partir de los análisis realizados en esta investigación, los hallazgos más importantes se pueden resumir en los siguientes enunciados:

1. Las funciones de transferencia empíricas (FTE) mostraron que los suelos del sitio vibran con tres modos, los cuales varían su periodo de vibración entre los valores $T_{o1}=0.049$ a 0.160 s, $T_{o2}=0.161$ a 0.330 s y $T_{o3}=0.331$ a 0.969 s, estas constituyen las tres microzonas definidas mediante periodos fundamentales de vibración.
2. Basado en los resultados de V_{s30} se definieron las microzonas de acuerdo a microzona 1 presenta el parámetro de V_{s30} con valores entre 325 a 360 m/s y la microzona 2: Presenta el parámetro de V_{s30} con valores entre 360.1 a 750 m/s.
3. La clasificación sísmica de los suelos del área de estudio se definió basado en V_{s30} y en el RNC-07 según los cuales los suelos de la zona de estudio pueden clasificarse como suelos firmes o suelo moderadamente blando o como tipo II y III, respectivamente. Al comparar con las normas NEHRP los suelos del área pueden clasificarse como suelo muy denso y roca blanda o como suelo firme, o usando la nomenclatura tipo C y D, respectivamente.
4. Se encontró a través del análisis de los espectros de diseño, que carece de sentido basar los cálculos de espectros de diseño en una aceleración pivote como aún se hace en el RNC-07. En su lugar, recomendamos basar los cálculos del espectro de diseño en una aceleración espectral con las mayores amplificaciones, así como en factores de amplificación correspondientes a esas aceleraciones espectrales.
5. Es importante mencionar que este espectro es válido para terremotos locales, es decir que es necesario realizar un estudio similar para terremotos lejanos, y para depósitos de suelos más profundos, dicho estudio será desarrollado próximamente por los autores de este estudio. En general puede decirse que, dado el contenido de frecuencias de los terremotos utilizados en el análisis, el espectro de diseño sugerido en este estudio para la ciudad de León es aplicable a estructuras de 1 a 10 pisos, siempre que se ubiquen en la zona estudiada.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento especial a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) que a través de los fondos para proyectos de investigación (FPI) apoyo económicamente la realización de este estudio.

También agradece al Instituto de Geología y Geofísica que apoyo el proyecto en gestiones de logística y administrativas.

Finalmente, quiero agradecer a mi estudiante Christian Aguilar por apoyarme en la etapa de adquisición de datos.

REFERENCIAS

- Alfaro, A., Navarro, M., Sánchez, J., & Pujades, L. (1999). Microzonificación Sísmica de Barcelona utilizando el método de Nakamura. *Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*, 273–278. http://www.ciees.org/doc_estudios/1999_alfaro_navarro_sanchez_pujades.pdf
- Ancheta, T. D., Darragh, R. B., Stewart, J. P., Seyhan, E., Silva, W. J., Chiou, B. S.-J., Wooddell, K. E., Graves, R. W., Kottke, A. R., Boore, D. M., Kishida, T., & Donahue, J. L. (2014). NGA-West2 Database. *Earthquake Spectra*, 30(3), 989–1005. <https://doi.org/10.1193/070913EQS197M>
- Arslan, H., & Siyahi, B. (2006). A comparative study on linear and nonlinear site response analysis. *Environmental Geology*, 50(8), 1193–1200. <https://doi.org/10.1007/s00254-006-0291-4>
- Baker, J. W., & Lee, C. (2018). An Improved Algorithm for Selecting Ground Motions to Match a Conditional Spectrum. *Journal of Earthquake Engineering*, 22(4), 708–723. <https://doi.org/10.1080/13632469.2016.1264334>
- Bonnefoy-Claudet, S., Cornou, C., Bard, P. Y., Cotton, F., Moczo, P., Kristek, J., & Fäh, D. (2006). H/V ratio: A tool for site effects evaluation. Results from 1-D noise simulations. *Geophysical Journal International*, 167(2), 827–837. <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2006.03154.x>
- Castrillo-Osorio, N. (2021). Avances en la microzonificación sísmica de la región del Pacífico de Nicaragua. In SOVG. (Ed.), *XVI Congreso Venezolano de Geofísica*.
- Castrillo E. N. Yokoi T., & Ulriksen P, E. K. (2014). Local site effect characterization in the old downtown area of Managua city, Nicaragua. *5th Asian Conference on Earthq. Eng.*
- FEMA. (2003). *Nehrp Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings and Other Structures (Fema 450)*. In *Part 1 (Issue Fema 450)*.
- Hernandez, O., & Lermo, J. (2009). Reevaluación del efecto de sitio y propuesta de clasificación de terreno con fines de diseño sísmico para Managua, Nicaragua. In *IGG-CIGEO: Vol. Máster*. UNAN-Managua.
- Hodgson, G. (2000). Geología Regional de Nicaragua. In *Introducción al Léxico Estratigráfico de Nicaragua*.
- INETER. (2000). *Microzonificación sísmica de Managua*.
- INETER. (2004). *Mitigación de Geo-riesgos*.

- INIDE. (2020). *Anuario estadístico*.
- Kagawa, T. (1996). Estimation of velocity structures beneath Mexico City using microtremor array data. In P. Oxford (Ed.), *11th World Conference on Earthquake Engineering*.
- Kanai Tanaka, T., K. (1961). On microtremor VIII. *Bulletin Earthquake Research Institute*.
- Lacayo, L. (2016). Evaluación del efecto de sitio en el area urbana de la ciudad de León. In *Instituto de Geología y Geofísica de la UNAN-Managua*. UNAN-Managua.
- Martínez, D. (2011). Effect of surface geology (considering nonlinearity of subsoil) on ground motion in the urban area of managua, nicaragua. In *IISEE-BRI: Vol. Máster*. GRIPS.
- MOVIMONDO. (2004). *Amenazas geológicas y vulnerabilidad de la ciudad de León*.
- MTI. (2007). *Reglamento nacional de la construcción, RNC-07*. (D. general de N. de construcción y desarrollo urbano. (ed.)).
- Nakamura, Y. (1989). Method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremor on the ground surface. *Quarterly Report of RTRI (Railway Technical Research Institute) (Japan)*, 30(1), 25–33.
- Nogoshi M., Igarashi, T. (1971). On the amplitude characteristics of microtremors (part 2). *Journal of Seismological Society of Japan*.
- Obando, E., Ryden, N., Park, C., Ulriksen, P. (2011). A depth mobile for measuring transfer functions. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*.
- Park, C. B., Miller, R. D., & Xia, J. (1999). Multichannel analysis of surface waves. *Geophysics*, 64(3), 800–808. <https://doi.org/10.1190/1.1444590>
- Parrales, R., & Ulriksen, P. (2006). Dynamic properties of the soils in the area of Managua, Nicaragua. In *Geology department: Vol. Licentiate*. Lund.
- Romero, C. (2005). Estudio de efecto de sitio en el area urbana de las ciudades de Masaya y Catarina. In *IGG-CIGEO: Vol. Máster*. UNAN-Managua.
- Schnabel Lysmer, J., & Seed, H. B., P. B., & California, U. of. (1972). *A computer Program for Earthquake Response Analysis of Horizontally Layered Sites*.
- Shah Mortgat, C., Kiremijian, A., & Zsutty, T., H., & university, S. (1975). *A study of seismic risk for Nicaragua, Part I*.
- Tuladhar, R., Yamazaki, F., Warnitchai, P., & Saita, J. (2004). Seismic microzonation of the greater Bangkok area using microtremor observations. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 33(2), 211–225. <https://doi.org/10.1002/eqe.345>
- Wathelet, M., Chatelain, J. L., Cornou, C., Giulio, G. Di, Guillier, B., Ohrnberger, M., & Savvaidis, A. (2020). Geopsy: A user-friendly open-source tool set for ambient vibration processing. *Seismological Research Letters*, 91(3), 1878–1889. <https://doi.org/10.1785/0220190360>

