

UNELLEZ



La Universidad que cambia



feduez

Fondo Editorial
Universidad Ezequiel Zamora

Volumen 17 / Enero-Diciembre 2019

ISSN:2665-0053

REVISTA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

AGROLLANÍA

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA
SAN CARLOS - COJEDES - VENEZUELA**

REVISTA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROLLANÍA

Volumen 17 / Enero-Diciembre 2019
Revista arbitrada.

Volumen 17 / Enero-diciembre 2019
Revista arbitrada.

Indizada en LATINDEX (Directorio), Folio: 28019
Indizada en Periódica (Universidad Nacional Autónoma de México)
Se encuentra en la Lista General de Revistas Científicas y Tecnológicas de Venezuela
(2008) del FONACIT
Premio Nacional del Libro, Región Centro Occidental, 2006
Código de REVENCYT: RVA032
Periodicidad: Anual

La Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA está dirigida a la comunidad de investigación de la ciencia, tecnología, ingeniería y del ambiente; tiene como propósito divulgar los trabajos generados por el personal docente y de investigación del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” y de otros autores nacionales e internacionales en los idiomas español e inglés. La revista AGROLLANIA publica trabajos de investigación originales e inéditos, resúmenes de tesis de maestría y doctorado, resúmenes de libros, resúmenes bibliográficos, ensayos y notas técnicas, enmarcados en las temáticas: Agroindustria, Agronomía Ciencia y tecnología de los Alimentos, Ingeniería de alimentos, Microbiología de los alimentos y Ambiente. Los trabajos son seleccionados una vez sometidos al arbitraje doble ciego y a las exigencias de las normas de la revista. Revista disponible en:
<http://revistas.unellez.edu.ve> / <http://www.postgradovipi.50webs.com>

The Journal of Science and Technology AGROLLANIA is directed to the research community of science, technology, engineering, and environment and has the purpose to disclose the works generated by the research faculty staff of the Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” and other national and international research institutions in Spanish and English languages. The journal AGROLLANIA publishes research work original and unpublished, master and doctoral theses summaries, book summaries, bibliographic reviews, essays and technical notes framed in: Agroindustry, Agronomy, food Science and Technology, Food Engineering, Food Microbiology and Environment. The works are selected once subjected to double blinded arbitration and the requirements of the rules of the magazine. Journal available in: <http://revistas.unellez.edu.ve> www.postgradovipi.50webs.com

Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA

Portada: Cortesía del Dr. Elvis Portillo, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela

ISSN: 2665-0053

Deposito Legal: BA2019000019

Diseño: Ph.D. Juan Fernández Molina

MONTAJE: Luis Guerrero, San Carlos, Estado Cojedes, Venezuela.

Diagramación: Juan Fernández Molina: subgerentefeduezcjedes@gmail.com

Revista editada por: Fundación Editorial de la UNELLEZ (FEDUEZ). Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Av. 23 de Enero, Redoma Punto Fresco, Barinas, estado Barinas, Venezuela.

Journal edited by: Fundación Editorial de la UNELLEZ (FEDUEZ). Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Av. 23 de Enero, Redoma Punto Fresco, Barinas, estado Barinas, Venezuela.

Dirección: Programa Estudios Avanzados, Avenida Principal, Urbanización Cantaclaro. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. Teléfonos: (0258)-4331955-4331412-4331671.

e-mail: revistaagrollania@gmail.com

jfernandez@unellez.edu.ve / subgerentefeduezcjedes@gmail.com

<http://revistas.unellez.edu.ve>

<http://www.postgradovipi.50webs.com/>

Portada:

Cortesía de MSc. Yalexí Laya, San Carlos, estado Cojedes, Venezuela

Diseño: Ph.D. Juan Fernández Molina

MONTAJE: Franklin Cuevas, Barinas, estado Barinas, Venezuela.

ISSN: 2665-0053

Depósito Legal: BA2019000019

Diagramación:

Juan Fernández Molina: jfermol@gmail.com

Revista editada por: Fundación Editorial UNELLEZ (FEDUEZ)

Journal Edited by: Fundación Editorial UNELLEZ (FEDUEZ)

Dirección: Coordinación de Postgrado. UNELLEZ. Avenida Principal, Urbanización Cantaclaro. San Carlos, Cojedes.

Teléfonos: (0258)-4331955-4331412-4331671

e-mail: revistaagrollania@gmail.com / jfernandez@unellez.edu.ve

<http://www.postgradovipi.50webs.com>

<http://revistas.unellez.edu.ve/revista/index.php>



@feduezC



@feduezcojedes



revistaagrollania@gmail.com

Derechos de autor: Todos los derechos son reservados de la UNELLEZ. Se puede reproducir el material contenido en la revista sin permiso del editor solo para uso de investigación y fines privados. Si es utilizado para otros fines se debe solicitar el debido permiso por escrito a la editorial.

Copyright: All rights are reserved by UNELLEZ. The material contained in the journal may be reproduced without the permission of the publisher only for the use of research and private purposes. If it is used for other purposes, due permission must be requested in writing from the publisher.

PRINCIPIOS ÉTICOS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROLLANÍA

El Comité Editorial de la Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA velará por el cumplimiento de las normas de conducta ética implementadas para nuestra revista en línea. Con base en la capacidad crítica, honestidad y objetividad de las personas involucradas a lo largo de todo el proceso de publicación, esto incluye, editor, director, autores, colaboradores y revisores.

Los principios éticos de la revista AGROLLANÍA están basados en los postulados del Committee on Publication Ethics (COPE) in the code of Conduct and Best Practice Guideline for Journal Editors (<https://publicationethics.org/resources/code-conduct>).

Los principios éticos de AGROLLANÍA se detallan a continuación:

Responsabilidad de los autores y autoría

Las publicaciones que se reciben en AGROLLANÍA son originales e inéditas

En cuanto a las publicaciones redundantes o concurrentes

Los autores, no deben, enviar manuscritos de trabajos de investigación que hayan sido publicados o enviados simultáneamente a otras revistas científicas o editoriales diferentes. Esto constituye una práctica poco ética y la publicación será inaceptable en nuestra revista.

En cuanto a las fuentes de información

Los autores, deben citar las fuentes importantes en la elaboración del manuscrito y dar el crédito correspondiente a los trabajos de otros. Cuando se utiliza información privada y/o confidencial

se debe pedir por escrito el permiso correspondiente a los autores de la obra citada.

Con relación a la autoría del manuscrito

Se reconocerá la autoría del manuscrito a aquellos autores que realmente hayan hecho un aporte significativo al desarrollo de la investigación tanto autores como co-autores del documento. El documento enviado a la revista debe ser consignado y aprobado por el autor principal con el consentimiento de que todos los involucrados en la investigación están de acuerdo con la publicación del manuscrito.

Los autores tienen la obligación de informar al editor de AGROLLANÍA de cualquier error importante detectado en la publicación para tomar los correctivos necesarios o si por el contrario el editor se entera de un error en la publicación encontrado por una tercera persona, el autor (es) tiene el deber de retractarse y corregir inmediatamente esta anomalía.

En cuanto al arbitraje

El sistema de escogencia de los árbitros es un proceso anónimo. Se utiliza el sistema doble ciego (Peer Review), en tal sentido ni los autores conocen al árbitro ni el árbitro a su par ciego. Las revisiones de los árbitros deben estar basadas en la crítica constructiva, honestidad y objetividad. Confidencialidad. Una vez finalizado el proceso de arbitraje, los revisores deben abstenerse de suministrar o divulgar información del proceso a ningún ente externo a la revista.

La revista AGROLLANÍA notificará a los revisores del tiempo requerido para la evaluación del manuscrito y en caso de presentarse algún inconveniente o impedimento para cumplir con los lapsos establecidos, el (los) revisor (es) deberá (n) informar al editor de la revista para tomar las previsiones del caso.

En cuanto a la responsabilidad de los Editores

Decisión de publicación

El editor de AGROLLANÍA tomará la decisión final de publicar o no el manuscrito, una vez haya sido revisado por los pares ciego. Esta decisión debe tomarse con base en la importancia del contenido científico de la investigación, la normativa de la revista y en las observaciones emanadas de los árbitros. Debe prevalecer la objetividad y la honestidad por encima de cualquier punto de vista de raza, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad o posición política de los autores.

Confidencialidad. Tanto el editor como el director y el Comité Editorial de AGROLLANÍA no deben dar información a ningún ente externo a la revista sobre los manuscritos enviados para publicación, solo se dará información a los autores.

El editor de AGROLLANÍA dará respuesta inmediata a solicitudes y aclaratorias realizadas por los autores y árbitros vía correo electrónico u otra herramienta permitida para tal fin de dar

información sobre la publicación.

Difusión de la revista. El editor hará la difusión del número publicado a través del Sistema de Revistas de la UNELLEZ; el cual se encuentra la página web de AGROLLANÍA, base datos y redes sociales.

Proceso de Publicación: El editor de AGROLLANÍA seleccionará a dos expertos de reconocida trayectoria nacional o internacional para evaluar el manuscrito.

En relación con los conflictos de interés

El editor de AGROLLANÍA solicitará a los autores que informen por escrito al momento Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANÍA de consignar el manuscrito a la revista, si existen conflictos de interés con algún autor, coautor, empresa o instituciones relacionadas con el artículo y publicar correcciones si los intereses contrapuestos se presentaron después de la publicación del manuscrito. Si esto sucede, el editor debe exigir a los autores publicar una retractación o implementar otras normas de conducta apropiadas.

Asimismo, los conflictos generados en el proceso de publicación de un artículo se resolverán por la resolución de conflictos como son la mediación o la conciliación; todos enmarcados en una solución pacífica y de satisfacción de las partes sin prejuicios a ninguno de los involucrados en los asuntos.

Detección de plagiarismo: Los artículos, ensayos, notas técnicas entre otros recibidos en la Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANÍA para su publicación son escaneados con softwares disponibles en Internet o en bases de datos como **Google Scholar o Google Books** que cuenta con una gran base de datos de materiales y artículos publicados en el pasado y en la actualidad que hacen que el software sea más efectivo en el rastreo de contenidos duplicados, de esta manera podemos detectar si el trabajo a publicar no ha sido copiado de otras fuentes. En caso de detectarse el plagio, el artículo es devuelto al autor (es) para que subsanen la falta o en su defecto el material no será publicado en la Revista.

EDITOR

Ph.D. Juan J. Fernández Molina

**Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora
San Carlos, estado Cojedes, Venezuela**

DIRECTOR

MSc. Jordy J. Gámez Villazana

**Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora
San Carlos, estado Cojedes, Venezuela**

CONSEJO EDITORIAL

Ph.D. Gustavo V. Barbosa-Cánovas

Washington State University, Pullman, WA, USA.

Dra. María Soledad Tapia

Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela

Dr. Tonny García Rujano

**Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto,
estado Lara, Venezuela**

Dr. Luis Chaparro

**Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto,
estado Lara, Venezuela**

Dr. Elvis Portillo

Universidad del Zulia, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela

Dr. Jesús Leal Gutiérrez

**Universidad Panamericana del Puerto, Puerto Cabellos,
estado Carabobo, Venezuela.**

Universidad de Carabobo, Valencia, estado Carabobo, Venezuela

Dr. Julio Cesar Camejo

Universidad Simón Rodríguez, San Carlos, estado Cojedes, Venezuela

Dr. Miguel Torrealba Piña

**Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora
San Carlos, estado Cojedes, Venezuela**

Dra. Mary Lisbeth Alvarado

**Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora
Guanare, estado Portuguesa, Venezuela**

AUTORIDADES DE LA UNELLEZ

Dr. Alberto José Quintero
Rector

Prof. Oscar Ernesto Hurtado Jara
Secretario

Prof. Humberto Rivero (E)
Vice-Rector de Servicios

Dra. Yajaira Pujol (E)
Vice-Rectora de Planificación y Desarrollo Social
Barinas, estado Barinas

Prof. Héctor Montes
Vice-Rector de Producción Agrícola
Guanare, estado Portuguesa

Dr. Wilmer J. Salazar
Vice-Rector de Infraestructura y Procesos Industriales
San Carlos, estado Cojedes

Profa. Marys Orasma
Vice-Rectora de Planificación y Desarrollo Regional
San Fernando de Apure, estado Apure

Dra. María Andueza
Directora de Creación Intelectual
Barinas, estado Barinas

MSc. Ana Iris Peña
Directora de Estudios Avanzados
Barinas, estado Barinas

Dra. Zoleida Lovera
Directora-Gerente FEDUEZ
Barinas, estado Barinas

Dra. Jacqueline Pérez
Directora de Vinculación Socio-Comunitaria
Barinas, estado barinas

AUTORIDADES DE LA UNELLEZ SAN CARLOS

Dr. WILMER SALAZAR. SANTANA
VICE-RECTOR DE ÁREA

DR. GUSTAVO JAIME GAMEZ
JEFE PROGRAMA ESTUDIOS AVANZADOS

ING. MARIA EUGENIA PAREDES
JEFE PROGRAMA INGENIERÍA, TECNOLOGIA Y ARQUITECTURA

MSC. JORDY GÁMEZ
JEFE PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

DR. ANTONIO FLORES DIAZ
JEFE PROGRAMA CIENCIAS SOCIALES

MSC. VICTOR MENDOZA
JEFE PROGRAMA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Ph.D. JUAN FERNÁNDEZ MOLINA
JEFE PROGRAMA- SUBGERENCIA DE PUBLICACIONES COJEDES

LICDA. LOREDANA GIUST
SECRETARIA DEL CONSEJO ACADÉMICO

MSC. PATRICIA ROJAS
COORDINADORA DE CREACION INTELECTUÁL

ING. YESSICA AGUIRRE
COORDINADORA DE EXTENSIÓN

LICDO. EFRAIN GARCÍA
COORDINADOR DE CULTURA

EDITORIAL

La Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANÍA, del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ, ofrece nuevamente a sus múltiples lectores la edición digital del volumen No.17, del año 2019. La Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANÍA, ha sido un esfuerzo editorial, ofrecido desinteresadamente a los investigadores unellistas y de otras instituciones universitarias venezolanas y del exterior, que recoge de manera consecutiva la producción científica de la UNELLEZ-San Carlos, desde el año 2004 hasta la presente fecha. Agradecemos a los profesores del Vice-Rectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, la universidad que siembra la esperanza de la Región de Los Llanos Occidentales de Venezuela por sus contribuciones y de otras instituciones nacionales e internacionales, así como la confianza puesta en el equipo editorial.

En el transcurrir del tiempo hemos traspasado las fronteras de Cojedes, escalando posiciones y ganando prestigio en el ámbito nacional e internacional. En estos quince años de existencia, AGROLLANÍA ha sido incorporada en el índice venezolano de Revistas de Ciencias y Tecnología de la ULA, REVENCYT y en los índices internacionales, LATINDEX y PERIÓDICA de la Universidad Nacional Autónoma de México y está registrada en el Directorio de Publicaciones del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI), adscrito al Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias de la República Bolivariana de Venezuela.

En esta decimoséptima edición de AGROLLANÍA se presentan una serie de artículos científicos de profesores del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales, proyectos de Tesis Doctorales y Trabajos de Grado del Área de Estudios Avanzados de la UNELLEZ- San Carlos, así como de otras instituciones académicas: Universidad de Carabobo, Universidad Simón Bolívar, Empresa Devenalsa, Universidad de Las Fuerzas Armadas Bolivarianas (UNEFAB), Universidad Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” (UNEXPO), Universidad Abierta (UNA), Universidad de Las Fuerza Armadas de Ecuador.

Finalmente, deseamos agradecer a la Jefatura de Programa de Estudios Avanzado y al Consejo Editorial por su colaboración y apoyo irrestricto en la decimoséptima edición de la Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANÍA.