Acción bactericida del aceite esencial de semillas *Citrus aurantium*, *C. sinensis*, *C. reticulata*

Bactericidal action of essential oil from *Citrus aurantium* seeds, *C. sinensis*, *C. reticulata*

María Monseratt Abud Espinoza

Universidad Autónoma de Nicaragua, Managua, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Química Industrial, Managua, Nicaragua.

<https://orcid.org/0000-0002-1314-3882>

mmonseabudes26@gmail.com

Elieth Antonieta Gutiérrez Narváez

Universidad Autónoma de Nicaragua, Managua, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Química Industrial, Managua, Nicaragua.

<https://orcid.org/0000-0003-3587-3146>

gutierrezelieth@gmail.com

Indira Sofía Guevara López

Universidad Autónoma de Nicaragua, Managua, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Managua, Nicaragua.

<https://orcid.org/0000-0001-5279-9123>

iguevara@unan.edu.ni

Rolando Barillas

Universidad Autónoma de Nicaragua, Managua, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Bioanálisis Clínico, Managua, Nicaragua.

<https://orcid.org/0000-0003-4392-904X>

rbarillas@unan.edu.ni

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de verificar la acción bactericida del aceite esencial de las semillas de *C. aurantium*. L., *C. sinensis*. L. *C. reticulata*. L., ante las cepas *Escherichia coli* (ATCC) 25922 y *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923, representativas para Gram positiva y Gram negativa, con los aceites a distintas concentraciones mediante los métodos Kirby-Bauer y método modificado de pozos en agar. Así mismo, para constatar la disminución de la carga microbiana mediante el lavado de frutas y verduras, se utilizó el Método de conteo en placas, las frutas y verduras seleccionadas son empleadas para la preparación de ensaladas, sopas, salsas, jugos y postres, considerando que pueden contaminarse desde la cosecha y transferirse a otras fases, como el procesamiento, empaque, transporte, comercialización e inclusive en la preparación de producto. Una vez empleado las diferentes concentraciones de aceites en el lavado de frutas y verduras, se procedió

RECIBIDO

20/07/2021

ACEPTADO

15/12/2021

PALABRAS CLAVE

Aceites esenciales; acción bactericida; disminución de la carga microbiana.

a verificar la vida útil monitoreando las condiciones de tiempo, temperatura y exposición a la luz fueran las mismas. La investigación se realizó con la finalidad de elaborar un producto de insumo doméstico, comprobando que el aceite esencial *C. reticulata. L.*, posee mayor actividad antimicrobiana frente a ambas cepas bacterianas. Y finalmente al ser aplicada en el lavado de frutas y vegetales mostró una reducción de la carga microbiana y un aumento de la vida útil.

ABSTRACT

This research was carried out with the objective of verifying the bactericidal action of the essential oil of seeds of *C. aurantium. L.*, *C. sinensis. L.* *C. reticulata. L.*, against the strains *Escherichia coli* (ATCC) 25922 and *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923, representative for Gram positive and Gram negative, with the oils at different concentrations using the Kirby-Bauer and modified agar well method. The fruits and vegetables selected are used for the preparation of salads, soups, sauces, juices and desserts, considering that they can be contaminated from harvest and transferred to other phases, such as processing, packaging, transportation, marketing and even in the preparation of the product. Once the different concentrations of oils were used in the washing of fruits and vegetables, the shelf life was verified by monitoring the conditions of time, temperature and exposure to light. The research was carried out with the purpose of elaborating a product for domestic use, proving that the essential oil *C. reticulada. L.*, has greater antimicrobial activity against both bacterial strains. And finally, when applied in the washing of fruits and vegetables, it showed a reduction of the microbial load and an increase in the shelf life.

KEYWORDS

Essential oils; bactericidal action; reduction of microbial load.

INTRODUCCIÓN

La investigación se realizó con apoyo económico del Fondo para Proyectos de Investigación (FPI), de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua (UNAN- Managua); se pretende elaborar un producto a partir de los aceites esenciales de las semillas de la variedad *C. aurantium L.*, *C. sinensis L.*, y *C. reticulata L.*, que será utilizado como desinfectante bactericida orgánico para frutas y verduras; con la finalidad de reducir la mayor parte de la carga microbiana y mejorar la inocuidad de los alimentos al momento de ingerirlas.

La OMS (2007), señala que “los alimentos insalubres contienen bacterias y representan un problema de salud para el ser humano”. Por esta razón, resulta realmente importante lavar la fruta y la verdura antes de consumirla para evitar el riesgo de sufrir ciertas enfermedades. Es posible que para cosechar estos alimentos se hayan contaminado a causa de aguas residuales”

En Nicaragua existe una gran variedad de industrias y comercios que distribuyen y procesan frutas y verduras que buscan disminuir los riesgos de contaminación, de ahí surge la idea de investigar sobre la acción bactericida de los aceites esenciales *Citrus aurantium L.*, *Citrus sinensis L.*, y *Citrus reticulata L.*, para lavado de frutas y verduras que suelen ser susceptibles a la contaminación por una gran variedad de bacterias, algunos de los cuales se producen durante el almacenamiento, transporte y/o procesamiento y visualizar si hay una disminución de carga microbiana de esta manera beneficiar al sector industrial, comercial y de manera indirecta a los consumidores.

Se extrajeron los aceites esenciales de las semillas de las variedades *Citrus aurantium L.*, *Citrus sinensis L.*, y *Citrus reticulata L.* Para la preparación se utilizó la misma cantidad de muestra y solvente, pero se obtuvo mejor rendimiento en el aceite esencial *Citrus reticulata L.*, en comparación a otras dos variedades en estudio, notándose que *Citrus reticulata L.*, produce mayor volumen, es decir un mayor rendimiento ya que se utilizó el mismo procedimiento y se trabajó bajo las mismas condiciones.

Con esta investigación se determina el rendimiento de extracción de aceite esencial a partir de semilla. De la misma manera comprobar la acción bactericida de los aceites esenciales *Citrus aurantium L.*, *Citrus sinensis L.*, y *Citrus reticulata L.* en lavado de frutas y verduras que suelen ser susceptibles a la contaminación por una gran variedad de bacterias, algunos de los cuales se producen durante el almacenamiento, transporte y/o procesamiento. Y constatar la disminución de carga microbiana, con la finalidad de sentar bases a un insumo doméstico de origen orgánico.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es experimental, se realizó para cada variedad de aceite esencial un total de 13 repeticiones, se estableció en condiciones controladas la relación causa-efecto, se compararon los aceites esenciales obtenidos de las semillas de las tres variedades del género *Citrus sp.* en cuanto a mayor acción inhibitoria de las bacterias. Es de corte transversal: debido a que se tomaron los datos en un intervalo de tiempo determinado y se analizó su incidencia e interrelación en un momento dado.

Método de Extracción Aceite Esencial de semillas citrus por el Método Soxhlet

En esta investigación se eligió como solvente el etanol al 99 %, por su disponibilidad y menor toxicidad. En el equipo Soxhlet consiste en recircular los vapores condensados con ayuda de un sifón arrastrando consigo los principios activos de la materia prima, contenidos en los dedales de celulosa. Después de varios ciclos el compuesto deseado se concentra en el balón de destilación y se recupera la mayor parte del solvente.

Etapas de la Extracción de Soxhlet

Para la extracción con el equipo Soxhlet se tomó en cuenta: la selección del solvente, la muestra sólida y las condiciones de operación.

Durante la extracción en el Soxhlet y la recuperación el solvente se empleó el método de evaporación en el mismo equipo Soxhlet, tomando en cuenta que primero se eliminó y/o sacó del equipo extractor el cartucho de muestra, para producir la evaporación del solvente el cual se condensa posteriormente en el extractor, a la vez que también se produjo la concentración del aceite esencial en el balón.

Método de Kirby-Bauer o difusión de discos

Para evaluar la actividad bactericida del aceite esencial, se aplicó método de Difusión en Agar o método Kirby-Bauer (Rodríguez, Hernández y Gamboa, 2005).

1. El medio estándar fue el agar de Mueller-Hinton.
2. El plato Petri fue inoculado rayando la superficie entera en tres planos con asas bacteriológicas estéril introducido previamente en un inóculo estandarizado.
3. El plato Petri se incubo en posición invertida a 37° C durante 18 y/o 24 horas.
4. Para cada disco se midió el diámetro de la zona de inhibición producida

por el fármaco.

5. El aislado bacteriano se designó como sensible, moderadamente sensible o resistente, a través de comparaciones entre el diámetro de la zona estándar suministrado por el fabricante de cada disco.

Métodos modificados en pozos agar

Para evaluar la actividad bactericida del aceite esencial, se aplicó métodos modificados en pozos agar (Rodríguez, Hernández y Gamboa, 2005).

1. El agar Mueller-Hinton se inoculó masivamente en la superficie con la suspensión bacteriana y los controles, y se esperó 15 minutos para permitir la absorción de este en la superficie del medio.
2. Los medios fueron incubados a una temperatura aproximada de 37°C durante 18 y/o 24 horas.
3. Finalmente, se realizó la lectura de la susceptibilidad antimicrobiana, por observación y medición del halo de inhibición alrededor de cada pozo. Los ensayos se realizaron 13 repeticiones para cada aislamiento bacteriano.

Método de Técnicas Básicas de conteo en placas

Siguiendo la metodología de Díaz et al (2014), se consideró que cada colonia que se desarrolló en el medio de cultivo después de cierto tiempo de incubación a la temperatura adecuada, provino de un microorganismo o de un agregado de ellos, de la muestra en estudio; ese microorganismo o microorganismos son capaces de formar la colonia. Para que las colonias puedan contarse de manera confiable y calcular el número de colonias encontradas equivalentes a 1 mL de solución de agua peptonada utilizada para este estudio, se hacen las diluciones decimales necesarias de la muestra.

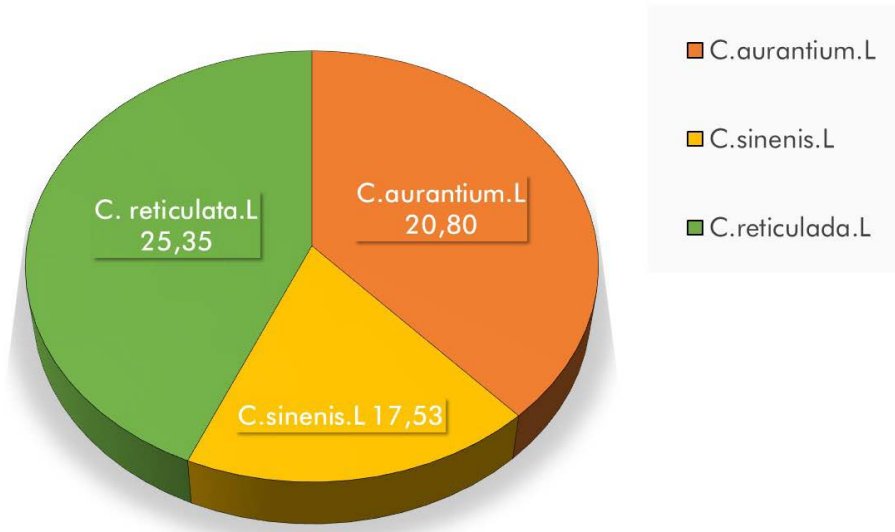
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento de aceites esenciales en semillas de variedades

Para evaluar el rendimiento se llevó a cabo con base al método gravimetría-volumétrico, (Ceballos, 2012). Define el rendimiento como la cantidad de producto (mL) que se obtiene en relación a la cantidad de muestra utilizada en gramos.

Las variedades de las semillas en estudio fueron evaluadas a través del porcentaje de rendimiento, tomando un peso muestra 25 g en 300 mL de solvente (etanol 99%), el cual permite la extracción del aceite esencial de *C. aurantium L.*, *C. sinensis L.*, y *C. reticulata. L.*, por el método Soxhlet.

Gráfico 1. Comparación Porcentaje de Rendimiento de aceites esenciales



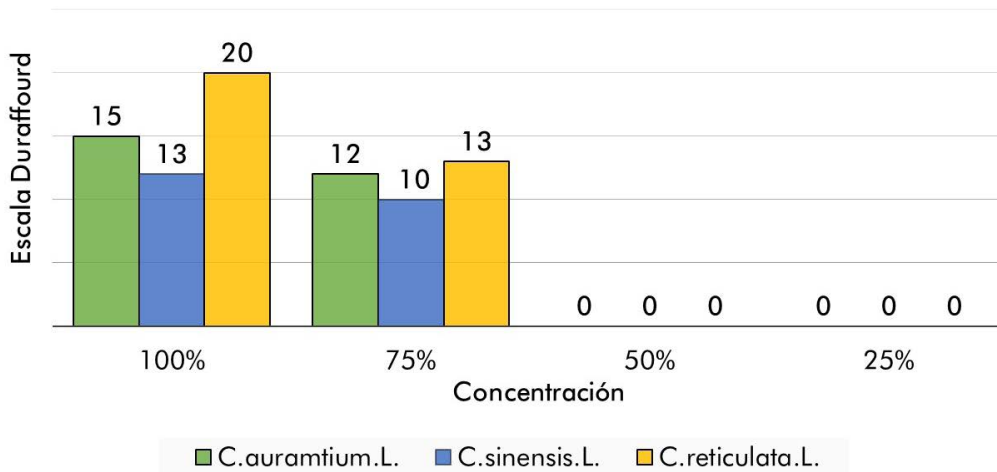
Nota. Los datos son expresados en porcentaje