EI EDITOR

CARACTERIZACIÓN DE CUBOS DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) OSMODESHIDRATADOS PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

(Characterization of cubes of guava (*Psidium guajava* L.) osmodehydrated for the Food Industry)

¹Quintero Andreina, ¹Sanabria Neida, ²Pérez Liz

¹Universidad Simón Bolívar, Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Edif. Aulas. Piso 3. Oficina 317A. Valle de Sartenejas, Baruta, Edo. Miranda. Caracas-Venezuela. ²Devenalsa CA, Santa Teresa del Tuy, Edo. Miranda, Venezuela. Email:nsanabria@usb.ve

Recibido: 12-02-2019

Aceptado: 30-04-2019

RESUMEN

Se caracterizaron cubos de guayaba (*Psidium guajava* L.) obtenidos por proceso combinado de deshidratación osmótica y secado por convección como alternativa de producto que preserve características similares al fruto sin tratamiento. Las guayabas seleccionadas fueron lavadas, peladas, cortadas en cubos y sometidas a un proceso de impregnación en solución de sacarosa de 60°Brix bajo una relación fruta:jarabe de 1:2,5 y luego deshidratadas en bandeja a 55°C. La fruta antes y después del proceso de osmodehidratación se caracterizó en parámetros físicos, químicos, y microbiológicos. Los resultados reflejaron un producto osmodehidratado inocuo y de textura firme, con resistencia a daños mecánicos externos, alta capacidad de rehidratación, bajo contenido de humedad ($15,19 \pm 0,05\text{g}/100\text{g}$ de guayaba), alto contenido de azúcares totales, baja acidez ($\text{pH} = 3,85 \pm 0,03$ y $0,42 \pm 0,01\text{g}$ de ácido cítrico/100g de guayaba), y con preservación de color respecto a la fruta fresca en sus tonalidades a y b. Los cubos de guayaba así obtenidos tienen un potencial de uso diverso en la industria alimentaria, bien como aporte nutricional de consumo directo tipo snack, como ingrediente de mezcla o rehidratado para diversas matrices de alimentos.

Palabras clave: *Deshidratación, guayaba, color, textura, rehidratación.*

ABSTRACT

Guava cubes (*Psidium guajava* L.) obtained by combined process of osmotic dehydration and drying by convection were characterized as an alternative product that preserves similar characteristics to the fruit without treatment. The selected guavas were washed, peeled, cut into cubes and subjected to a process of impregnation in sucrose solution of 60 ° Brix under a fruit: syrup ratio of 1: 2.5 and then dehydrated in tray at 55 ° C. The fruit before and after the osmodehydration process was characterized in physical, chemical, and microbiological parameters. The results reflected an innocuous and firm textured osmodehydrate product, with resistance to external mechanical damage, high rehydration capacity, low moisture content ($15.19 \pm 0.05\text{g} / 100\text{g}$ guava), high total sugar content, low acidity ($\text{pH} = 3.85 \pm 0.03$ and $0.42 \pm 0.01\text{g}$ of citric acid / 100g of guava), and with preservation of color with respect to fresh fruit in its tones a and b. The cubes of guava thus obtained have a potential for diverse use in the food industry, as well as a nutritional contribution of direct consumption as a snack, as a mixed ingredient or rehydrated for various food matrices.

Key words: *Dehydration, guava, color, texture, rehydration.*

INTRODUCCIÓN

La aplicación de métodos combinados que emplea deshidratación osmótica y posterior secado por convección es una técnica que permite la obtención de alimentos de humedad intermedia con excelente calidad sensorial y estabilidad de los productos terminados. La elaboración de frutas osmodeshidratados para ser incorporados en diversas aplicaciones alimenticias como postres, lácteos y cereales, abre una amplia posibilidad en el aprovechamiento, preservación, valor agregado y posibilidad de exportación de frutos tropicales (Ayala *et al.*, 2010; Souza de Castro *et al.*, 2016; Vilela *et al.*, 2016). El tratamiento osmótico se lleva a cabo para eliminar parte del agua presente en los alimentos, por inmersión de los mismos en una solución hipertónica altamente concentrada (de sal o azúcar), donde el diferencial de potencial entre la presión osmótica del alimento y la solución circundante proporciona una fuerza impulsora para eliminar el agua de las células.

La guayaba (*Psidium guajava* L.) es una fruta tropical altamente perecedera, susceptible a daños mecánicos y por el frío (Pascual-Pineda *et al.*, 2010). Como fruta es consumida en su estado natural, y también procesada en forma de pulpas, jugos, mermeladas y conservas de gran aceptación en Venezuela, agradable sabor y aroma. La guayaba tiene grandes cualidades nutritivas como ser fuente de vitamina C y sustancias antioxidantes, entre las que destaca el β -caroteno como precursor de la vitamina A, que destaca en rangos entre 102 – 2669

$\mu\text{g}/100\text{g}$ de fruta (De La Rosa *et al.*, 2010), así como poseer un bajo contenido de carbohidratos, grasas, proteínas y alto contenido de humedad.

La obtención de productos derivados de la guayaba como alternativa de conservación mediante la aplicación de métodos combinados agregaría valor a éste fruto perecedero en el país, cuyo potencial se revalorizaría hoy día, donde el esquema de importaciones constituyen altos costos industriales. Bajo esta premisa se enmarca el presente estudio, que tuvo como objetivo principal caracterizar cubos de guayaba obtenido por métodos combinados de deshidratación osmótica y secada en bandeja, en sus características físicas y de textura, química y microbiológica, como un producto que podría complementar requerimientos nutricionales en combinación con otras matrices de alimentos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección de la muestra. La guayaba rosada (*Psidium guajava* L.) fue adquirida en el mercado de Quinta Crespo, Distrito Capital y se seleccionaron de acuerdo a su tamaño, estado de madurez, firmeza, ausencia de magulladuras o deterioro. Se empleó un lote de 30 kg de guayaba. Los requisitos de calidad de la materia prima fueron evaluados mediante lo establecido en el Codex Stan 215 1999. Para caracterizar el estado de madurez se empleó una carta de colores acorde a la empleada por Suárez *et al.*, (2009), en función de la cual se seleccionaron frutos que presentaron un estado de madurez intermedio denominado “pintón” (50% amarillas: 50% verdes).

Tratamiento de la guayaba. Las frutas seleccionadas fueron lavadas y sumergidas en una solución de agua clorada a 5mg/L por 15min, para su desinfección. Posteriormente fueron escurridas y secadas con papel absorbente. Para la obtención de cubos de guayaba se procedió al pelado manual, se les extrajo la semilla y se cortó el mesocarpio en cubos de grosor de un 1cm, usando una cortadora Modelo Anliker XL, Marca Brummer.

Deshidratación Osmótica. Los cubos de guayaba fueron sumergidos completamente en un sistema constituido por jarabe de sacarosa a 60°Brix a una temperatura de 55°C, acoplado en un baño con agitación constante, al cual se aplicó presión de vacío -400mbar por un tiempo de 2 horas. La proporción fruta/jarabe fue de 1:2,5. Luego del deshidratado osmótico, las guayabas fueron escurridas y secadas con papel.

Deshidratación por Convección. El secado por convección de aire forzado se desarrolló con un deshidratador de bandejas perforadas, marca Havets Saver modelo R-5A, empleando aire caliente a 55°C durante las primeras tres horas y luego a 46°C durante la hora y media restante, efectuándose la transferencia de calor por convección de aire forzado. La velocidad de secado para el proceso fue constante, y se midió en 12,5 m/s, obtenida mediante un anemómetro marca Fisher Scientific.

Análisis físicos y químicos.

Se caracterizó tanto la materia prima como el producto terminado, y los análisis se realizaron por triplicado, seleccionando muestras de forma aleatoria. El contenido de humedad se determinó

siguiendo el método 22.013-2005 de la AOAC. Los sólidos solubles se determinaron acorde al método 942.15 (AOAC, 2005) usando un refractómetro Kruss, modelo DR301-95 (A.Kruss Optronic, Hamburg, Alemania) a 25°C. El pH se obtuvo según lo establecido en el método 945.10 (AOAC, 2005). La acidez titulable se determinó por volumetría según la metodología descrita en 942.15 (AOAC, 2005). Los azúcares totales y reductores se evaluaron utilizando el método de Lane y Eynon, siguiendo la metodología descrita en la Norma COVENIN 3107-94. El contenido de cenizas totales se determinó a través del método directo 92.303-2005 de la AOAC. La determinación del color empleó un colorímetro Hunter Lab, modelo Mini Scan CX1819 (Hunter Associates Lab Inc., Reston, VA, USA), apreciación de L, a y b $\pm 0,01$, para el cual se empleó un ángulo de observación de 10 grados y un iluminante D65. Para evaluar la actividad de agua (a_w) se usó un analizador marca Decagon, modelo CX2 (Decagon Devices Inc., Pullman, USA), apreciación de $a_w \pm 0,001$ (AOAC, 2005).

Análisis de textura. La textura fue evaluada con un texturómetro TA. HD Plus (Surrey, United Kingdom), empleando la celda de Ottawa, usando una velocidad de prueba de 1,5 mm/s, un post-test de velocidad de 10 mm/s y una distancia de 40mm. Para analizar la muestra se procedió a llenar la celda con el alimento hasta el 50% de su capacidad, distribuyendo las piezas de manera uniforme. Se midió firmeza y fuerza de compresión.

Rehidratación. Se evaluó siguiendo la metodología de Doymaz (2014) modificado, que

consistió en sumergir 1 gramo de muestra en un volumen exacto de agua de 100mL durante 20 minutos, a temperatura ambiente (25°C). Una vez finalizado el tiempo de inmersión, se procedió a escurrir la muestra para determinar el contenido de humedad.

Análisis microbiológico. Se realizó el conteo en placa para determinar la presencia de aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras tanto en la materia prima como en los productos terminados, siguiendo las siguientes normas venezolanas: COVENIN 902-87, 3276-97 y 1337-90, respectivamente.

Tabla 1. Características físicas y químicas en cubos de guayaba sin tratamiento y cubos de guayaba osmodeshidratados.

Análisis	Guayaba sin tratamiento	Guayaba osmodeshidratada
Humedad (g/100g de guayaba)	85,86 ± 0,10 ^a	15,19 ± 0,05 ^b
Actividad de agua a 25,3°C	0,98 ± 0,01 ^a	0,71 ± 0,01 ^b
Sólidos solubles a 23°C (°Brix)	6,20 ± 0,17 ^a	8,03 ± 0,15 ^b
pH a 25°C	3,36 ± 0,02 ^a	3,85 ± 0,03 ^b
Acidez titulable (g de ácido cítrico/100 g de guayaba seca)	3,11 ± 0,13 ^a	0,49 ± 0,02 ^b
Índice de madurez (°Brix/acidez)	14,09	N/A
Azúcares Reductores	19,44 ± 0,04 ^a	2,14 ± 0,13 ^b

Letras diferentes indican diferencias significativas $p \leq 0,05$.

Análisis estadístico. El efecto de procesamiento se analizó a través de la aplicación de una prueba T, empleando el programa Statgraphics Plus 5.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se aprecia en la Tabla 1, la guayaba obtenida mediante la combinación de deshidratación osmótica y secado en bandeja registró una disminución del contenido de humedad en un 82% ($p < 0,05$), y un descenso en la a_w , resultados que

minimizan la degradación bioquímica y microbiológica en el producto (Badui, 2006). El contenido de sólidos solubles de los cubos de guayaba sin procesar registró un valor similar al rango reportado por Rojas y Narváez (2009), mientras que en la guayaba osmodeshidratada se observó que el proceso aplicado tuvo incidencia significativa en su contenido. La acidez obtenida del fruto es comparable a la de guayaba “Manzana”, reportada en el estudio realizado por Rojas y Narváez (2009), cuyo valor fue de $0,38 \pm 0,05$ g ácido cítrico/100g alimento, siendo inferior a la acidez determinada para la guayaba Roja cosechada en Brasil y estudiada por Corrêa *et al.* (2010), con un valor de 0,70g ácido cítrico/100g alimento.

En el producto osmodeshidratado se observó un incremento en el pH y un decaimiento en la acidez titulable, detectándose que el tratamiento aplicado tuvo efectos significativos sobre estas variables ($p < 0,05$) por efectos de aplicación de vacío, que incrementa el paso de ácidos hacia la solución por ósmosis, obteniéndose frutas tratadas al final del proceso con menores valores en acidez (Moreno *et al.*, 2010). Sin embargo, existe un incremento en la

alcalinidad de la fruta, efecto atribuible a la mayor concentración de azúcares absorbidos por el proceso, acorde a Souza de Castro *et al.* (2016). A pesar de esta variación en el pH, su valor final fue inferior a 4, lo que inhibirá el crecimiento de bacterias patógenas.

El contenido de azúcar, según lo expresado por Fennema (2000), varía en un intervalo muy amplio en frutas, las cuales contienen mayores cantidades de azúcares reductores que de sacarosa, lo cual explica el hecho de que el contenido de azúcares totales fue igual al contenido de azúcares reductores en los cubos de guayaba sin tratamiento. Se registró una disminución de los azúcares reductores en el fruto debido a la lixiviación generada en la deshidratación osmótica, desde la matriz del alimento hacia el jarabe (Zou *et al.*, 2013). En lo que respecta al contenido de azúcares totales, se observa un incremento como consecuencia del agregado de sacarosa a través de la solución hipertónica en la deshidratación osmótica, modificándose así su composición inicial. Al hacer mención al contenido de cenizas, se puede observar una disminución de este componente por efecto del procesamiento aplicado ($p < 0,05$), debiéndose posiblemente a pérdidas de cenizas solubles durante la deshidratación osmótica, también relacionadas con la degradación del contenido en vitamina C del fruto.

El índice de madurez se determinó en función de la acidez titulable y del contenido en sólidos solubles, siendo ligeramente inferior al reportado por Rojas y Narváez (2009), quienes determinaron el valor de 16 ± 2 °Brix/acidez para la guayaba

“Manzana”. La selección de este parámetro está relacionado al uso posterior del fruto, así, valores de índices de madurez superiores a 13 son deseados para el procesamiento de la guayaba rosada, ya que es indicativo de que la fruta ha alcanzado su madurez comercial.

Al evaluar la textura (Tabla 2) se pudo medir firmeza y fuerza de compresión de los cubos de guayaba sin tratamiento, siendo la cuantificación de éstos parámetros un aporte valioso para complementar el registro de caracterización en la calidad inicial de la materia prima, ya que la selección de guayabas para su procesado está relacionada con la firmeza al corte. Al contrastar con los cubos de guayaba osmodeshidratados se observó que ambos parámetros incrementaron sus valores significativamente ($p < 0,05$), aspecto que revela una mejora en la calidad final del producto obtenido al tener una firmeza y una resistencia que lo resguardan al daño mecánico por empaquetado y transporte respecto al fruto sin tratamiento, preservando sus características físicas de obtención. Este incremento es cónsono con la pérdida de agua de la fruta por evaporación, la cristalización debida al calentamiento de los azúcares impregnados durante la etapa de deshidratación osmótica y al aumento del contenido de masa seca, lo que provoca a su vez un endurecimiento de la corteza superficial de la misma (García *et al.*, 2013).

Al evaluar parámetros instrumentales *a*, *b* y *L* para definir color, se tiene que la muestra inicial no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$) con

respecto al fruto osmodeshidratado en función de los parámetros *a* y *b*, revelando la preservación de tono rojo y amarillento del fruto por efecto de la ósmosis aplicada y inhibición efectiva de la enzima polifenoloxidasas por efecto de la sacarosa (Zou *et al.*, 2013). Sin embargo, el tratamiento aplicado tuvo efectos sobre el parámetro de luminosidad *L* ($p < 0,05$), disminución relacionada al efecto del oscurecimiento por caramelización del azúcar al estar en contacto con la temperatura sobre la superficie del producto, como también a las posibles degradaciones que sufren los carotenoides del fruto (Castro *et al.*, 2008).

Tabla 2. Características textura, color y capacidad de rehidratación en cubos de guayaba sin tratamiento y cubos de guayaba osmodeshidratados.