Como se muestra en el Gráfico 1, el rendimiento es expresado en porcentaje, dado que se está determinando el rendimiento con base al método gravimetría-volumétrico, utilizando la misma cantidad de muestra 259,492 g, dependiendo de la capacidad de cada balón a los balones de 250 mL, se adicionó 275 mL y al balón de 500 mL se le adiciono 475 mL de solvente, el tiempo de extracción es de 7 horas dada la capacidad del método, se obtienen un porcentaje similar de extracción entre los aceites esenciales, destacando con 25,35% la variedad *Citrus reticulata L.*, no obstante, los aceites *Citrus aurantium L.*, y *Citrus sinensis L.*, se extraen en porcentajes de 20,80% y 17,53% respectivamente.

Acción bactericida en cepas referencia *Escherichia coli* (ATCC) 25922

A través del método de Kirby-Bauer permitió conocer a que concentración el aceite esencial actúa inhibiendo el crecimiento de la cepa en estudio. Cada disco se impregnó con 5µL de las diluciones de los aceites esenciales 100%, 75%, 50% y 25%, como control positivo se eligió Gentamicina de carga 10 µg/mL.

Gráfico 2. Comparación de acción inhibitoria en cepa Escherichia coli (ATCC) 25922



Nota. Datos del halo de inhibición mostrado en mm.

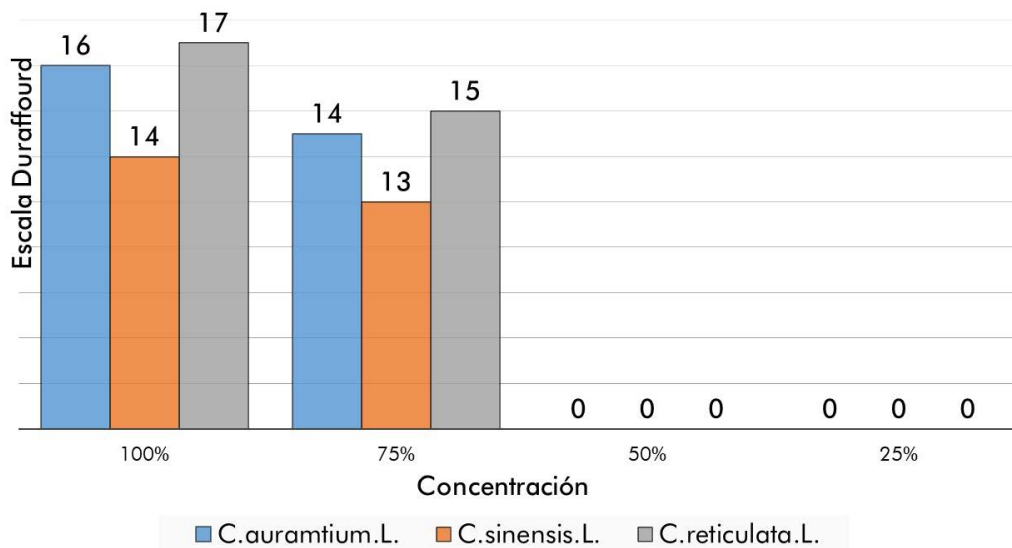
El Gráfico 2, muestra la comparación de acción bactericida de los aceites esenciales diluidos a concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% frente a la cepa de referencia *Escherichia coli* (ATCC) 25922 empleando el método de Kirby-Bauer, se determinaron los halos inhibitorios de los platos Petri. Demostrando una mayor acción bactericida la concentración realizada al 100%, los halos determinados presentaron promedios de 15 mm, 13 mm, y 20 mm, al 75% la efectividad logró halos de 12 mm, 10 mm y 13 mm de promedio y a concentraciones menores de 50% y 25% no mostraron acción bactericida, como control positivo se utilizó la Gentamicina 10µg/mL alcanzó un halo promedio de 20 mm.

Basándonos en las pautas de la Escala de Duraffourd del rango de actividad; los aceites esenciales presentaron halos promedios de inhibición *C. aurantium L.*, 15 mm considerándose Muy Sensible, *C. sinensis L.*, 12 mm Sensible, la variedad *C. reticulata L.*, 20 mm Sumamente sensible, mostrando buenos resultados frente a la cepa. Es necesario recalcar que los aceites esenciales a 75% también presentan acción bactericida frente a la cepa, con halos de medición: la variedad *C. aurantium L.*, 12 mm, *C. sinensis L.*, 10 mm y *C. reticulata L.*, 13 mm considerándose según el rango de actividad de la escala de Duraffourd como Sensible.

Acción bactericida en cepas referencia Staphylococcus aureus (ATCC) 25923

Los aceites esenciales demostraron una mejor actividad antibacteriana contra la cepa referencia Gram positivo *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923, la acción bactericida se clasificó según el rango de la actividad antimicrobiana de la Escala de Duraffourd.

Gráfico 3. Comparación de la acción inhibitoria en la cepa *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923



Nota. Datos de la medición de los halos de inhibición mostrado en mm.

En el Gráfico 3 se compara la acción bactericida de los aceites esenciales diluidos a concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100%, mediante método de susceptibilidad Kirby-Bauer, se determinó la medición de los halos inhibitorios de los platos Petri, presentados por los aceites esenciales frente a la cepa de Gram positiva *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923. Mostrando halos promedios de 16 mm, 14 mm y 20 mm a concentración de 100%, al 75% la efectividad alcanzó halos de 14 mm, 13 mm y 15 mm de promedio y a concentraciones menores de 50% y 25% no presentan acción inhibitoria. La Gentamicina 10µg/mL obtuvo un halo promedio de 20mm.

Mediante la de Escala de Duraffourd del rango de actividad, de los aceites esenciales a concentración de 100% presentaron halos de inhibición *C. aurantium L.*, 16 mm considerándose Muy Sensible, 14 mm *C. sinensis L.*, sensible, la variedad *C. reticulata L.*, 20 mm sumamente sensible, mostraron buenos resultados frente a la cepa.

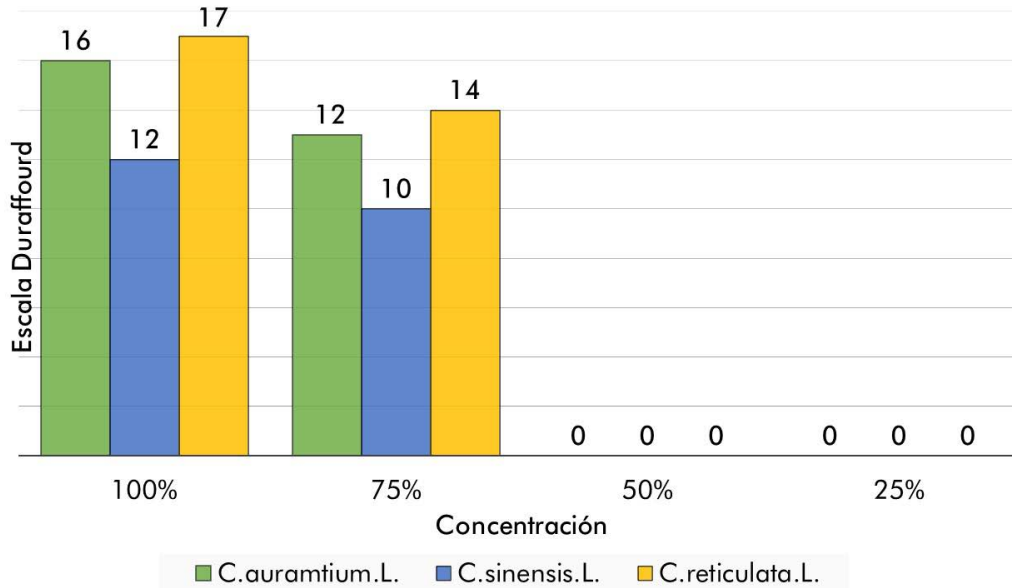
Es preciso recalcar que los aceites esenciales a 75% también presentan acción bactericida frente a la cepa, con rango de acción bactericida, la variedad *C. aurantium L.*, 14 mm Muy Sensible, *C. sinensis L.*, 13 mm Sensible y *C. reticulata L.*, 15 mm muy sensible.

Acción bactericida en cepas referencia *Escherichia coli* (ATCC) 25922 por método modificados de Pozos en agar

Las pruebas realizadas con los aceites esenciales por el método modificados de pozos agar demostraron actividad bactericida ante la cepa referencia Gram negativo, *Escherichia coli* (ATCC) 25922, la acción bactericida se clasificó según el rango de actividad bactericida de la Escala de Duraffourd.

Con respecto a los aceites esenciales *C. aurantium L.*, *C. sinensis L.*, y *C. reticulata L.*, frente a la cepa posee inhibición, pero a concentraciones reducidas de 50 % y 25 %. Se observa que el máximo de efectividad inhibitoria se alcanza en la concentración 100%

Gráfico 4. Comparación de acción bactericida en cepa *Escherichia coli* (ATCC) 25922



Nota. Datos de la medición de los halos de inhibición mostrado en mm.

El Gráfico 4, comparó la acción bactericida de los aceites esenciales diluidos a concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% frente a la cepa de referencia *Escherichia coli* (ATCC) 25922 empleando el método modificado de pozos en agar, se determinaron los halos inhibitorios de los platos Petri. Demostrando una mayor acción bactericida la concentración realizada al 100%, los halos presentaron promedios de 16mm, 12 mm y 17 mm al 75% la efectividad alcanzó un halo de 12 mm, 10 mm y 14 mm de promedio y a concentraciones menores de 50% y 25% no mostraron halos de inhibición, el control positivo Gentamicina 10µg/mL obtuvo un halo promedio de 20 mm.

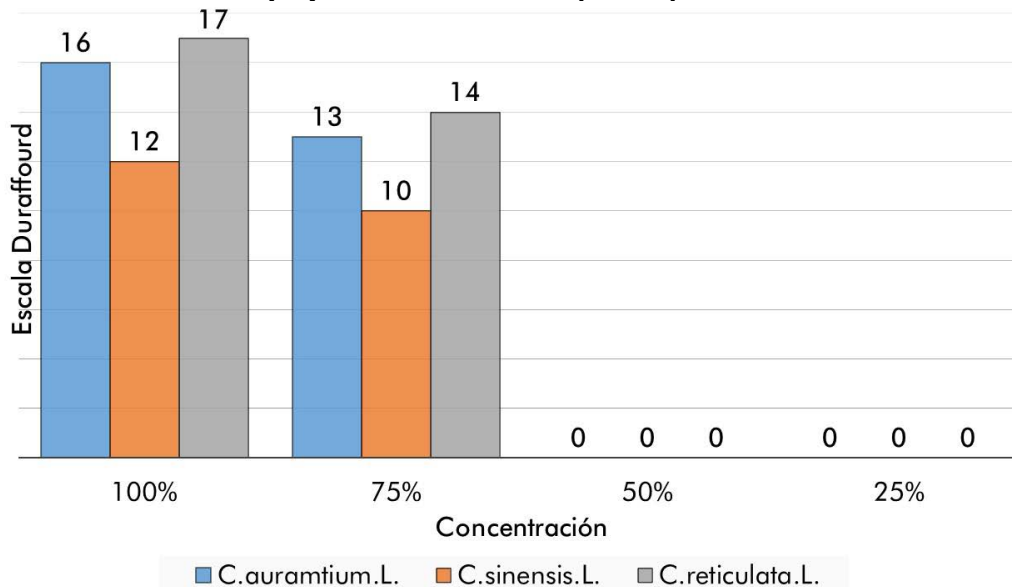
Basado en las pautas de la Escala de Duraffourd del rango de actividad, los aceites esenciales presentaron halos de inhibición *C. aurantium L.*, 15 mm considerándose Sensible, *C. sinensis L.*, 12 mm Sensible, la variedad *C. reticulata L.*, 16 mm Muy Sensible a concentraciones de 100 %. Es preciso recalcar que los aceites esenciales a 75% también presentan acción bactericida frente a la cepa, con los siguientes halos de medición: la variedad *C. aurantium L.*, 12 mm sensible, *C. sinensis L.*, 10 mm sensible y *C. reticulata L.*, 14 mm sensible.

Acción bactericida en cepas de referencia *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923 por el método de Pozos

Mediante el método modificado de pozos en agar sobre la cepa de referencia *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923, se comparó la actividad bactericida del uso de los aceites esenciales a las distintas concentraciones. Los resultados de los aceites esenciales de las variedades *C. aurantium* L., *C. sinensis* L., y *C. reticulata* L., colocándolos en pozos a volúmenes de 5µL, donde la cepa posee una actividad significativamente alta de ser atacada en altas concentraciones por los aceites esenciales en estudio, es recomendable utilizar este método para realizar ensayos de actividad antimicrobiana debido a su alta sensibilidad.

Los aceites esenciales demostraron actividad antimicrobiana contra la cepa de referencia *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923, bacteria que resultó más susceptible a la acción bactericida de los aceites, la actividad bactericida se clasificó según Escala de Duraffourd.

Gráfico 5. Comparación de acción bactericida en cepa *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923



Nota. Datos de la medición de los halos de inhibición mostrado en mm.