	Análisis	Guayaba sin tratamiento	Guayaba osmodeshidratada
Textura	Firmeza (Kg)	2,29 ± 0,32 ^a	18,46 ± 1,52 ^b
	Fuerza de compresión (N)	22,53 ± 3,14 ^a	181,05 ± 14,89 ^b
Color	<i>L</i> *	53,48 ± 3,07 ^a	41,86 ± 1,24 ^b
	<i>a</i> *	26,27 ± 4,93 ^a	23,71 ± 1,38 ^a
	<i>b</i> *	21,86 ± 1,55 ^a	19,02 ± 0,30 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas $p \leq 0,05$

Tabla 3. Características microbiológicas en cubos de guayaba sin tratamiento y cubos de guayaba osmodeshidratados.

Estado del alimento	Aerobios Mesófilos (ufc/g)	Coliformes Totales (ufc/g)	Mohos (ufc/g)	Levaduras (ufc/g)
Guayaba sin tratamiento	3,25 x 10 ⁴	3,65 x 10 ⁴	<10	2,95 x 10 ⁴
Guayaba osmodeshidratada	<10	<10	<10	<10

El comportamiento de los alimentos deshidratados en su rehidratación es un indicativo de su capacidad para absorber agua y adquirir un estado próximo al producto original. La rehidratación de los cubos de guayaba fue cuantificada al evaluar el contenido de humedad en los cubos rehidratados. Se cuantificó 76,75 ± 1,81 g/100g del alimento, que equivale a recuperar el 89% del agua pérdida por proceso combinado de secado. Los productos deshidratados osmóticamente tienen sus tejidos casi intactos, permitiendo así que sean elásticos por su poder de captación de agua, lo cual no ocurre en productos secos sin tratamiento osmótico previo. Este resultado revela que puede ampliarse el uso de los cubos de guayaba osmodeshidratado para aplicaciones donde la rehidratación de la fruta como ingrediente sea requerida para añadir valor a los productos alimenticios.

El estudio microbiológico en los cubos de guayaba señaló una disminución total de todos los grupos microbianos analizados (Tabla 3), reportándose en todos los casos recuentos menores a 10 (ufc/g alimento). Así se tiene que esta disminución permite verificar la incidencia del tratamiento sobre la reducción de la carga microbiológica inicial, logrando un producto estable e inocuo (Vegas y Lemus 2006).

CONCLUSIONES.

Los resultados evidencian la obtención de cubos de guayaba inocuos, que conservan la naturalidad en color respecto al producto sin tratamiento, con un aporte en azúcares que puede ser aprovechado como ingrediente de mezclas en diversos alimentos para el desayuno (yogurt, cereales), así como potencial ingrediente de alimentos cuya base requiera características del fruto rehidratado (helados, sorbetes). La rehidratación resultante en los cubos de guayaba obtenidos contribuye a revalorizar el potencial del producto en su aplicabilidad en la industria de alimentos. Se logró caracterizar parámetros texturales como la firmeza y la fuerza de compresión, valores que permiten complementar la adecuada selección de la fruta para su posterior procesamiento y añaden valor para efecto de manipulación y transporte del producto terminado, siendo éste uno de los principales aportes del presente estudio.

AGRADECIMIENTO

A la empresa Devenalsa S.A, por apoyo, financiamiento y seguimiento durante el desarrollo del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18° ed. Washington D.C.

- Ayala A., Giraldo C. y Serna L. 2010. Cinéticas de deshidratación osmótica de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*). *Interciencia*. 35(7): 539-544.
- Badui D. 2006. Química de los Alimentos. Cuarta Edición. México: Editorial Pearson Educación. pp 736.
- Castro A., Rodríguez L., Vargas E. 2008. Secado de Uchuva (*Physalis peruviana* L.) por aire caliente con pretratamiento de osmodeshidratación. *Vitae. Rev Fac Quim*. 15 (2): 236-231.
- Codex Stan. 1999. Norma del Codex para la Guayaba N° 215. FAO-OMS, Roma.
- Corrêa J., Pereira L., Vieira G., Hubinger M. 2010. Mass transfer kinetics of pulsed vacuum osmotic dehydration of guavas. *J Food Eng*. 96 (4): 498-504.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). 1994. Azúcar. Determinación de azúcares reductores. (2da Revisión). N° 3107-94. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas. Venezuela. 11p.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). 1987. Alimentos. Método para el recuento de colonias de bacterias Aerobias en placa petri (2da Revisión). N° 902-87. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas. Venezuela. 8p.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). 1990. Alimentos. Método para el recuento de Mohos y Levaduras. N° 1337-

90. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas. Venezuela. 6p.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales). 1997. Alimentos. Recuento de Coliformes y de *Escherichia coli*. Método en placa con películas secas rehidratables. Petrifilm. N° 3276-97. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas. Venezuela.
- De La Rosa LA, Álvarez-Parrilla E, González-Aguilar GA. 2010. Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry, Nutritional value and Stability. A John Wiley & Sons, Inc., Publication. USA, pp 187-188.
- Doymaz Y. 2014. Drying Kinetics and Rehydration Characteristics of Convective Hot-Air Dried White Button Mushroom Slices. *J. Chemistry*. 14:1-8.
- Fennema O. 2000. Química de los Alimentos. España, Zaragoza: Editorial Acribia S.A.
- García A., Muñoz S., Hernández A., González L., Fernández D. 2013. Análisis comparativo de la cinética de deshidratación Osmótica y por Flujo de Aire Caliente de la Piña (*Ananas Comosus*) variedad Cayena lisa. *Rev Cie Téc Agr*. 22:62-69.
- Moreno A, León D, Giraldo G, Ríos, E. 2010. Estudio de la cinética fisicoquímica del mango (*Mangifera indica* L. Var. *Tommy atkins*) tratado por métodos combinados de secado. *Dyna* . 77 (162): 75-84.
- Rojas D., Narváez C. 2009. Determinación de vitamina C, compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante de frutas de guayaba (*Psidium guajava* L.) cultivadas en Colombia. *Química Nova*, 32 (9): 2336-2340.
- Souza de Castro D., Farias Aires J.E., Aires K.L.C.A.F., da Silva Junior A.F., Pereira da Silva W., Palmeira Gomes J. 2016. Physical and chemical changes in guava raisin (*Psidium guajava* L.) produced by osmotic dehydration and drying convective. *Australian J. Crop Sciences*. 10 (10):1449-1454.
- Suárez J., Pérez M., Giménez A. 2009. Efecto de la temperatura y estado de madurez sobre la calidad poscosecha de la fruta de guayaba (*Psidium guajava* L.) procedente de MERCABAR, Estado Lara, Venezuela. *Revista UDO Agric* 9(1):60-69.
- Pascual-Pineda L.A., Azuara E., Díaz R., Silva E.R. 2010. Uso de la deshidratación osmótica por etapas para prolongar la vida pos-cosecha de guayaba. *CyTA - Journal of Food*. 8 (3): 217-228.
- Vegas A. Lemus R. 2006. Modelado de la cinética de secado de la papaya chilena (*Vasconcellea pubescens*). *Revista Información Tecnol*. 27 (3): 23-31.
- Vilela A., Sobreira C., Abraao A.S., Lemos A., Nunes F. 2016. Texture Quality of Candied Fruits as Influenced by Osmotic Dehydration Agents. *J. Texture Studies*. 47(3): 239-252.

Zou K., Teng J., Huang Dai X., Wei B. 2013. Effect of osmotic pretreatment on quality of mango

chips by explosion puffing drying. *Food Science and Techn.* 5: 253-259.

MANUFACTURA ESBELTA EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LICORES DE AGAVE COCUI Y AGAVE SISALANA

(Lean Manufacturing in Processes of Production of Liquors of Agave Cocui and Agave Sisalana)

Diego Alberto Borzellino Sánchez¹ y Edwin Gabriel Estrada Sánchez²

¹Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” (UNEXPO),
Barquisimeto, Lara, Venezuela.

borzellinosanchezdiegoalberto@gmail.com

²Universidad Nacional Abierta (UNA), Barquisimeto, Lara, Venezuela.

edwinestrada03@gmail.com

Recibido: 0203-2019

Aceptado: 29-04-2019

RESUMEN

La aplicación de los principios de la *manufactura esbelta*, así como el uso de cualquiera de las herramientas *lean*, dentro de una organización, trae consigo grandes beneficios. Considerar esta aplicación en los procesos de producción de licores provenientes de las especies vegetales *agave cocui* y *agave sisalana*, es el objetivo general de este trabajo; el cual se torna relevante por la naturaleza artesanal y rudimentaria que ha caracterizado a estos sistemas productivos rurales desde tiempos remotos. La disminución de los costos y el agregado de valor en la cadena productiva, son los principales beneficios que aporta la manufactura esbelta; resultado de acciones dirigidas a reducir elementos improductivos, conocidos como *desperdicios*, *despilfarros* o *pérdidas*. Metodológicamente, el estudio se presenta como una investigación de tipo proyectiva, con un nivel de profundidad comprensivo y un diseño experimental de propósito aplicado, orientado a la mejora de los procesos existentes. Como resultados de esta aplicación, se logró aumentar el indicador *Ratio de Operaciones* de 36,14% a 44,62%, reduciendo: 52,94% las demoras, 14,29% los inventarios, 25,00% los transportes, 11,11% las inspecciones y 7,41% las operaciones; e incorporando otro 11,11% de las inspecciones a las operaciones, para incrementar un 33,33% las actividades combinadas; esto, producto de: incorporar a la cadena de valor prácticas de abastecimiento asociadas a sistemas de tipo *pull*, arrastre o jalón; realizar pequeñas automatizaciones, usando sencillos dispositivos tipo *poka-yoke*; introducir mejoras en el *layout* o distribución de la planta; incrementar el orden y limpieza en los puestos de trabajo; y promover el *trabajo estandarizado*.

Palabras Clave: *Cocui, agave cocui, agave sisalana y manufactura esbelta.*

SUMMARY

The application of the principles of *lean manufacturing*, as well as the use of any of the *lean* tools, within an organization, brings great benefits. Consider this application in the production processes of liquors from the vegetal species *agave cocui* and *agave sisalana*, is the general objective of this work; which becomes relevant because of the artisanal and rudimentary nature that has characterized these rural productive systems since ancient times. The reduction of costs and the addition of value in the productive chain are the main benefits of lean manufacturing; result of actions aimed at reducing unproductive elements, known as *wastes*. Methodologically, the study is presented as a projective type investigation, with a comprehensive level of depth and an experimental design of applied purpose, aimed at improving existing processes. As a result of this application, it was possible to increase the *Operating Ratio* indicator from 36.14% to 44.62%, reducing: 52.94% the delays, 14.29% the inventories, 25.00% the transports, 11.11% the inspections and 7.41% the operations; and incorporating another 11.11% of inspections to operations, to increase the combined activities by 33.33%; this, product of: incorporate supply practices in

the value chain associated with the *pull* type systems; perform small automations, using simple *poka-yoke* devices; introduce improvements in the *layout* or distribution of the factory; increase order and cleanliness in the workplace; and promote *standardized work*.

Keywords: *Cocuy, agave cocui, agave sisalana and lean manufacturing.*

INTRODUCCIÓN.

El *Cocuy*, es una bebida alcohólica ancestral y tradicional de origen venezolano, autóctona de las zonas semiáridas que conforman los estados Lara (localidades de Pavia, Bobare, El Tocuyo, Quibor, Baragua, Santa Inés y Siquisique, entre otras) y Falcón (principalmente en las poblaciones de La Cruz de Taratara y Pecaya), en la región centro occidental del país, (Chirinos, 2016). Este licor se produce a partir de la fermentación y destilación de jugos, mostos o guarapos que provienen de los azúcares del *Agave Cocui Trelease*, planta autóctona de la República Bolivariana de Venezuela, decretada con sus productos y derivados artesanales como patrimonio natural, ancestral y cultural de la nación por la Asamblea Nacional en el año 2005, (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.325, 2005). Más recientemente, en el municipio Iribarren del estado Lara, en el poblado de Las Veritas, se ha venido incorporando a la producción de cocuy, la producción de licores provenientes de la especie *Agave Sisalana Perrine*, por sus facilidades de cultivo en la zona. Este último tipo de licor, tiene sus orígenes en la agroindustria del henequén, sisal o *Agave Fourcroydes Lemaire*, de la península de Yucatán, México, (Larque *et al*, 2003).

Desde tiempos remotos, el procesamiento de las plantas de agave cocui para la obtención de licores, se ha caracterizado por ser de índole artesanal, prevaleciendo el uso de prácticas ancestrales o técnicas tradicionales, que han sido conservadas de generación en generación, basadas en un conocimiento elemental heredado producto de las costumbres y la practicidad, con el empleo de equipos y herramientas rudimentarios, no desarrollados e improvisados; una especie de agroindustria rural rudimentaria donde el lugareño de la zona produce este licor como la primera actividad económica de la familia y de la sociedad campesina, (Anzola, 1998; Sánchez, 1998). Para los casos de producción industrial, estas condiciones de operación no se consideran del todo favorables; aunque constituyan las bases del conocimiento existente, es necesario agregarle valor al proceso productivo, eliminando todo aquello que compromete la calidad del producto, limita los posibles aumentos de producción e incrementa los costos, dando lugar a procesos ineficientes que bajan la productividad, restan competitividad y amenazan la supervivencia del negocio.

Durante toda la cadena de valor, desde la siembra del agave, sea ésta por repoblación silvestre o planificada, hasta su cosecha, cuando la planta ha alcanzado su madurez fisiológica y

organoléptica, deben conservarse las buenas prácticas agrícolas que garanticen agaves vigorosos y frescos para la producción de los licores. Del mismo modo, desde las operaciones de extracción y corte de la planta para la obtención de las piñas o cabezas, cuerpo principal rico en azúcares de donde se extrae el jugo puro del agave, hasta el almacenaje de los licores como producto final, deben conservarse las buenas prácticas de producción o fabricación, (Providencia Administrativa N° 266-2017 del Servicio Autónomo de Contraloría Sanitaria del Ministerio del Poder Popular para la Salud, 2017). Esto incluye, los procesos de horneado y prensado de piñas o cabezas de agaves; remojo y colado de fibras, para continuar la extracción de propiedades azucaradas; fermentación de jugos, mostos o guarapos; destilación, redestilación y estandarización, para la producción de los distintos tipos de licores. En tal sentido, la aplicación de los principios de *manufactura esbelta*, así como el uso de herramientas de apoyo *lean*, permiten agregarle valor a estos procesos, disminuir los costos de producción y generar prácticas o procedimientos de trabajo libres de desperdicios.

La manufactura esbelta (*lean manufacturing*), ha logrado extenderse a lo largo y ancho del planeta, siendo adoptada por empresas de otros sectores más allá de la industria automotriz, donde tuvo su origen como *Sistema de Producción Toyota (TPS, acrónimo de Toyota Production System)*; tomando otras denominaciones en su difusión como:, *lean*

production, manufactura magra, manufactura ágil, manufactura flexible, manufactura de clase mundial, manufactura justo a tiempo, producción ajustada, lean management y gestión lean entre otras, (Cabrera, 2014). En su concepción, la manufactura esbelta, define al desperdicio como “todo lo que sea distinto de la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y tiempo laboral absolutamente esenciales para la producción”, (Hay, 2003, p.9). En consecuencia, se derivan siete (7) tipos de desperdicios: defectos, sobreproducciones, existencias de productos esperando procesamiento o consumo adicional, procesamientos innecesarios, movimientos innecesarios en el personal, transporte de productos innecesarios y esperas de los empleados o máquinas, (Womack *et al*, 2012).

METODOLOGÍA.

El presente trabajo se desarrolla dentro de las instalaciones de una planta artesanal ubicada a las afueras de la ciudad de Barquisimeto, en el sector Las Veritas, municipio Iribarren, del estado Lara, República Bolivariana de Venezuela. Se caracteriza por ser un trabajo de naturaleza proyectiva, con una propuesta que incorpora soluciones prácticas al problema de desperdicios en los procesos de producción de licores antes mencionados, y a la necesidad de agregarle valor al mismo por su carácter artesanal y rudimentario; con un nivel de profundidad comprensivo, dado a las explicaciones y las relaciones entre eventos que facilitan su entendimiento; y un diseño

experimental de propósito aplicado, orientado a mejorar los procesos existentes, (Arias, 2006; Hurtado, 2012). En concordancia con lo anterior, se realiza un análisis de toda la cadena de valor, utilizando como técnicas la observación directa del proceso productivo, las entrevistas al personal de planta, una revisión documental del tema objeto de estudio y el uso de los conceptos de manufactura esbelta y otras herramientas de apoyo *lean*, propias de la ingeniería industrial.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Como una actividad previa al análisis de la

representarlo esquemáticamente bajo el enfoque de un sistema de caja negra. Se identificaron las entradas del sistema y se clasificaron según su importancia en el proceso, como entradas determinantes y entradas circunstanciales; precisando materias primas e insumos, máquinas, equipos y herramientas, tipos de energías y personal, requeridos. De manera similar, se identificaron las salidas del sistema, clasificándolas en salidas principales y salidas secundarias, donde se especifican los productos terminados y subproductos que resultan del sistema. Ver Figura N° 1.

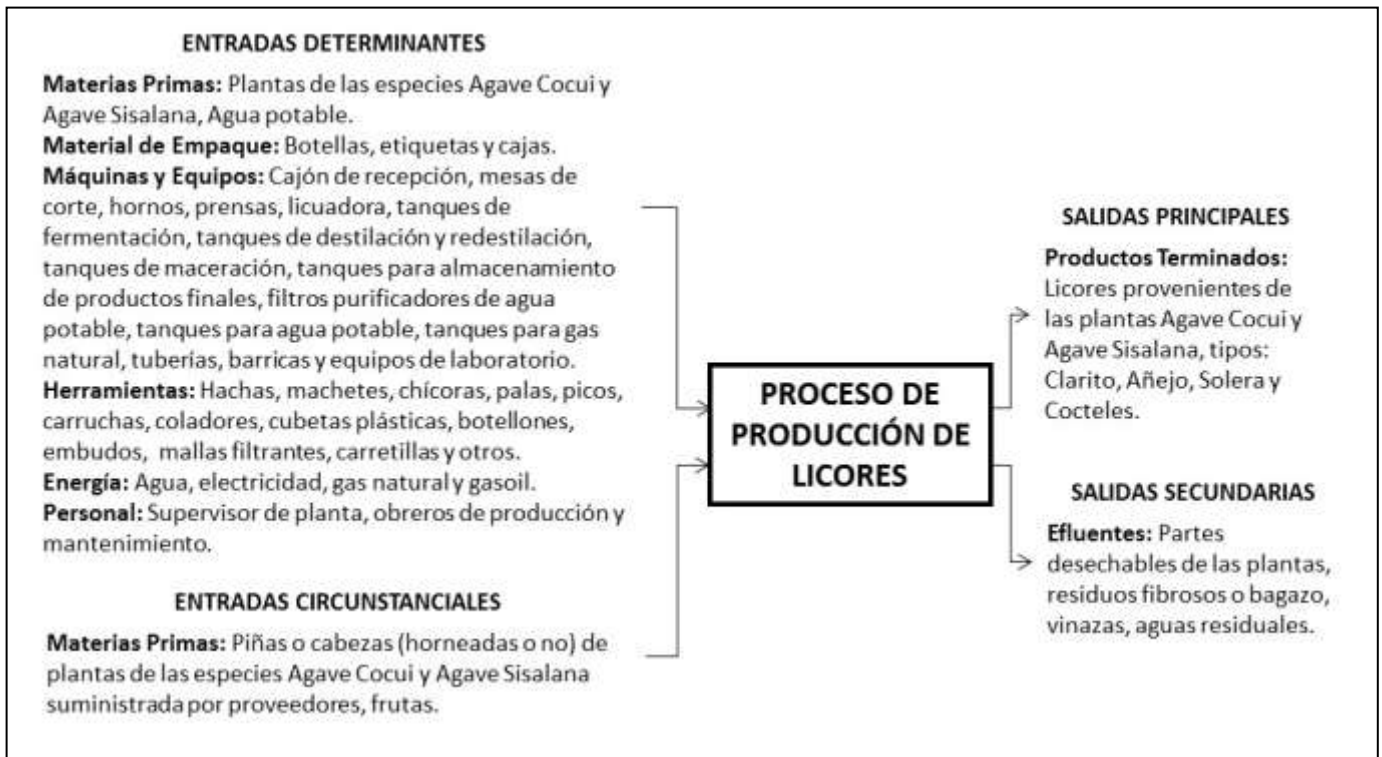


Figura N° 1. Sistema de Caja Negra del Proceso de Producción de Licores de Agave Cocui y Agave Sisalana.

Fuente: Los Autores (2019).

cadena de valor, se hizo el levantamiento de información necesario para diagnosticar y conocer de manera global todo el proceso productivo, y

En cuanto a la descripción del proceso, éste comienza con la repoblación y cultivo de las plantas de Agave Cocui o Agave Sisalana, sea ésta

de forma silvestre dada por la propia naturaleza o planificada mediante la siembra directa de plántulas (hijuelos) en el terreno natural o indirecta con el uso de viveros. Para su cosecha o recolección, las plantas son previamente seleccionadas, extrayendo solamente aquellas que hayan alcanzado la madurez fisiológica y organoléptica. A través de la operación de corte y afeitado de la planta, se obtiene la piña o cabeza del agave, la cual es rica en azúcares. Estas piñas o cabezas, son transportadas al área de hornos; donde una vez cocidas, son enfriadas de forma natural, trituradas y prensadas para extraer el jugo puro de agave o mosto. Las fibras resultantes son colocadas en remojo utilizando agua potable, luego son licuadas, coladas y prensadas, para extraer de allí el guarapo. El mosto y el guarapo, son almacenados en tanques plásticos para su proceso de fermentación; y una vez fermentados son transportados al área de destilación para ser procesados. Después de una doble destilación, se realizan las operaciones de mezcla y dilución de destilados para ajustar el producto a los estándares requeridos. El licor resultante, es almacenado en barricas para ser añejado o macerado, según sea el caso. En el proceso de maceración se utilizan cabezas de agaves horneadas o frutas. Finalmente, el producto es envasado, etiquetado y almacenado, o preparado en cajas para su pronto despacho. (Anzola, op. cit.; Sánchez, op. cit.; Chirinos, op. cit.; COVENIN 3662:2001; COVENIN 5003:2018; Borzellino, 2018). La Figura N° 2, ilustra las etapas del proceso.

Para el análisis de la cadena de valor se realizó un recorrido por todas las etapas del proceso productivo y se elaboró un *Diagrama de Procesos* detallado por cada tipo de producto, que sirviera de herramienta básica para determinar cuáles eran las *operaciones* que agregaban valor y cuáles podrían considerarse como un desperdicio; asimismo, definir qué otros elementos del proceso como *inspecciones, transportes y almacenajes* eran realmente necesarios y cuáles podrían asociarse a algún tipo de despilfarro; qué actividades podrían combinarse para eliminar el ocio y mejorar el tiempo estándar de producción, ajustando este último a un ritmo de trabajo en función a la demanda; detectar las *demoras* del proceso, que le restan fluidez a la cadena de valor y generan cuellos de botella. Por otra parte, se realizó un análisis de algunas metodologías de trabajo, para identificar las posibles causas de desperdicios por defectos, la existencia de movimientos y traslados innecesarios, así como los sobreprocesamientos en las operaciones. Se realizó un análisis del layout o distribución de la planta, así como del orden y limpieza de la misma, para evitar pérdidas por largos recorridos, complicaciones por trayectos sobre recorridos e ineficiencias en las áreas de trabajo. La Figura N° 3, muestra el resumen del Diagrama de Procesos y algunas acciones tomadas para eliminar el desperdicio y mejorar el flujo del proceso.

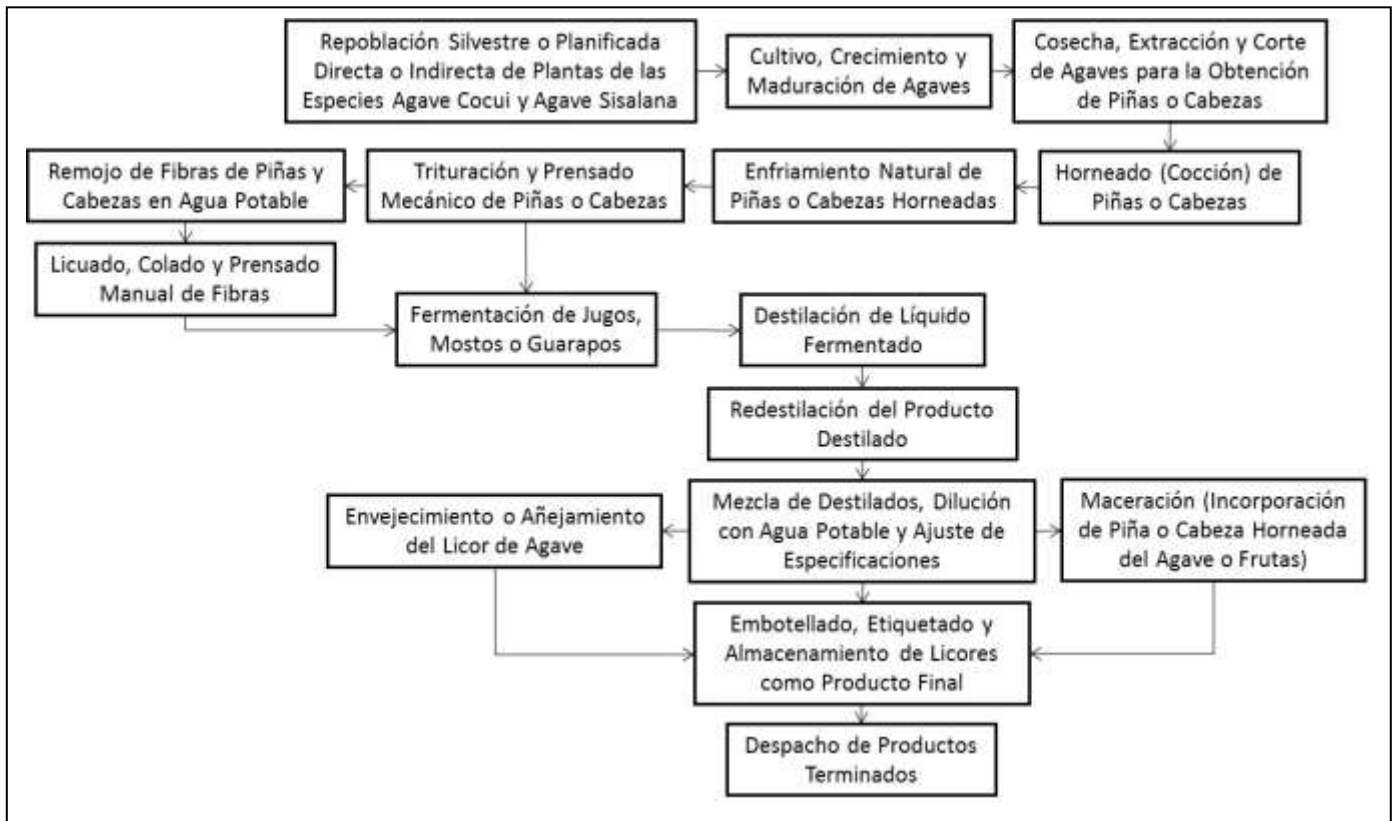


Figura N° 2. Proceso de Producción de Licores de Agave Cocui y Agave Sisalana. **Fuente:** Los Autores (2019).

CONCLUSIONES

El trabajo realizado permitió, conocer las generalidades del proceso de producción de licores provenientes de las especies vegetales agave cocui y agave sisalana, identificar las entradas y salidas del proceso productivo, considerar las condiciones de operación y las capacidades que rigen el sistema, visualizar el flujo de materias primas, insumos, productos intermedios y terminados; reconocer los diferentes tipos de desperdicios, identificar sus causas y proporcionar soluciones basadas en la aplicación de los principios de la manufactura esbelta y el uso de algunas herramientas *lean*.

Como parte de los resultados se determinó, de forma global, que el proceso de producción de licores, desde el momento de la selección de las plantas para su cosecha, extracción y corte hasta el almacenamiento de productos terminados, generaba un indicador de *Ratio de Operaciones* de 36,14%, reflejando el porcentaje de elementos que realmente agregan valor al proceso productivo. Mediante el uso de los principios de la manufactura esbelta y otras herramientas de apoyo *lean*, se logró aumentar este indicador a un 44,62%, con las siguientes reducciones de desperdicios: 52,94% demoras, 14,29% inventarios, 25,00% transportes, 11,11% inspecciones y 7,41% operaciones; integrando otro 11,11% de las inspecciones a operaciones, para incrementar un 33,33% las actividades combinadas.

ELEMENTOS	SÍMBOLO	ANTES	DESPUÉS	% VARIACIÓN	ALGUNAS ACCIONES TOMADAS PARA ELIMINAR EL DESPERDICIO Y MEJORAR EL FLUJO DEL PROCESO
Operaciones	○	27	25	↓ 7,41	—Se elimina la operación asociada al <i>sobreprocesamiento</i> en el corte y preparación de piñas o cabezas de agaves, previo a la operación de cocción u horneado de las mismas.
Inspecciones	□	9	7	↓ 22,22	—Se incorpora a la operación de colado y prensado manual de fibras, la inspección como parte de una actividad combinada; lo cual permite mejorar los tiempos de producción y evitar los <i>reprocesos</i> .
Actividades Combinadas	◻	3	4	↑ 33,33	—Se elimina la inspección en la primera destilación, reduciendo los <i>tiempos de esperas</i> en el personal por análisis de muestras.
Transportes	➡	20	15	↓ 25,00	—Se eliminan los <i>transportes innecesarios</i> asociados al manejo de materiales, tales como: botellones de vidrio y envases plásticos para líquidos; así como también los relacionados con materia prima: cabezas de agaves, y productos en proceso: líquidos fermentados y destilados. Al realizar mejoras en el <i>layout o distribución de la planta</i> e incrementar el <i>orden y limpieza</i> en los puestos de trabajo, se reducen algunos recorridos, se mejora el flujo del proceso y el ritmo de trabajo. Al promover el <i>trabajo estandarizado</i> , se mejoran los procedimientos y prácticas de trabajo; eliminando los <i>movimientos innecesarios</i> en las operaciones.
Almacenajes	▽	7	6	↓ 14,29	—Se elimina el <i>almacenaje temporal</i> en botellones de líquido destilado, proveniente de la primera destilación.
Demoras	D	17	8	↓ 52,94	—Se eliminan las <i>demoras</i> previas y posteriores a las operaciones de corte, horneado y prensado de cabezas de agaves; así como, las demoras por muestreo de productos en proceso: líquidos fermentados y destilados; y demoras por la espera de resultados.
TOTAL		83	65	↓ 21,69	—Se mejora el <i>flujo del proceso</i> y los <i>tiempos de producción</i> , mediante el uso de tarjetas con información del lote a fabricar para <i>arrastrar o jalar</i> la producción, sistema tipo <i>pull</i> . Se realizan <i>pequeñas automatizaciones</i> , mediante el uso de envases con escalas de medidas para líquidos, uso de tablas de valores y sistema de identificación de herramientas.
RATIO DE OPERACIONES (%)		36,14	44,62	↑ 8,48	

Figura N° 3. Resumen Diagrama de Proceso y Algunas Acciones para Eliminar el Desperdicio. **Fuente:** Los Autores (2019).

El aumento presentado por el indicador es producto de: a) incorporar a la cadena de valor prácticas de abastecimiento asociadas a sistemas de tipo *pull*, arrastre o jalón; las cuales permiten darle fluidez al proceso productivo y ajustar el *takt time* o ritmo de producción a la demanda, evitando interrupciones o paradas imprevistas por fallas en el suministro de materias primas e insumos; b) realizar pequeñas automatizaciones con la participación del personal, usando sencillos dispositivos tipo *poka-yoke*, que previenen los errores y garantizan la calidad de las operaciones; c) introducir mejoras en el *layout* o distribución de la planta, considerando la secuencia de las operaciones y la planificación de recorridos; d) incrementar el orden y limpieza en los puestos

de trabajo, mediante la implantación de un programa de *cinco (5) eses*; y finalmente, e) promover el *trabajo estandarizado* como base para la mejora continua de los procesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anzola, E. (1998). Perspectivas del Mercado del Licor Obtenido del Agave Cocuy, Producido en el Municipio Urdaneta del Estado Lara. Fundación para el Desarrollo de la Región Centro Occidental de Venezuela: FUDECO. Barquisimeto, Venezuela. 15 páginas.

Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 5ta. Edición. Editorial Episteme, C.A. Caracas, Venezuela. 143 páginas.

Borzellino, D. (2018). Estudio de Métodos en el Proceso de Producción de Licores de Agave Cocui y Agave Sisalana. Venezuelan Company of Engineering,

- Projects and Consultancy: VENPROCONSULT, C.A. Las Veritas, Lara, Venezuela. 58 páginas.
- Cabrera, R. (2014). Manual de Lean Manufacturing: TPS Americanizado. 762 páginas.
- Chirinos, R. (2016). El Agave Cocuy. Una Planta Prodigiosa en el Semiárido Lara-Falcón. Santa Inés, Lara, Venezuela. 70 páginas.
- Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. N° 38.325. Año CXXXIII - Mes II, 30 de noviembre de 2.005. Caracas, Venezuela. 4 páginas.
- Hay, E. (2003). Justo a Tiempo. La Técnica Japonesa que Genera Mayor Ventaja Competitiva. Editorial Norma, S.A. Bogotá, Colombia. 255 páginas.
- Hurtado, J. (2012). Metodología de la Investigación. Guía para la Comprensión Holística de la Ciencia. 4ta. Edición. Ediciones Quirón, S.A. Caracas, Venezuela. 1.327 páginas.
- Larque, F., Cáceres, M. y Méndez, M. (2003). Proceso para la Fabricación de Bebida Alcohólica a partir del Henequén (Agave Fourcroydes). Instiuto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). México. 21 páginas.
- Norma Venezolana COVENIN 3662:2001. Cocuy Pecayero. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad: FONDONORMA. Caracas, Venezuela. 6 páginas.
- Norma Venezolana COVENIN 5003:2018. Cocuy Larense. Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad: FONDONORMA. Caracas, Venezuela. 21 páginas.
- Providencia Administrativa N° 266-2017 del Servicio Autónomo de Contraloría Sanitaria del Ministerio del Poder Popular para la Salud. Caracas, Venezuela. 19 páginas.
- Sánchez, L. (1.998). Manual de Elaboración Artesanal del Destilado del Cocuy. Ediciones CIEPE. Fundación CIEPE. San Felipe, Venezuela. 38 páginas.
- Womack, J. y Jones, D. (2.012), Lean Thinking. Cómo Utilizar el Pensamiento Lean para Eliminar los Despilfarros y Crear Valor en la Empresa. Gestión 2.000. España. 503 páginas.

**APLICACIÓN EMPÍRICA DEL *YIELD MANAGEMENT* EN
LAS HOSTERÍAS DE PRIMERA CATEGORÍA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI**
*(Empirical application of yield management in the hosterías of first category of the province of
Cotopaxi)*

Misse Mora, Arelis C¹., Molina Quinteros, Cristian R².

¹ORCID ID 0000-0002-7666-7915– acmisse@espe.edu.ec. Departamento de Ciencias Económicas,
Administrativas y del Comercio; Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Av. General Rumiñahui
s/n, Sangolquí, Ecuador

²ORCID ID 0000-0003-4191-7504–crmolina4@espe.edu.ec Departamento de Ciencias Económicas,
Administrativas y del
Comercio; Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Av. General Rumiñahui s/n,
Sangolquí, Ecuador

Recibido: 15-03-2019

Aceptado: 10-05-2019

RESUMEN

El *Yield Management*, hace referencia a la gestión del rendimiento en la industria hotelera; empieza a utilizarse como herramientas de administración para las tarifas; es decir, es una estrategia que consiste en maximizar los ingresos que se logran a partir de la capacidad de planificación a largo plazo. En este sentido, la realidad que se ha podido observar en los establecimientos involucrados es que se manejan con historiales de reservas que en el futuro contribuyen a revisar sus ganancias anuales y que posteriormente son utilizados para el análisis de precios, los cuales conllevan a tomar decisiones respecto a mantenerlos o modificarlos. Es así que la presente investigación, pretende conocer su aplicación empírica con el fin de identificar los factores estratégicos de su éxito, la cual se realiza en las hosterías de primera categoría de la provincia de Cotopaxi, en donde se aplicó un instrumento semiestructurado dirigido tanto al administrador y al contador. Encontrando en los resultados un adecuado medidor de desempeño del entorno competitivo y dinámico, como efecto de la aplicación de sus técnicas de gestión, en base a la aplicación de indicadores que facilitan el análisis de su situación con respecto a la cuota de mercado.

Palabras clave: *Gestión, rendimiento, industria hotelera, productividad.*

SUMMARY

Yield Management refers to the management of the hotel industry's performance; it begins to be used as a tool for rates management; it means, it is a strategy, which maximizes revenue obtained from the long-term planning capacity. In this way, the reality that is observed in the involved establishments is that they are driven with historical of reserves, which in the future contribute to review its annual earnings, and later for price analysis to make decisions for hold or change it. The present research pretends to know its empirical application with the purpose of identifying the strategical factors for a successfully application which will take place in the hostelryes of first category from Cotopaxi province where it was applied a semi structural instrument addressed either the manager and the accountant. The results shown an adequate performance meter for competitive and dynamic environment as effect of application of its management techniques based in the indicators application, which makes easier the situation analysis respect to the market fees.

Key Words: *Performance management, hotel industry, productivity.*

INTRODUCCIÓN

El *Yield Management* (YM), tiene origen en las aerolíneas en el año 1978, ya que en ese momento la ley de Estados Unidos conjuntamente con la Junta de Aviación Civil (CAB) liberaron el control de los precios para los pasajes aéreos, estos resultados revelaron el crecimiento del mercado potencial y por ende el aumento considerable de los consumidores, desarrollándose hasta el punto de ser capaces de anunciar tarifas económicas en un periodo extenso, así como la generación de promociones en forma individual, con total control y dinamismo que interconecta la información a todas las aerolíneas a nivel mundial en tiempo real.

Lo anteriormente expuesto, se dio gracias a la aplicación de técnicas basadas en algoritmos matemáticos que permiten el cálculo del costo de oportunidad y la capacidad de la estimación de la demanda, cada una con su correspondiente elasticidad, el cual facilita el cálculo de los descuentos necesarios para vender todo lo posible por encima del punto de equilibrio, maximizando de esta manera los ingresos Azegelio, Barreto y Zanchetti (2015).

Para la correcta realización de la investigación se identifican elementos que comparten las hosterías involucradas, como son: el registro manual o digital de las reservas, el interés por incentivar a su potencial mercado

a conocer sus instalaciones, la revisión anual de sus precios con relación al aumento o disminución de sus clientes en los que se involucra el personal administrativo y toma decisiones con respecto a sus tarifas con el fin de adaptarse a la mayor cantidad de segmentos posibles tomando en consideración aspectos como su ubicación, servicios y promociones.

Es así que el presente análisis tiene como propósito medir las actividades que permiten monitorear la gestión de los ingresos, mediante indicadores expresados de manera cuantitativa que facilitan conocer cuál su situación en el último trimestre del año 2017 ante acciones aplicadas para su desempeño exitoso.

Para tal efecto, la investigación está diseñada para analizar las 29 hosterías de la provincia de Cotopaxi; aplicada a una muestra de 3 alojamientos, que a juicio del investigador son las más importantes ya que son las que están en primera categoría según lo revela el Consolidado Nacional 2017 proporcionado por el Ministerio de Turismo del Ecuador (MINTUR), y en las cuales se realizaron visitas a las instalaciones de cada establecimiento en donde conjuntamente con la administración y contabilidad se pudieron recoger los datos necesarios para el éxito de la indagación, utilizando técnicas de recopilación de datos como lo es la aplicación de un cuestionario semiestructurado.

Finalmente se manifiesta que las hosterías de primera categoría, son empresas hoteleras que están organizadas por órganos reguladores que se encargan de realizar los respectivos análisis de su situación actual frente a los precios fijados, en reuniones que por lo general se realizan a finales de año, en donde se evalúa el impacto de las tarifas en los clientes y conforme a sus resultados toman decisiones con respecto a mantener o elevar los costos, que para su evaluación en forma conjunta se ha realizado un estudio comparativo como resultado de sus acciones en el periodo establecido aplicando indicadores de *Yield Management* que facilitan conocer la situación de cada establecimiento de forma conjunta con respecto a su cuota de mercado.

Fundamentación Teórica

Principales argumentos del *Yield Management*

En el libro de Marketing Turístico de Ojeda y Mármol (2012) se presenta la siguiente explicación: “Es un sistema de gestión que consiste en aplicar tarifas diferentes según las características y comportamientos de la demanda con el objetivo de maximizar los ingresos y, por tanto, los beneficios” (p. 78).

Asimismo, expresa (Hereter (2015) que es “una técnica de ventas basada en el análisis de las diferentes variables que afectan a la decisión de compra de un cliente” (p. 11) que

conjuntamente con una correcta gestión puede maximizar las ventas y que hacer que éstas sean lo más rentables posibles utilizando el canal más adecuado. También expone Martínez (2014) que el *Yield Management*, “consiste en un método que ayuda a vender el producto correcto al cliente apropiado, en el momento y al precio adecuado, permitiendo de esta manera maximizar ingresos” (p. 34).

Bajo este contexto, cabe resaltar que el YM es entonces un conjunto de técnicas, que mediante el análisis de las diferentes variables que inciden en el precio del bien, y que además que están sujetas a cambios constantes, se pueden gestionar de manera que se adapten al mayor número de segmentos posibles con la finalidad de maximizar los ingresos, al realizar la venta por los canales adecuados, al cliente correcto en el tiempo oportuno y al precio justo.

Elementos del *Yield Management*

Habitualmente el YM pafraseando a ICG *Software* (2018), se maneja principalmente bajo tres variables que permiten tener mejor control, las cuales son: 1) Precio.- valor de carácter monetario, de peculiaridad modificable y variable ligado a ajustarse a los momentos de mayor o menor demanda. 2) *Yield* (Rendimiento).- pretende realizar una clasificación de los diferentes tipos de clientes para otorgarles la mayor cantidad de ventajas, y en algunos casos dependiendo la situación

desventajas. 3) Marketing.- refiere al medio que se utiliza para poder llegar a captar la mayor atención posible, por parte del segmento que se requiera.

El *Yield Management* y la Hotelería

En este apartado es necesario recordar que ciertamente las aerolíneas fueron las pioneras en desarrollar las técnicas de optimización de recursos, estas también se han transferido a distintos tipos de negocio, siendo así que para los años 90 se hizo aplicable para aquellos negocios cuya oferta sea la de productos perecibles, sin embargo en la presente investigación se abordaran a continuación argumentos que conciernen al *Yield Management* hotelero Herrero (2017). Es una estrategia que consiste en adaptarse al mayor número de segmentos posibles de tal manera que se proporcione a cada cliente lo que necesita, obteniendo de tal manera la mayor rentabilidad a largo plazo (Chicheri, 2017). Considerándose como una estrategia que permite la gestión complementaria entre la capacidad y la demanda para la organización de servicios.

METODOLOGÍA

En el presente trabajo de investigación se realiza el análisis de la aplicación empírica del *Yield Management*, en el cual están involucradas 29 hosterías correspondientes a la provincia de Cotopaxi; sin embargo, a juicio del

investigador se ha considerado trabajar con tres hosterías, siendo estas las de mayor representatividad de la provincia en virtud a que son primera categoría según el MINTUR.

Así se puede mencionar las siguientes: a) Hostería San Agustín de Callo, ubicada en el cantón Latacunga, sector Lasso, b) Hacienda la Ciénega ubicada en el cantón Latacunga y sector Tanicuchi, c) Hostería San José de Sigchos ubicada en el cantón Sigchos. Además, es importante describir el proceso técnico-metodológico por el cual se llegó a obtener los resultados. Dicho proceso se lo expone a continuación: a) Método deductivo–inductivo en razón de que los resultados se originan del estudio endógeno de la realidad de las hosterías intervenidas, ya que para obtener las derivaciones que originaron las causas y efectos del problema se aplicaron entrevistas a los administradores. b) Bibliográfica documental para la construcción teórica del objeto de investigación que posteriormente contribuyó a la reflexión sistemática sobre la realidad de cada una de las hosterías, que para su efecto se aplicó un cuestionario semiestructurado que permitió conocer la situación en el último trimestre del año 2017, en cuanto se refiere a la aplicación empírica del *Yield Management*, y su realidad con relación a la de su competencia, logrando así el análisis metódico que permitió obtener resultados que podrían ser utilizados en un

posterior examen científico en el periodo que el investigador considere apropiado. c) Descriptiva, ya que a partir de la aplicación de la muestra en la que se ha considerado a los establecimientos de primera categoría se ha generado un análisis cuantitativo que proporcione información de las ventas de habitaciones y facturación, que se utilizaron para la triangulación de datos a fin de describir la naturaleza del segmento seleccionado.

Por otra parte, los indicadores que se emplean con los datos obtenidos son los siguientes:

a) Tasa de ocupación. - da a conocer la concordancia que existe entre la ocupación y disponibilidad: $TO = \frac{\text{total habitaciones ocupadas}}{\text{total de habitaciones disponibles}}$ ó $TO_{sc} = \frac{(\text{total habitaciones ocupadas} - \text{habitaciones complimentary})}{\text{total habitaciones disponibles}}$;

b) Tarifa promedio. - muestra el total de los ingresos de un tiempo determinado: TP

= $\frac{\text{Total de facturación}}{\text{habitaciones vendidas}}$, por la venta de las habitaciones;

c) Coeficiente del *Revenue*: llamado RSE (*Rooms Sale Efficiency*) representa el ingreso real y optimista de los establecimientos involucrados. Es igual a: ingreso medio x número de habitaciones ocupadas = ingreso real; Tarifa rack x total de habitaciones =

ingreso potencial; $RSE = \frac{\text{ingreso real}}{\text{ingreso potencial}} \times 100\%$;

d) Ocupación del *comp-set*.- permite realizar el análisis de carácter cuantitativo, en base a la ocupación de una hostería con relación a otra. $Comp\text{-}set = \frac{\text{total de las habitaciones vendidas (todas las hosterías)}}{\text{habitaciones potenciales del periodo}}$

(todas las hosterías) x 100%;

e) Rendimiento en el Mercado: muestra el rendimiento de las hosterías frente a su competencia. $Hostería = \frac{(a/b/c) = \text{total habitaciones vendidas}}{\text{total del comp.set de habitaciones vendidas}} \times 100\%$;

f) Cuota de Participación en el Mercado: muestra la relación entre una hostería y otra para determinar su participación justa. Diferencia: cuota actual - cuota justa;

g) MPI (*Market penetration index*).- permite observar cual es la posición de cada hostería en el mercado, el cual resulta del cociente entre la tasa de ocupación de la hostería y la tasa de ocupación promedio de los competidores;

h) Revpar (*Revenue per available room*).- representa los ingresos por habitación disponible. $REVPAR = \text{Tarifa Promedio} \times \text{porcentaje de ocupación}$;

i) RGI (*Revenue generation index*).- expone la posición de los ingresos entre las hosterías. $RGI = \frac{\text{Revpar}}{\text{Revpar promedio del}}$

competitive set = Total de facturación/ total de habitaciones disponibles;

j) UIP (*Unified indexo g positioning*).- da a conocer cuál de las hosterías tiene mejor posición con respecto a la ocupación y los ingresos en un tiempo establecido. $UIP = MPI + RGI / 2$.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1. Tasa de ocupación.