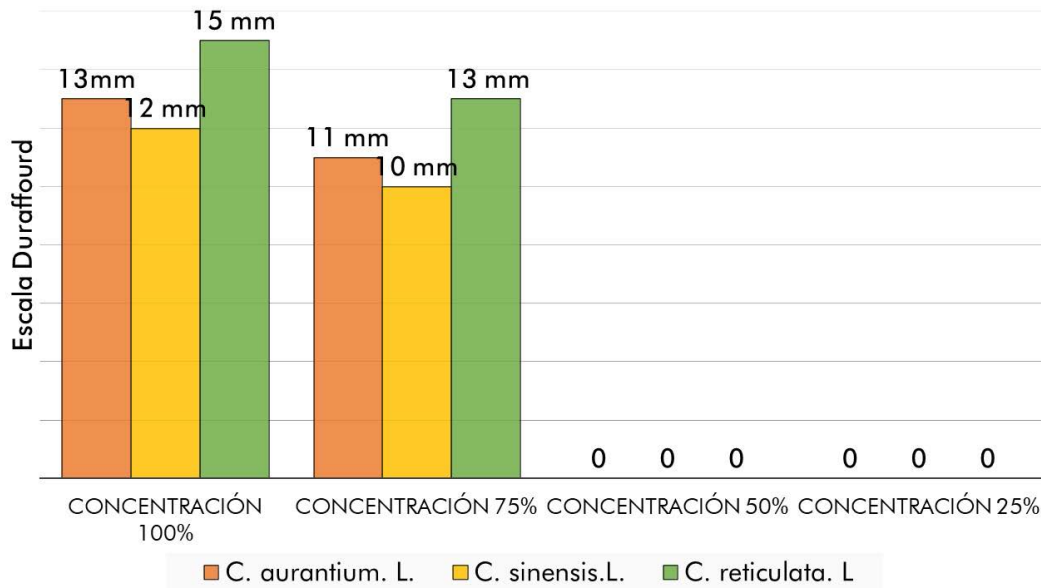
Como se puede apreciar en el gráfico 5, la acción bactericida de los aceites esenciales diluidos a concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% frente a la cepa de referencia Gram positiva, los aceites esenciales presentaron inhibición, obteniendo los siguientes resultados de sensibilidad; la variedad *C. aurantium* L., 16mm se considera muy sensible, *C. sinensis* L., 12 mm sensible, la variedad *C. reticulata* L., 16 mm muy sensible a concentraciones de 100 %.

Los aceites esenciales en concentración de 75% también presentan acción bactericida, presentando acción de inhibición según el rango de actividad bactericida, la variedad *C. aurantium* L., 13 mm sensible, *C. sinensis* L., 10 mm sensible, mostró mejores resultados la *C. reticulata* L., 14 mm sensible. Pero a concentraciones menores de 50 % y 25% no presenta acción bactericida.

Cabe resaltar que los aceites esenciales mostraron un mayor efecto inhibitorio frente a cepa Gram (+). Este comportamiento probablemente se debe a que la pared celular de las bacterias, está compuesta básicamente por peptidoglicano que representa hasta el 90% de la pared celular de la bacteria, la propiedad hidrofóbica de los aceites esenciales permite atravesar la membrana lipídica aumentando su permeabilidad lo que ocasiona la pérdida del contenido celular vital y su posterior muerte.

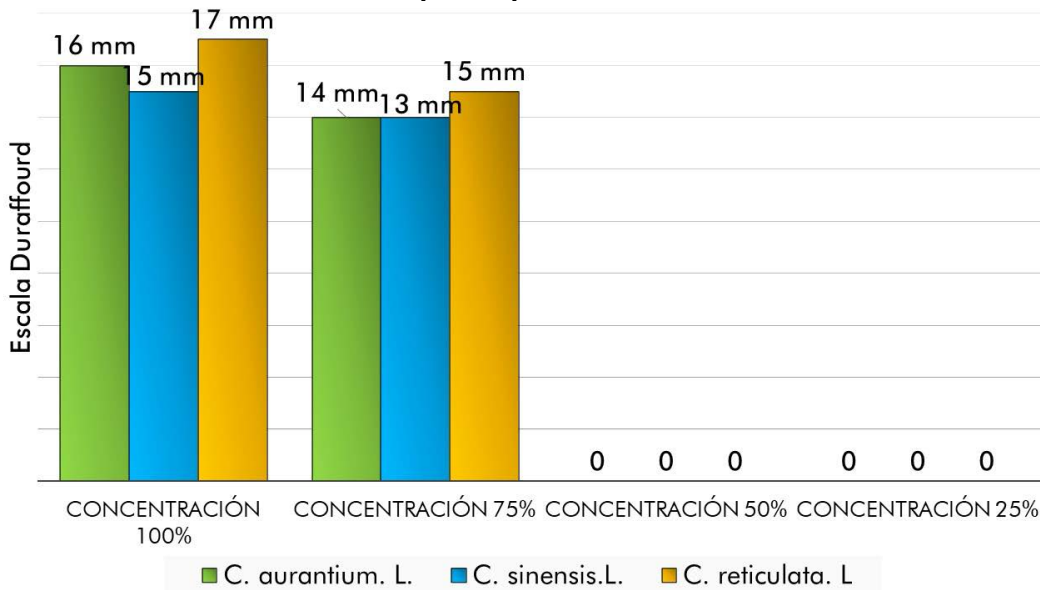
Comparación de la acción bactericida de los aceites esenciales almacenados 2018- 2020 frente a las cepas referencia Escherichia coli (ATCC) 25922 y Staphylococcus aureus (ATCC) 25923

Gráfico 6. Comparación de acción inhibitoria de los aceites esenciales frente a las cepas referencia Escherichia coli (ATCC) 25922



Nota. Los datos mostrados de los halos de inhibición de los aceites esenciales almacenados durante dos años

Gráfico 7. Comparación de acción inhibitoria de los aceites esenciales frente a las cepas referencia *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923

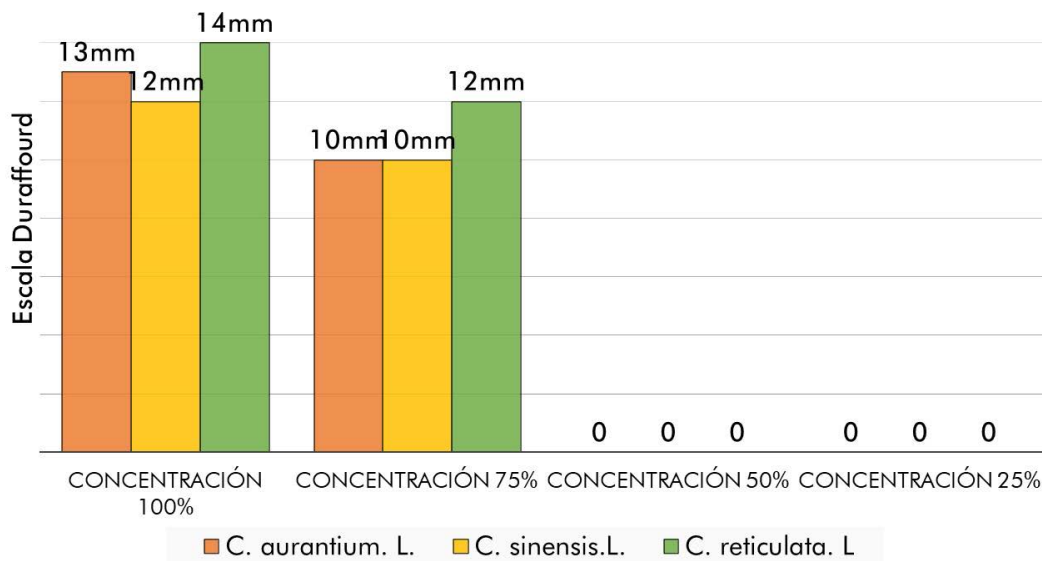


Nota. Los datos mostrados de los halos de inhibición de los aceites esenciales almacenados durante dos años

En los gráficos 6 y 7, se muestran la acción bactericida presentada por los aceites esenciales, diluidos a concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100%, los cuales se almacenaron durante dos años a temperatura ambiente y en frascos color ámbar para evitar la degradación por la incidencia de la luz, se comprobó la acción bactericida de los aceites esenciales contra la cepa referencia Gram (-) y Gram (+), presentando mejores resultados para la cepa *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923.

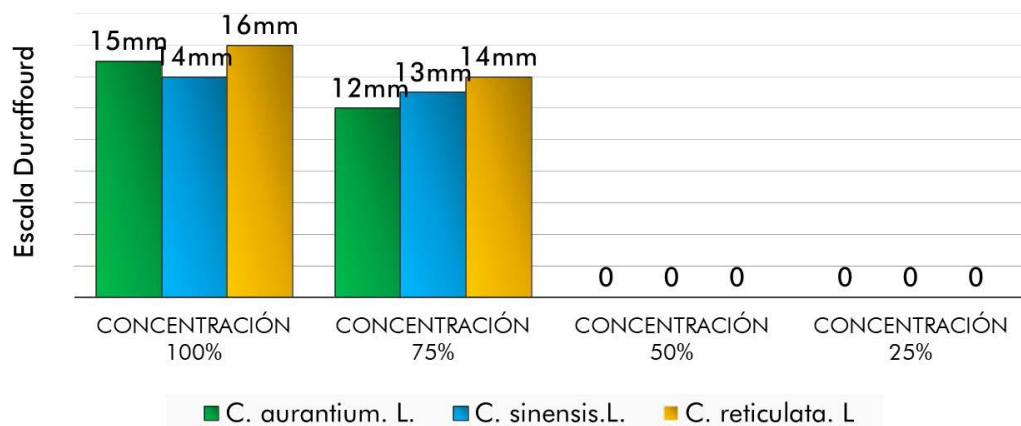
Con ayuda del método de Kirby Bauer se determino la acción bactericida y se clasificó según el rango de la actividad antimicrobiana de la escala de Duraffourd, las variedades presentaron halos inhibitorios promedio 13 mm, 12 mm, y 15 mm, siendo la concentración más efectiva la realizada al 100% al 75% la efectividad alcanzó halos inhibitorios de 11 mm, 10 mm y 13 mm de promedio clasificándose según el rango de efectividad como sensibles a concentraciones menores de 50% y 25% no mostraron actividad bactericida y el control positivo obtuvo un halo promedio de 20 mm.

Gráfico 8. Comparación de acción inhibitoria de los aceites esenciales frente a las cepas referencia Escherichia coli (ATCC) 25922



Nota. Los datos mostrados de los halos de inhibición de los aceites esenciales almacenados durante dos años

Gráfico 9. Comparación de acción inhibitoria de los aceites esenciales frente a las cepas referencia Staphylococcus aureus (ATCC) 25923



Nota. Los datos mostrados de los halos de inhibición de los aceites esenciales almacenados durante dos años.

Como se puede apreciar en los gráficos 8 y 9, los datos obtenidos con ayuda del método modificado de pozos agar, se utilizaron los aceites esenciales diluidos a concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100, los cuales muestran halos inhibitorios de 15mm, 14mm y 16mm, considerándose como uy

sensibles a concentraciones de 75% mostraron halos de 12mm, 13mm y 14mm, los cuales se consideran como sensibles, a concentraciones menores de 50% y 25% no presentan actividad bactericida frente a la cepa en estudio.

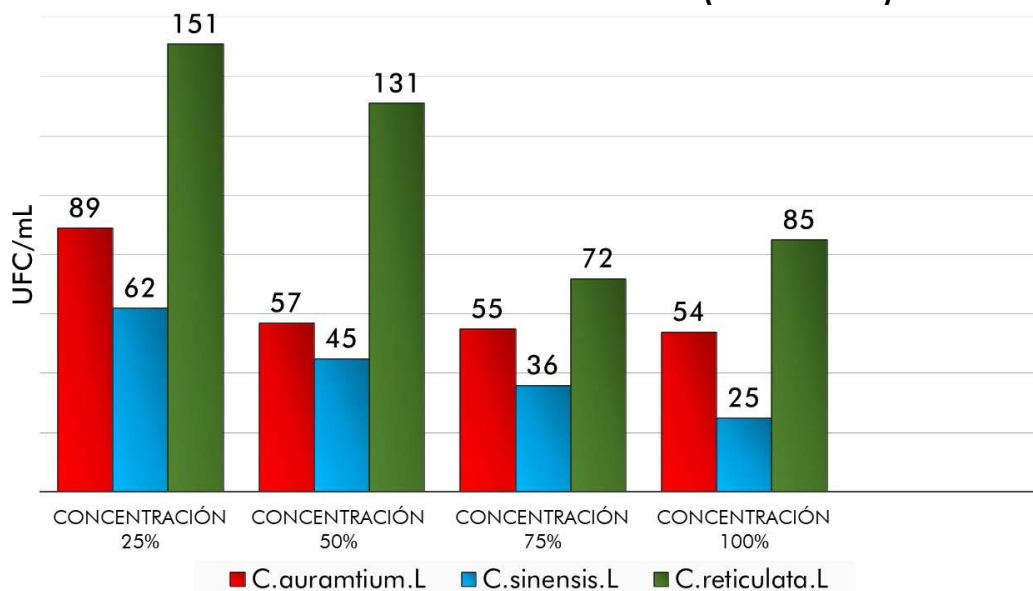
Las bacterias Gram positivas son más susceptibles a diferentes tipos de aceites esenciales que las bacterias Gram negativas, esto se evidencia claramente en los resultados obtenidos con la bacteria *Staphylococcus aureus* (ATCC) 25923; y *Escherichia coli* (ATCC) 25922 fue más resistente frente a las concentraciones propuestas de 100% y 75%.

Disminución de carga microbiana en lavado verduras (zanahorias) con aceites esenciales

La prueba realizada con aceites esenciales a distintas concentraciones 100%, 75%, 50% y 25%, para el lavado de las muestras, se aplicó 5 mL directamente y se enjuago con agua destilada estéril, mediante el método de recuento de colonias en placas, intenta realizar una estimación de la disminución de carga bacteriana que hay en la muestra (zanahorias), sin realizar la caracterización macroscópica y bioquímica de las colonias.