Hosterías	Habitaciones Disponibles en el Periodo (92 Días)	Room Nights (Habitaciones Vendidas)	TO	Ranking De Ocupación
San Agustín de Callo	10	920	260	28,00%
San José de Sigchos	18	1656	181	11,00%
La Ciénega	22	2024	350	17,22%
COMPT –SEP	50		791	56,00%

Fuente: Elaboración propia.

Se puede evidenciar que el análisis fundamental del hotelería refleja la relación entre la ocupación y la disponibilidad, mismas que se ven afectadas minuto a minuto, sin embargo, no son previsiones. En este caso de estudio, la Hostería San Agustín de Callo lidera el Ranking de ocupación en sus instalaciones es decir que se encuentra mejor posicionada con el 28% lo que indica que 2 o 3 habitaciones de las 10 estuvieron disponibles para su respectiva venta en el último trimestre del año 2017.

Es importante resaltar que una habitación complementaria es aquella que se ha concedido

por cortesía, marketing, falencias en el servicio, entre otros motivos; por esta razón se

consideran en este cálculo, para poder determinar que mientras menos falencias existan aumentará de cierta manera los ingresos de cada hostería, tomando en cuenta que este tipo de habitación es vendida con un descuento especial para los guías y el conductor; lo que evidencia que las tres hosterías involucradas trabajan constantemente con un intermediario

que para este caso son las agencias de viajes, permita aumentar la venta de las habitaciones, por lo que en se muestran dos tarifas, sin embargo se ha considerado para el análisis la tarifa promedio que muestra que La Hostería San Agustín de Callo, muestra la mayor cantidad de ingresos frente a su competencia y considerando que las habitaciones a venderse son 10, es decir superior en casi el 50% de las habitaciones disponibles de las demás, resultados que se evidencian en el total de su facturación, y tomando en consideración que el número de habitaciones complementarias en los tres meses finales es el mismo que San José de Sigchos pero solo con el 5% menos que La Ciénega.

Tabla 2. Tarifa promedio.

Hosterías	San Agustín de Callao	Hostería San José de Sigchos	La Cienega
Promedio de Ocupación	28%	11%	17%
Habitaciones vendidas	260	181	350
Habitaciones complementarias	20	20	25
Octubre 2017	\$ 28.864,00	\$ 5.940,60	\$ 23.278,24
Noviembre 2017	\$ 35.589,56	\$ 6.889,88	\$ 38.681,89
Diciembre 2017	\$ 33.285,35	\$ 5.851,60	\$ 20.175,55
Facturación	\$ 97.738,91	\$ 18.682,08	\$ 82.135,68
Tarifa Promedio	\$ 375,92	\$ 103,22	\$ 234,67
Tarifa Promedio (hab. complementarias)	\$ 407,25	\$ 116,04	\$ 510,16
Promedio de Ocupación	28%	11%	17%

Fuente: Elaboración propia.

. Este ratio se utiliza para evaluar la eficiencia en la venta de las habitaciones, es decir que la Hacienda la Ciénega se encuentra en el 36% de sus ventas ideales, debido a que podría hacer modificaciones en su performance de ventas hasta tratar de lograr completar con el 64% restante, seguido de San Agustín de Callo con el 30% y San José de Sigchos con el 22%, las cuales se ven afectadas por la falta de modificaciones en las políticas de comercialización y tarifas rack sin embargo es importante tomar en consideración que estos cambios podrían afectar a su tasa de ocupación

al emplear una estrategia mal direccionada al mercado potencial.

En este sentido también cabe resaltar que la principal fuente de ocupación de las habitaciones de las 3 hosterías proviene de sus alianzas estratégicas con las agencias de viajes que hacen posible la afluencia de los huéspedes y visitantes ya que los establecimientos brindan servicios complementarios que se venden por separado del alojamiento y deja a elección del cliente hospedarse o no sin embargo la permanencia en las hosterías se vende, generando fuentes extras de maximización de recursos y como un común denominador el servicio del restaurante que es el que genera el aproximadamente el 30% de los ingresos del establecimiento.

Tabla 3. El coeficiente del *revenue*.

Cotopaxi es La Ciénega con el 44%, esto debido

Hostería	Habitaciones	Tarifa Rack	Ocupación	Promedio de Ingreso Real	Habitaciones	Ingreso Potencial
San Agustín de Callo		\$ 452,00		\$ 1.356,00		\$ 4.520,00
Estándar		\$ 395,00	3	\$ 1.185,00	10	\$ 3.950,00
	Total			\$ 2.541,00		\$ 8.470,00
			RSE			30%
Hostería San José de Sigchos	Simple	\$ 70,00		\$ 280,00		\$ 1.260,00
	Matrimonial	\$ 87,00		\$ 348,00		\$ 1.566,00
	Doble	\$ 105,40	4	\$ 421,60	18	\$ 1.897,20
	Triple	\$ 131,76		\$ 527,04		\$ 2.371,68
	Cuádruple	\$ 168,36		\$ 673,44		\$ 3.030,48
	Suite	\$ 146,40		\$ 585,60		\$ 2.635,20
	TOTAL			\$ 2.835,68		\$ 12.760,56
			RSE			22%
La Ciénega	Simple	\$ 79,00		\$ 632,00		\$ 1.738,00
	Doble	\$ 111,00		\$ 888,00		\$ 2.442,00
	Triple	\$ 132,00	8	\$ 1.056,00	22	\$ 2.904,00
	Suite Familiar	\$ 172,00		\$ 1376,00		\$ 3748,00
	De Lujo	\$ 219,00		\$ 1752,00		\$ 4818,00
	Total			\$ 5704,00		\$ 15868,00
			RSE			36%

Fuente: Elaboración propia.

El conjunto de hosterías de primera categoría de la provincia de Cotopaxi, durante el último trimestre del año 2017 lograron vender el 17% del total de su potencial, así mismo el cual puede evidenciar que la hostería que posee la mejor potencialización en el mercado a nivel

Tabla 4. Rendimiento en el mercado.

a que su cercanía con la ciudad capital es decir Latacunga, le otorga una ligera ventaja frente a la competencia y también porque sus instalaciones se encuentran a 16km del Parque Nacional Cotopaxi que es uno de los destinos más visitados en el Ecuador, seguido de San José de Sigchos con el 36% obtenido después de distintas maneras de captar nuevos segmentos

Hostería	Nº De Hab. Disponibles	Potencial Individual (92 días)	Potencial del Mercado	Potencial Del Mercado (Cuota Justa)
San Agustín de Callo	10	920		20%
San José de Sigchos	18	1656		36%
			50	
La Ciénega	22	2024		44%
Total		4600		100%
Tasa Ocupacional del Componente -Set		17%		

Fuente: Elaboración propia

de mercado e incursionando en el turismo vivencial, así como también cabe mencionar que cuenta con un agente de comercialización que se encarga de dar a conocer a la hostería e incluirla en rutas turísticas conjuntamente con Gobierno Descentralizado del cantón Sigchos; y finalmente San Agustín de Callo con el 20%, sin embargo hay que considerar que su capacidad instalada es de que la capacidad habitaciones y aun así se encuentra solo con un promedio del 8% por debajo, es decir que su performance está dirigido de manera correcta lo que no es una desventaja considerable, finalmente se debe aclarar que cada establecimiento y la ubicación son factores en el caso de estudio que permiten a cada una de las hosterías ser reconocidas como las mejores de acuerdo al sector en el que se encuentran y siendo la opción número uno al momento de seleccionar el alojamiento cercano al desarrollo de sus actividades.

El índice de penetración en el mercado en las hosterías involucradas, para San Agustín de Callo y La Ciénega que es de superior a 1, indica que se ha obtenido una ocupación por encima de la cuota de mercado, es decir que tienen más afluencia de visitantes y huéspedes, ya que su ubicación les da mayores probabilidades de ser visitadas por los atractivos turísticos de los que se rodean, mientras que para San José de Sigchos los resultados muestran que su ocupación está por debajo de lo eficiente, datos que por el periodo de análisis no reflejan el significativo avance que ha tenido ya por medio de sus estrategias de comercialización en medios de difusión y agentes de viaje la convierte en una de las hosterías que más se esfuerza por aumentar su tasa de ocupación, sin embargo resulta interesan asimismo mencionar que competitivamente los establecimientos se encuentran en un nivel aceptable considerando que la ubicación de cada establecimiento hace que no representen entre si una competencia

Tabla 5. MPI (*market penetration index*).

Hostería	Cuota Del Comp-Set	Hab. Vendidas	To Del Compt-Set	Rendimiento Del Compt-Set	Relación Cuota To Del Compt-Set & Rendimiento	Individual	MPI
San Agustín de Callo	20%	260	17%	33%	13%	28%	1,643
San José de Sigchos	36%	181		23%	-13%	11%	0,636
La Ciénega	44%	350		44%	0%	17%	1,006
Comp-Set	100%	791		100%			

Fuente: Elaboración propia.

directa.

Tabla 6. RGI (*revenue generating index*).

Hostería	Tarifa Promedio	To	Rev Par	RGI
San Agustín de Callo	\$ 375,92	28%	\$105,26	0,867
San José de Sigchos	\$ 103,22	11%	\$ 11,35	0,094
La Ciénega	\$ 234,67	17%	\$ 39,89	0,329
Comp-Set	\$ 713,81	56%	\$121,35	

Fuente: Elaboración propia.

Para el correcto desarrollo de la tabla 7 se ha generado un indicador llamado REVPAR, considerado uno de los más importantes del *Yield*, ya que muestra la capacidad que posee un establecimiento para generar ingresos a partir de su capacidad fija; en el cual resalta San Agustín de Callo obteniendo el mayor índice de ingresos en comparación al de su competencia, ya que como se ha mencionado su tasa de ocupación es la más alta al igual que el precio en la venta de sus habitaciones y sin dejar de lado las actividades complementarias que brinda fuera del alojamiento.

El índice de generación de ingresos en las hosterías evidencia que a ninguna sobre pasa de uno lo que quiere decir que el nivel de los ingresos está por debajo de la cuota del mercado o lo que significa que no se está obteniendo los ingresos justos por habitaciones, relacionados con el potencial de ventas en el último trimestre del 2017, pero si a estas cifras se adjuntan los ingresos generados por el restaurante, la realización de eventos, se reflejaría como

resultado que se obtiene una cuota justa o mayor en base al mercado al que se encuentra orientado en su ubicación correspondiente.

Tabla 7. UIP (*Unified Index of Positioning*)

Hostería	MPI	RGI	UIP
San Agustín de Callo	1,64	0,867	2,077
San José de Sigchos	0,636	0,094	0,682
La Ciénega	1,006	0,329	1,170

Fuente: Elaboración propia.

El correcto cálculo del índice unificado del posicionamiento, se logra a partir de los indicadores antes detallados es decir del MPI y del RGI ya que esta media aritmética permite determinar cuál de las hosterías de encuentra mejor posicionada en el mercado, resultados que evidencian que San Agustín de Callo y La Ciénega, respectivamente han obtenido ingresos mayores a los de su competidor es decir que han logrado realizar una mejor – mezcla de mercado- o lo que el *Yield Management* manifiesta expresa como la capacidad de adaptarse a la mayor cantidad de segmentos posibles, por otro lado la hostería San José de Sigchos que no ha logrado aún obtener los ingresos justos por habitaciones disponibles, debido a que la mayor cantidad de sus visitantes y huéspedes se componen por familias.

CONCLUSIONES

El estudio de la aplicación empírica del *Yield Management* en las hosterías de primera categoría de Cotopaxi, determina la existencia de características referentes al YM que contribuyen a la potencializar su capacidad de mejora, dentro de las cuales es necesario mencionar: capacidad relativamente fija, posibilidad de segmentar el mercado, inventario perecedero, posibilidad de vender habitaciones anticipadamente, demanda variable en el tiempo, y demanda predecible. Es decir, que en los alojamientos turísticos se emplean estrategias alineadas al objeto de estudio, sin embargo no son aprovechadas al 100% dado que en base a los resultados obtenidos los administradores no están familiarizados con el término YM, sin embargo les interesa conocer más acerca de estas herramientas para aprovecharlas de mejor manera, obteniendo así la mayor cantidad de réditos económicos, mejorando su capacidad de adaptabilidad en el mercado, para lo cual el presente análisis es un referente en el desarrollo de futuras investigaciones.

La hostería San Agustín de Callo conforme al presente estudio es la mejor posicionada de acuerdo a la aplicación de los indicadores del *Yield Management* y la ubican como un establecimiento que obtiene altos índices de rendimiento con respecto a su cuota de

mercado, está representada por el 0,87% con respecto a la generación de ingresos posicionándola como la mejor y como resultado del análisis cuidadoso del comportamiento de sus clientes lo que le se produce por el mayor número de recámaras vendidos a pesar de ser el establecimiento con el menor número de habitaciones. Seguida de la Hacienda La Ciénega que aprovecha el contenido histórico de sus instalaciones para venderse de preferencia al público extranjero, el manejo de grupos, así como también de su cercanía al Parque Nacional Cotopaxi que es un destino turístico de gran reconocimiento a nivel mundial, obteniendo el 44% del rendimiento en el mercado, y finalmente la Hostería San José de Sigchos, que es parte de una empresa de gran dimensión dirigida por la familia Grandes, la cual ha ejecutado un emprendimiento de chochos deshidratados, así como también la elaboración de vinos; aspecto que es de gran relevancia mencionar en razón de que con la promoción de estos innovadores productos se van dando a conocer en el mercado e incluyen en la visita a sus instalaciones donde se puede vivir de cerca estas actividades, promoviendo así el alojamiento y contribuyendo de manera positiva en el incremento del turismo para Sigchos, ya que esta hostería es mejor en el cantón.

De manera conjunta y de acuerdo a los resultados de la investigación se puede establecer que las todas las hosterías cuentan con una administración muy bien organizada y que cada una posee características que la hacen muy interesante de visitar, es importante mencionar que cada una se encuentra considerablemente distanciada de la otra lo que hace que no sean competencias directas entre las mismas, y las posicionan como las mejores de su sector contribuyendo de manera positiva al crecimiento del turismo y el incremento de los réditos económicos proporcionados por la hotelería para la provincia de Cotopaxi y del Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azeglio, A., Barreto, A., y Zanchetti, W. 2015. Yield management en hotelería: estrategias para la gestión de ingresos en la pymes de alojamiento turístico. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com>
- Hereter, G. (2015). Revenue Management para Hoteles. EISENBRAUNS. [Consulta: 2018, septiembre 12].
- Chicheri, J. (08 de 10 de 2017). eRevenue Masters. Obtenido de (Guía Completa) Revenue Management: ¿Cómo Hacer una previsión / forecast en 2017?: <https://erevenue masters.com/blog/guia-completa-revenue-management-como-hacer-prevision-forecast/?fbclid=IwAR10qJJU4k6GMIP3efbLi0nxNbAadpbIjCuoOVozhfmQ1P3nincGSE1KA> [Consulta: 2018, septiembre 22].
- Hereter, G. 2015. Revenue Management para Hoteles. EISENBRAUNS.
- Máster en Dirección de Hoteles Universidad Alicante. (2016). [MASTER CLASS] Revenue Management y Distribución Hotelera | Chema Herrero Bedsrevenue [Vídeo]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Y--CXna9lms>
- Edu Hoteles. 2015. Revenue Management [Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=zzv9zXdKnE>
- ICG Software. (23 de 03 de 2018). Qué es el Revenue Management. Recuperado de <http://www.corpicg.ec/que-es-revenue-management-2/> [Consulta: 2019, enero 15].
- Lacabra, A. (2015 de 04 de 21). CASAE BUSINESS & TOURISM SCHOOL. Obtenido de Vincci Hoteles: <https://www.cesae.es/blog/que-es-revenuemanagement-indicadores-beneficios-y-como-aplicarlo> [Consulta: 2019, enero 22].
- Martínez, E. A. 2014. La percepción de Justicia del Precio ante Revenue Management en el sector Hotelero. Madrid: Universitaria Ramón Areces.
- Ojeda y Mármol. 2012. Marketing Turístico. Madrid: Paraninfo, SA.
- Ojeda y Mármol. 2016. Marketing Turístico. Guía de información y asistencias turísticas. Agencias de viajes y gestión de eventos. Gestión de alojamientos turísticos. Madrid: 2da Paraninfo.
- Vitta, A. d. (2015-2018). Les Hoteliers. Recuperado de <https://www.leshoteliers.com/yield-revenue-management> [Consulta: 2019, febrero 15].

PROYECTO DE EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LECHE VACUNA

(Sustainability evaluation project of production and processing of cow milk)

Yalexí Laya

Doctorando del Programa de Estudios en Ambiente y Desarrollo. MSc. Educación Ambiental. UNELLEZ VIPI, San Carlos, Cojedes, Venezuela. yalexilaya@gmail.com

Recibido: 02-15-2019

Aceptado: 26-04-2019

RESUMEN

La sustentabilidad crea un escenario de interacción armoniosa entre las dimensiones económica, social y ambiental. En un sistema agropecuario se considera sustentable una producción económicamente viable, ecológicamente adecuada, que conserve la base de recursos naturales y preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global. La ganadería aporta multimillonarios dividendos, pero también un amplio y variado impacto ambiental, rompiendo el equilibrio del sistema. La investigación tiene como objetivo la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de producción y procesamiento de leche vacuna en las parcelas rurales del municipio Rómulo Gallegos, estado Cojedes, Venezuela. A través de una revisión documental se precisa el impacto ambiental en la producción leche, que se ocasiona en la fase de producción primaria y las etapas de transformación principalmente. Para tal evaluación se considerará la metodología Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), por considerar fundamentalmente las tres (3) dimensiones de la sustentabilidad, lo que permite obtener una visión amplia de la calidad del sistema. Es una investigación no experimental, de campo, de tipo exploratorio. La población está constituida por 650 parcelas, para lo cual se calculará el tamaño de la muestra probabilístico suficiente. Como actividad principal se realizará un diagnóstico para fundamentar evidencias de insustentabilidad. Luego se procederá a la elaboración del instrumento que se utilizaría para la recolección de la información (la encuesta), desde la operacionalización de la variable constructo, se construirán los indicadores valorativos (índice local transversal) para determinar el nivel de sustentabilidad de agroindustria rural lechera de las unidades de análisis del sector a investigar.

Palabras clave: *Evaluación de sustentabilidad, producción y procesamiento de leche, impacto ambiental*

SUMMARY

Sustainability creates a scenario of harmonious interaction between the economic, social and environmental dimensions. In an agricultural system, an economically viable, ecologically adequate production that sustains the natural resource base and preserves the integrity of the environment at the local, regional and global levels is considered sustainable. Livestock brings multi-million dividends, but also a wide and varied environmental impact, breaking the balance of the system. The objective of the research is to evaluate the sustainability of the milk production and processing systems in the rural plots of Rómulo Gallegos municipality, Cojedes state, Venezuela. Through a documentary review, the environmental impact on milk production is specified, which is caused in the primary production phase and the transformation stages mainly. For such evaluation, the methodology Assessment of Management Systems of natural resources incorporating Sustainability Indicators (MESMIS) will be considered, since the three (3) dimensions of sustainability are considered fundamentally, which allows to obtain a broad vision of the quality of the system. It is a non-experimental, field research, of an exploratory type. The population is constituted by 650 plots, for which the size of the sufficient probabilistic sample will be calculated. As a main activity, a

diagnosis will be made to support evidence of unsustainability. Then proceed to the development of the instrument that would be used for the collection of information (the survey), through operationalization of the construct variable, the valorative indicators (cross-sectional local index) will be constructed to determine the level of sustainability of rural agro-industry milk maker of the analysis units of the sector to be investigated.

Keywords: Sustainability assessment, milk production and processing, environmental impact

INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción agropecuaria, las decisiones tomadas para un componente o una de las tres dimensiones, tienen consecuencias positivas o negativas sobre los otros componentes. Por ejemplo, una acción negativa en la dimensión ambiental, puede hacer que la dimensión económica sea inviable, la producción insuficiente, los ingresos disminuyan y el sistema deje de ser útil a la sociedad. El crecimiento económico es insostenible si no se tienen en cuenta las consideraciones ambientales como un factor para aumentar la eficacia y la competitividad, así lo considera Artaraz (2002), es decir se trata de un proceso sistemático, dinámico y complejo. Según Masera *et al.* (2008) “los sistemas de manejo sustentable, son aquellos que permanecen cambiando, para lo cual deben tener capacidad de ser productivos de autoregularse y de transformarse sin perder su funcionalidad” (p.17).

De allí la importancia de contar con métodos para la medición de la variable sustentabilidad, que permita constituir las interacciones causales, armoniosas y dinámicas entre los ecosistemas (servicios ambientales o capital natural), la sociedad (actividades antrópicas socioculturales), y la economía (ingresos). Todo ello con el objeto de diseñar y evaluar el “manejo de recursos naturales, el desarrollo de nuevas tecnologías e incluso políticas públicas, según Astier y Masera (2008, p.10). Desde esta investigación se pretende evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción y procesamiento de leche vacuna en las parcelas rurales del municipio Rómulo Gallegos, estado Cojedes, Venezuela. Identificando a través de una revisión documental los principales problemas ambientales y sociales que afectan la productividad, especialmente en sus fases, de producción primaria (cultivo vegetal y cría vacuna), y las etapas de transformación.

El contexto de la producción y procesamiento de leche es definido como una

Agroindustria Rural (AIR), específicamente en quesería; la cual podría “contribuir al desarrollo económico, la competitividad, la innovación y la creación de empleo en las zonas rurales donde éstas se establecerían” según Guardia y Zambrano (2008, p.85).

Sin embargo, hasta ahora se han caracterizado por, baja productividad, reducción de mercados, baja rentabilidad, problemas de salud de los trabajadores, contaminación ambiental, destrucción de los recursos forestales, uso de tecnologías simples y las bajas inversiones. Igualmente, por ser empresas artesanales reflejan una problemática de insustentabilidad en, la baja calidad del procesamiento que reduce la estabilidad de almacenamiento, desde el punto de vista microbiológico y de reacciones químicas del producto en cuanto a la corta vida, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2004). Todo ello fundamentalmente debido a una deficiente labor de extensión agrícola y asistencia técnica.

Al respecto, la FAO (2016) y Lozada (2007), refieren que, al ser un proceso complejo y dinámico a través del manejo de la ganadería, conduce a la deforestación. Así mismo, para Kip y Keegan (2014) y González (2018), no solo contribuye al calentamiento global, sino que el requerimiento del consumo de agua y alimento especialmente en las vacas lecheras es mayor que otro mamífero terrestre. Para Duarte (2013) una vaca lechera come entre de 63 a 68 kilogramos (kg) de comida y bebe entre 110 y 150 litros (l)/ diario. De 4 a 5 l de agua por cada kilo de materia seca consumida y cada litro de leche producida, o viceversa por cada 4 a 4,5 l de agua un litro de leche producida.

Según la FAO (2006), la producción ganadera genera más gases de efecto invernadero, 18% en su equivalente en dióxido de carbono (CO₂) que el sector transporte, en gases de metano debido a la propia digestión del ganado. De acuerdo con, el

Manual de Agroforestería (2007) también se le cuantifica a este proceso de producción, erosión y degradación de los suelos, acción de la compactación causada por el sobrepastoreo la pérdida de biodiversidad y las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, en la limpieza de instalaciones, el estiércol producido por las vacas puede contaminar las aguas; al dañarse el agua y el suelo, se afecta el entorno del lugar en que se localiza el sistema.

Cuando se trata de reforzar la alimentación de las vacas lecheras, la producción de alimento balanceado o concentrado genera impacto ambiental, puesto la elaboración de estos productos es la combinación de cereales y soja o cualquier otro cultivo agrícola, que han tenido que ser cultivados usando intensivamente fertilizantes, pesticidas y semillas transgénicas principalmente, los cuales pueden aumentar la toxicidad del suelo y el agotamiento del mismo, sometimiento a la quema y el consumo de combustibles fósiles; además cuando esos productos son secados y transportados, influyen en el cambio climático, según Alfaro (2013). También, pueden generar como consecuencia residuos químicos presentes en los alimentos, que causan daño en la salud de las personas que los consumen, según Cesín (2012).

Tal como sucede en todos los llanos occidentales, el estado Cojedes, especialmente en el municipio Rómulo Gallegos, es una región apta para la ganadería extensiva, con particularidades específicas, en temporada de lluvia son suelos inundables y en época de sequía tienden a secarse, ocurriendo disminución del forraje para mantener la producción ganadera y de leche. Generando el aumento en el precio, por producirse en menor cantidad (factores que afectan la sociedad); sumando el alto costo de los insumos, principalmente los alimentos concentrados (rentabilidad y economía del productor). Según Olarte y Manzo (2017) el mayor porcentaje en “deficiencias productivas de la zona tienen su origen en decisiones gerenciales y en la aplicación de prácticas tecnológicas, enfocadas a políticas de desarrollo, capacitación y financiamientos” (p.148).

Existen herramientas metodológicas para la evaluación de la variable sustentabilidad en el sector agropecuario, las más utilizadas enfocadas a la

producción animal en Latinoamérica son cuatro (4), según Molina (2018) y FAO (2013). Así se tienen:

1. Análisis de Ciclo de Vida (ACV), es el único método que está estandarizado para su uso en cualquier sector productivo y para cualquier región del mundo, según la norma ISO14040.
2. Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), considera fundamentalmente las tres (3) dimensiones de la sustentabilidad, económico, social y ambiental, a través de indicadores que se pueden adaptar a diversas condiciones locales.
3. Evaluación de la Sostenibilidad para la Agricultura y la Alimentación (SAFA), se parece mucho a MESMIS; sin embargo, evalúa una dimensión más, la institucional. Cuenta con una lista de 118 indicadores y establece la forma de calificarlos, con cinco criterios que van desde muy bueno hasta inaceptable establecidos por la FAO.
4. Indicadores de la Sostenibilidad de Explotaciones Agrícolas (IDEA), al igual que SAFA, establece todos los indicadores a evaluar y la forma de calificarlos, pero a diferencia de MESMIS y SAFA, IDEA define la forma de evaluación, consta de 42 indicadores y cuenta con una guía donde describe el alcance de cada indicador.

Se recomienda la metodología MESMI, porque presenta una estructura flexible, crítica, participativa, plural para el diseño de sistema de manejo recursos naturales más sustentables, según Dellepiane y Sarandón (2008); Olmos y Santos (2013). De forma simultánea permite evaluar diferentes sistemas a escala local (parcela, unidad productiva, comunidad), bajo un determinado contexto social y político, dictamina si un sistema agropecuario es más sustentable o menos sustentable

que el otro, según Masera *et al.* (2000), permitiendo una constante retroalimentación, construcción y adaptación de los indicadores. Además, requiere una perspectiva y un equipo de trabajo interdisciplinario (Villavicencio, 2014), para éste caso, desde la forma de producción de los animales, las características sociales inmersas, identificación de las vulnerabilidades, fortalezas y debilidades del sistema, todo ello para encaminar su reducción y un manejo sustentable.

METODOLOGÍA

Corresponderá a una investigación no experimental, de campo, según el nivel es de tipo exploratorio, en la que según Pallela y Martins (2012), se corresponde a una investigación cuantitativa, ya que utiliza análisis inductivos sobre los datos y los resultados. En esta investigación la población esta constituida por 650 parcelas agropecuarias del municipio Rómulo Gallegos, estado Cojedes. Espacios que anteriormente correspondían al Hato Charcote de la Compañía Inglesa, contentivo actualmente en nueve (9) sectores, con una superficie total de 12.596,66 hectáreas (ha) y una zona de reserva de medios silvestres con un área de 296,08 ha.

Para el tamaño de muestra probabilístico suficiente (TMPS), se seguirán las recomendaciones de experticia del manual electrónico del programa STATISTICA v7 (Stat Soft, Inc, 2014) y del manual electrónico de programa IMB SPSS (2017), esto debido a que la variable constructo de la investigación es multidimensional y su análisis estadístico será multivariado paramétrico (análisis por factores exploratorio y confirmatorio), considerando: la aleatorización de los casos (parcelas), homogeneidad de varianzas entre ítems, no ítems con invariancia y distribución normal de Gauss de los datos de cada ítems.

Luego de los análisis estadísticos multivariado y paramétrico; se iniciará con una muestra piloto mínimo 32 parcelas agropecuarias, según el Teorema del Limite Central (muestras pequeñas suficientemente grande), calculando el error de medición (e) y las varianzas (σ^2) de cada ítem, tomando el ítem que dé mayor error y mayor varianza, e introduciendo estos valores en la formula probabilística para poblaciones finitas según Pallela y Martins (*op. cit.*, p. 109).

Si, el tamaño de muestra es insuficiente, se completan las encuestas hasta las recomendadas por la formula; sin embargo, por seguridad, se tomará un 10 % más. Para el supuesto del TMPS también se estudia la matriz de correlación residuales (diferencia entre la matriz de correlación medida real menos la matriz de correlación reproducida por el modelo), si ambas son muy parecidas, la matriz de correlación residual, tiene solo valores cercanos a cero; indicando que el TMPS es suficiente, sino, se continua muestreando hasta que dichas matrices sean suficientemente parecidas, ejecutando en bucle las pruebas de multinormalidad, hasta hacer cumplir este supuesto.

Para obtener la información pertinente se aplicará como instrumento de recolección de datos, un conjunto de cuestionarios, uno para cada variable factor del constructo (encuesta), con una medida adimensional para las respuestas en escala de razón, continua, del 0 al 20 a los productores de la unidad de estudio.

El procedimiento que se sigue en este estudio se explicará en las siguientes fases de la investigación:

Fase I: Contextualización de los factores ambientales y sociales y económicos de las comunidades del antiguo Hato Charcote, municipio Rómulo Gallegos, estado Cojedes, Venezuela.

Actividades: realización de diagnóstico, para fundamentar evidencias de insustentabilidad en: 1. Uso de Agroforestería, 2. La producción de pastos y forrajes, 3. Procesamiento de ensilaje acidulado de pastos y forrajes y conservación postcosecha y 4. Modelo de procesamiento de leche vacuna. A través de conversaciones con las comunidades para identificar la problemática (deficiencias) y bondades, además de las plasmadas en actas de asambleas de consejos comunales, como es el interés por el desarrollo de la agroindustria rural de quesería. Se constatarán las prácticas culturales que dicen y desarrollan para el manejo de la ganadería, la cultura de conservación ambiental, capacidad de productores para el emprendimiento de este tipo de negocio forma de organización social, entre otros aspectos.

Luego se procederá a revisiones de fuentes bibliográficas y cartográficas para indagar, consultar y recopilar información sobre el tipo de suelo, sus características, clima, tiempo y sus variaciones; así como evidencias sobre la contabilidad y disposición

de la riqueza y valoración de los servicios ambientales, para corto y largo plazo, que sustenten las AIR en quesería.

Fase II: Evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de producción y procesamiento de leche vacuna.

Actividades: Análisis morfológicos cualitativo a través de talles con los productores de las comunidades con el objeto de determinar las variables críticas con respecto a la producción de leche vacuna. Luego se diseñará del cuadro de operacionalización de la variable constructo sustentabilidad, según metodología MESMIS (variable factor: económica, social y ambiental). Elaboración del instrumento que se utilizará para la recolección de la información. La encuesta, estará constituido con 3 cuestionarios, uno para cada variable factor, se validará con juicio de expertos y la confiabilidad con alfa de Crombach. Luego se hará entrenamiento de equipo gabinete para la recolección de los datos de la investigación. Y el entrenamiento con expertos y procesamiento estadísticos y sociológicos de los datos y resultados. Fase III: Construcción indicadores valorativo (índice local transversal) para determinar el nivel de sustentabilidad de la Agroindustria rural lechera de las unidades de análisis del sector a investigar.

Actividades: Desarrollar un modelo de regresión multivariado, usando modelación con análisis factorial exploratorio y confirmatorio, en la determinación de la variable indicadora más influenciales sobre la variable sustentabilidad medida. Jerarquización de las variables más influenciales.