La comparación en los resultados de disminución de carga microbiana presente en la muestra se basó como “valor estimado”, el proceso mostrado se basa en la suposición de que un microorganismo “viable” da lugar al desarrollo de una colonia y que el número total de colonias que se desarrolla sobre el medio de cultivo es proporcional al número original de microorganismos “viables” presentes en las muestras.

Gráfico 10. Lavado de las verduras (zanahorias)



Nota. Los datos mostrados se deben a la disminución de la carga microbiana

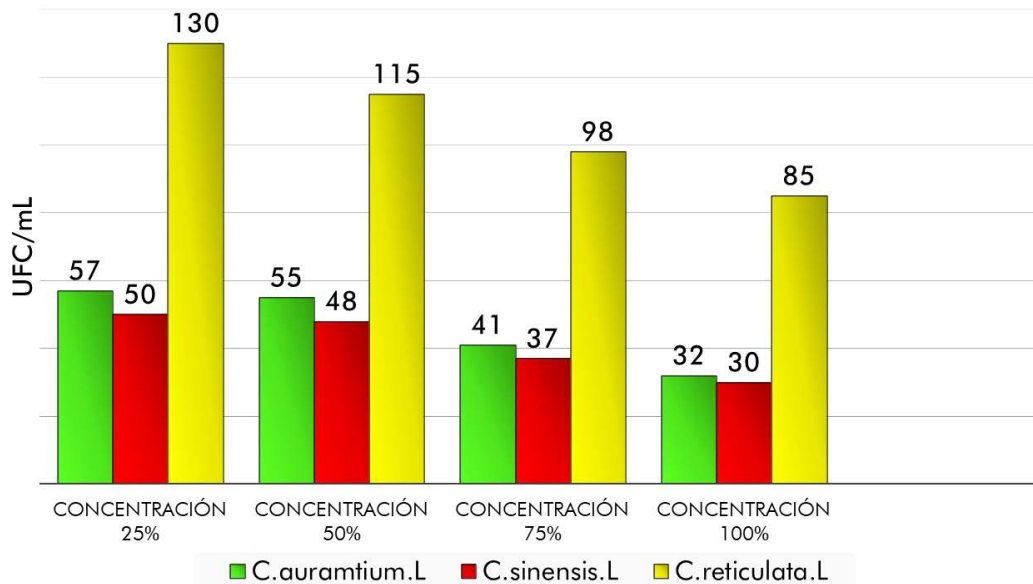
La disminución microbiana permitió conocer a que concentración el aceite esencial puede actuar disminuyendo el crecimiento de microorganismos. La muestra se trató con las distintas diluciones 100%, 75%, 50% y 25% de aceites esenciales en estudio, se eligió control como positivo Cloro. Como podemos apreciar en el gráfico 10, la muestra al ser tratada con los aceites esenciales, se observa disminución de la carga microbiana, cabe recalcar que todas las concentraciones presentan disminución siendo la variedad *C. aurantium L.*, y *C. sinensis L.*, quienes presentaron mejores resultados en todas las concentraciones de aceites esenciales en estudio.

Disminución de carga microbiana en lavado de frutas (tomates) con aceites esenciales

La prueba realizada por método de conteo en placas, pretende estimar la disminución de carga bacteriana que hay en la muestra, sin identificar los diferentes tipos de microorganismos capaces de formar la colonia.

El resultado de disminución en la carga microbiana presente en la muestra se basó como “valor estimado”, suposición de que un microorganismo “viable” da lugar al desarrollo de una colonia y el número total de colonias que se desarrolla sobre el medio de cultivo es proporcional al número original de microorganismos presentes en las muestras.

Gráfico 11. Lavado de las frutas (tomates) con los aceites esenciales



Nota. Los datos mostrados indican la disminución de la carga microbiana

A través de los datos mostrados en el gráfico 11, la disminución de carga microbiana se muestra utilizando los aceites esenciales a concentración 100%, 75%, 50% y 25% para el lavado de la muestra y observar si hay disminución de la carga microbiana, cabe recalcar que todas las concentraciones presentan disminución siendo la variedad *C. aurantium L.*, y *C. sinensis L.*, quienes

presentaron mejores resultados de aceites esenciales en estudio. Las muestras adquiridas para el estudio, se trataron con los aceites esenciales a las distintas concentraciones, mientras las muestras que no recibieron tratamiento (control negativo), al ser lavadas con agua destilada estéril disminuyen parte de su carga microbiana, pero resultaron en un conteo muy alto y se les considera "incontables", el tiempo de vida útil de esta muestra no tratada fue de 5 días, las muestras tratadas con agua clorada (control positivo) sufrieron daño en la superficie de las frutas y verduras. Visualmente se encuentra una reducción de colonias en muestras tratadas con los aceites esenciales la vida útil de las frutas y verduras después de ser tratadas con los aceites esenciales es de 12 días. Las muestras se encontraban bajo las mismas condiciones (temperatura, exposición a la luz, y tiempo).

CONCLUSIONES

Los aceites esenciales obtenidos de las semillas *C. aurantium L.*, *C. sinensis L.*, y *C. reticulata L.* utilizando como solvente el etanol, puede ser usado en cualquier tipo de frutas y verduras.

Mediante este estudio, se puede concientizar del beneficio que se obtiene en usar un desinfectante para alimento, más siendo de aceites esenciales de las semillas de *Citrus* un producto orgánico. Este proyecto es viable para las industrias que trabajan directamente con las frutas *C. aurantium L.*, *C. sinensis L.*, y *C. reticulata L.* para darle rentabilidad aun desecho, obteniendo un subproducto.

En base a los resultados se encontró una reducción de la carga microbiana en muestras tratadas con los aceites esenciales y una vida útil de las frutas y verduras de 12 días después de ser tratadas con los aceites esenciales. Las muestras se encontraban bajo las mismas condiciones (temperatura, exposición a la luz, y tiempo).

Se constató que los aceites esenciales tienen una durabilidad de dos años presentando buena actividad bactericida.

Los componentes de los aceites esenciales podrían ejercer actividad antibacteriana por interferir en la bicapa de fosfolípidos de la membrana celular causando el incremento de su permeabilidad y pérdida de los constituyentes celulares, dado que destruye el sistema de enzimas incluyendo las que implican la producción de energía celular (fuerza motriz de protones) y de respiración bacteriana, cuando se trata de concentraciones bajas de los aceites esenciales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ceballos, M. A. (2012). ANÁLISIS DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS. Guatemala.
- Díaz, Barrio Pilar, Darré, López, et al; (2014). Análisis Microbiológico de los Alimentos. Anmat. p.17-18
- Duraffourd, C., Hervicourt, L., y Lapraz, J. C. (1987). *Cuaderno de Fitoterapia Clinica*. Barcelona : Masson.
- Rodríguez Cavallini, E., Gamboa Coronado, M. M., Hernández Chavarría, F., y García Hidalgo, J. D. (, 2005). *Bacteriología General* . San José: Universidad de Costa Rica.
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Manual sobre las Cinco claves para la inocuidad de los alimentos*. Francia: Ediciones de la OMS.

Revista Científica de FAREM-Estelí



*Aportando a la
producción científica*

2011 - 2021