CONSIDERACIONES FINALES

Para resolver la problemática planteada se propondrá el diseño de un modelo fundamentado en los principios de la agroecología y capacidad de resiliencia, para el manejo de esa AIR en quesería, que tendrá como fórmula, la intervención de sistemas silvopastoril y agrosilvopastoril, rotación de potreros, tecnificación del cultivo de pastos y forrajes de corte (bancos proteicos vegetales) y, su conservación postcosecha, a través de ensilaje acidulado y adicionado de suero láctico líquido y melaza; almacenado con alta humedad, a largo plazo al ambiente sin refrigeración; bajo el paradigma de la economía circular y multiR (ECMR). La

integración de especies de árboles y arbustos como fuente proteica en la alimentación de rumiantes, especialmente para combatir las repercusiones negativas en época de sequías, según Arreaza *et al.* (2018). Y según Altieri (2001) y Tovar (2014), reducción o eliminación de agroquímicos, un manejo integrado de plagas y enfermedades, respectivamente.

BIBLIOGRÁFICAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, M. 2013. Consorcio lecherot, la cadena láctea de Chile. En línea: <http://www.consorcirolechero.cl/tecnolactea/main-impacto-ambiental/>. [Consulta: 4 de diciembre de 2018].
- Altieri, M. 2001. Capítulo 2. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. Ediciones Científicas Americanas ISBN, pp 27-34.
- Arreaza, A., Lanza, C., y Laya, Y. 2018. Especies arbóreas y arbustivas una fuente de proteína para la alimentación de rumiantes en sistemas de producción sustentable. En J. Gámez y Z. William (Eds.), Memorias del II Congreso Nacional en Ingeniería y Tecnología Agroindustrial (pp. 30–38). San Carlos, Cojeda, Venezuela: UNELLEZ.
- Artaraz, M. 2002. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas 2002/2, Año X, N°3 / 2001, Septiembre – Diciembre.
- Astier, M. y Masera, O. 2008. Evaluación de la sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. 1ra edición, SEAE/CIGA/ECOSUR/ CIEco/ UNAM/GIRA/ MundiPrensa / Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable. Valencia, España. 200pp
- Cesín, A. 2012. Producción Sustentable: Calidad y Leche Orgánica. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 9(1): 85-90.
- Dellepiane, A. y Sarandón, S. 2008. Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina. *Rev. Bras. de Agroecología*. 3(3): 67-78. ISSN: 1980-9735
- Duarte, M. 2013. Uso del Agua en establecimientos agropecuarios. Sistema de abrevadero (Parte

- I) ¿Cuánta agua toma una vaca? Recursos naturales, pp 52-55. En línea: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/uso-agua-establecimientos-agropecuarios-t30396.htm> [Consulta: 4 de diciembre de 2018].
- FAO. 2006. La ganadería amenaza el medio ambiente. En línea: <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2006/1000448/index.html>. [Consulta: 15 de julio de 2018].
- FAO. 2013. Sustainability assessment of food and agriculture: Indicators. En línea: http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/SAFA_Indicators_final_19122013.pdf. [Consulta: 4 de febrero de 2019].
- FAO. 2016. Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar. En línea: <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/423953/>. [Consulta: 14 de febrero de 2019].
- González, J. 2018. ¿Cuánta agua necesitan mis vacas?. Frisona Española 201 m/j., pp 96-98. En línea: <https://ganaderiasos.com/cuanta-agua-necesitan-mis-vacas/> [10 diciembre de 2018].
- Guardia, R. y Zambrano, P. 2008. Nivel de emprendimiento en la agroindustria rural del estado Falcón, Venezuela. *Agroalimentaria*, volumen 14(27): 83-93.
- IMB SPSS. 2017. Programa. Recuperado de <https://spss.softonic.com/?ex=DSK-1260.4>
- Kip A. y Keegan, K. (Productor). 2014. COWSPIRACY: El secreto de la Sustentabilidad. Los Ángeles, Estados Unidos. En línea: <https://cowspiracydatos.files.wordpress.com/2015/05/18-vacacome.jpg>. [Consulta: 10 de noviembre de 2018].
- Lozada, J. 2007. Situación actual y perspectivas del manejo de recursos forestales en Venezuela. *Revista Forestal Venezolana* 51(2): 195-218
- Manual de Agroforestería. 2007. Publicado por Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales, San Lorenzo, Paraguay.
- Masera, O., Astier, M., López-Ridaura, S. 2000. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa, GIRA, Instituto de Ecología, México. 103 p.
- Masera, O., Astier, M., López-Ridaura, S., Galvan-Miyoshi, Y., Orz-Ávila, T., Garcias-Barrio, L., et al. 2008. El proyecto de evaluación de sustentabilidad MESMIS. M., Astier, O. Masera y G. Yankuic (Eds.) Evaluación de la sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. SEAE/CIGA/ ECOSUR/ CIEco/ UNAM/GIRA/ MundiPrensa /Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable. Valencia, España. pp. 13-22
- Molina, M. 2018. Evaluación de la sustentabilidad en el sector agropecuario: un acercamiento a las metodologías. En línea: <https://www.ganaderia.com/destacado/Evaluaci%C3%B3n-de-la-sustentabilidad-en-el-sector-agropecuario-%3A-un-acercamiento-a-las-metodolog%C3%ADas> [Consulta: 15 de agosto de 2018].
- Olarte, A. y Manzo, C. 2017. Caracterización estructural y funcional de los sistemas de producción doble propósito (SPDP) del municipio Rómulo Gallegos del estado Cojedes. *Agrollanía*, Vol. (14) Enero – Diciembre: 144-149.
- Olmos M. Santos W. 2013. El valor de la sustentabilidad. *Ciencia y Agricultura* Vol. 10 (1) Enero - Junio 2013: 91-100 ISSN 0122-8420
- Pallela, S. y Martins, F. 2012. Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Libertador. ISBN: 980-273-445-4, 3ª edición, 1ª reimpresión.
- Sarandón, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. SJ. Sarandón (Editor). *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable*. Ediciones Científicas Americanas Capítulo 20: 393-414.
- Stat Soft, Inc. 2014. STATISTICA programa (cada analysis software system), version 7. En línea: www.statsoft.com
- Tovar, F. 2014. Preceptos constitucionales y bases legales en Venezuela para el fomento de los Sistemas Agroforestales (SAFs) desde una perspectiva de la agricultura familiar

agroecológica. Presentación PowerPoint,
Repositorio Digital UT Fundacite Mérida,
Venezuela.

Villavicencio, A. 2014. Evaluación de la
sustentabilidad del sistema de producción en la zona
de autosuficiencia de la parroquia San Joaquín. Tesis
de grado. Universidad Politécnica Salesiana.
Cuenca- Ecuador. 186 pp.

TRANSFERENCIA DE CAPACIDADES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

(Transfer of scientific technological capabilities for a sustainable agriculture)

¹Blanca María Barrios Aguilar y ²Araira del Pilar Marín Villegas

¹Dra. en Ciencias de la Educación (ULAC). Docente Agregado UNEFANB, Núcleo Cojedes. Venezuela.
Tlf: 0414-5960626. Correo electrónico: bmbarrios@gmail.com

²Dra. en Innovaciones Educativas (UNEFANB). Docente Agregado UNEFANB, Núcleo Cojedes.
Venezuela. Tlf: 0416-6423387. Correo electrónico: arairamv@gmail.com

Recibido: 115-04-2019

Aceptado: 29-04-2019

RESUMEN

El Estado Venezolano mediante la agenda económica bolivariana, creó y activó catorce motores productivos para reactivar la economía, siendo uno de ellos el motor agroalimentario, como acción estratégica en las políticas nacionales enmarcada en la transferencia de capacidades científicas y tecnológicas, con la ejecución de proyectos socioproductivos, donde las universidades, están llamadas a transferir conocimientos en pro de una agricultura sostenible, fundamentada en las condiciones ambientales, sociales e institucionales específicas de cada comunidad. El propósito de este trabajo de investigación fue generar aportes sobre transferencia de capacidades científico-tecnológicas para una agricultura sostenible en el Asentamiento Campesino San Ignacio del municipio Tinaquillo del estado Cojedes. Para ello se hizo una investigación acción participante y para explorar la realidad por el método etnográfico. Se contrastaron matices de la realidad que viven los productores del sector, y se establecieron las necesidades de los productores, proyectos en cuanto a las variedades de plántulas adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la localidad, aplicando finalmente un plan de formación sobre la tecnología EM y manejo agronómico de cultivos de ciclo corto. Entre las principales conclusiones destacan que se trata de un sector de pequeños y medianos productores que realizan la actividad productiva con sus propios recursos y algunas limitaciones, entre ellas poca tecnología, en ciertos casos por falta de conocimiento, que fue precisamente donde se enfocó esta investigación.

Palabras clave: *Capacidades científicas, capacidades tecnológicas, agricultura sostenible, microorganismos eficientes.*

SUMMARY

The Venezuelan State through the Bolivarian economic agenda, created and activated fourteen productive engines to reactivate the economy, one of them being the agri-food engine, as a strategic action in national policies framed in the transfer of scientific and technological capabilities, with the execution of projects socio-productive, where universities are called to transfer knowledge in favor of sustainable agriculture, based on the specific environmental, social and institutional conditions of each community. The objective of this research work was to generate contributions on the transfer of scientific and technological capabilities for sustainable agriculture in the San Ignacio peasant community of the Tinaquillo municipality of the Cojedes state, Venezuela. A participatory action research was performed and the ethnographic method was used to explore reality. Nuances of the reality lived by the producers of the sector were contrasted, and the needs of the producers were established, projects regarding the varieties of seedlings adapted to the edaphoclimatic conditions of the locality, finally applying a training plan on the EM technology and agronomic management of short cycle crops. Among the main conclusions highlight a sector of small and medium producers who perform productive activity with their own resources and some limitations,

including little technology, in certain cases for lack of knowledge, which was precisely where this research was focused.

Key words: *Scientific capabilities, technological capabilities, sustainable agriculture, efficient microorganisms.*

INTRODUCCIÓN

En el año 2016, el Estado Venezolano mediante la agenda económica bolivariana, creó y activó catorce motores productivos para reactivar la economía, siendo uno de ellos el motor agroalimentario, con el objetivo de reactivar e impulsar cinco sectores: agroindustria, producción vegetal, producción animal, agricultura urbana, pesca y apicultura; considerando particularmente la producción de semillas, generación de materia prima para la elaboración de agroquímicos y seguridad del campo (Carrasco, 2016).

Cabe destacar que, en ese mismo año, el Estado venezolano a través del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología realizó la convocatoria de proyectos de investigación, innovación y socialización del conocimiento en ciertas áreas priorizadas, con la finalidad de orientar esfuerzos técnicos, financieros y humanos mediante el desarrollo de proyectos que tributen directamente a la estructura socioproductiva nacional y que den respuesta a los principales problemas que afectan el desarrollo de la nación (MPPEUCT, 2016).

Bajo este lineamiento, la Universidad Experimental de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana (UNEFANB) Núcleo Cojedes, viene desarrollando un proyecto que se basa en la Instalación de un centro de producción de plántulas de cultivares de ciclo corto en el Asentamiento

Campesino San Ignacio, en el municipio Tinaquillo del estado Cojedes, Venezuela, donde se pretende realizar la producción de plantas de cultivos de ciclo corto aplicando la tecnología de Microorganismos Eficientes (EM). En el marco de dicho proyecto, se efectuó un diagnóstico durante el año 2017, en conjunto con un grupo de estudiantes de Ingeniería Agronómica, donde se logró concluir que el 98% de la población desconocía los microorganismos eficientes (tecnología EM). Como resultado, el 100% de los productores mostró disposición a recibir Talleres sobre el manejo agronómico de cultivos de ciclo corto y sobre la forma de extracción, preparación y uso de microorganismos eficientes, incentivados a la siembra de rubros que presenten buena adaptabilidad a las características edafoclimáticas de la zona, garantizándoles asesoría técnica y formación.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Transferencia de capacidades científico-tecnológicas

De acuerdo a Estébanez y Korsunsky (2003), “el término transferencia se concentra en la perspectiva del productor científico que se vincula con el medio externo no científico para transferir conocimiento” (p. 2). Es decir, constituye la determinación de los ámbitos de encuentro entre personas y colectivos interesados en el intercambio de conocimiento.

Destaca Núñez (2000), que la polarización científico-técnica tiene repercusiones culturales,

donde la capacidad científica consiste en la capacidad de recibir, difundir, extender, transformar, aplicar conocimientos y todo ello, en conexión con las demandas y necesidades sociales. Por otra parte, la capacidad tecnológica, representa las habilidades requeridas para un uso efectivo del conocimiento tecnológico, es decir, supone la habilidad para desarrollar y perfeccionar las prácticas que facilitan la combinación del conocimiento existente y del nuevo conocimiento obtenido.

Principios de la Agricultura Sostenible

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015), señala cinco (5) principios para guiar el desarrollo estratégico de nuevos enfoques y la transición hacia la sostenibilidad: 1) Mejorar la eficiencia en el uso de los recursos es fundamental para la agricultura sostenible, 2) La sostenibilidad requiere acciones directas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales, 3) La agricultura que no logra proteger y mejorar los medios de vida rurales y el bienestar social es insostenible, 4) La agricultura sostenible debe aumentar la resiliencia de las personas, de las comunidades y de los ecosistemas, sobre todo al cambio climático y a la volatilidad del mercado y 5) La buena gobernanza es esencial para la sostenibilidad tanto de los sistemas naturales como de los sistemas humanos.

Estos principios, son efectivos en todos los sectores agrícolas y consideran las problemáticas social, económica y medioambiental, garantizando la adaptación a nivel de las comunidades y de los países para garantizar la relevancia y aplicabilidad

locales, hacia la agricultura sostenible, definida por Eldor Paul citado por Quintana, Fuentes y Estrada (1994), “como un sistema de producción agraria conservador de recursos, ambientalmente sano y económicamente viable, que debe reconocer los valores humanos, suministrando alimentos de alta calidad y manteniendo a la familia agricultora y a las comunidades rurales como parte de un sistema saludable”. (p. 8).

La agricultura sostenible, se fundamenta en las condiciones ambientales, sociales e institucionales que son específicas de cada comunidad, y se logra con una acción estratégica en las políticas nacionales enmarcada en la transferencia de capacidades científicas y tecnológicas. Es por ello, que requiere de soluciones locales, como se expresa en el Informe del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA, 2012), “si existe un entorno propicio y favorable, los pequeños agricultores adaptarán los enfoques ecológicos a los contextos locales y ampliarán la escala de sus experiencias positivas” (p. 6). Esto trasciende, en beneficios para el hombre, así como para el balance ecológico y agroecológico del ambiente.

Microorganismos Eficientes (EM) como vía a la Agricultura Sostenible en Cultivos de Ciclo Corto

Los EM son obtenidos de ecosistemas naturales, sin embargo, para utilizar las orientaciones ambientalmente sostenibles a la agricultura en pequeña escala, se tendrá que aprovechar las distintas experiencias y competencias de los actores que operan en el sector, en especial atención, a la

conservación de la biodiversidad y de los suelos, que de acuerdo a Fernández (2013), otra de las tecnologías utilizadas en el manejo y conservación de los suelos es la de los microorganismos eficientes benéficos o efectivos. Según Arias, (2010)

Los microorganismos efectivos o EM son una cultura mixta de microorganismos benéficos (fundamentalmente bacterias fotosintéticas, productoras de ácido láctico, levaduras, actinomicetes y hongos fermentadores) que pueden aplicarse como inoculante para incrementar la diversidad microbiana de los suelos. Esto a su vez aumenta la calidad y la salud de los suelos, lo que a su vez aumenta el crecimiento, la calidad y el rendimiento de los cultivos. (p.43)

En tal sentido, se ha demostrado que la inoculación de cultivos de EM al suelo mejora su calidad, y mejora el crecimiento, el rendimiento y la calidad de los cultivos, encontrándose, el EM como inoculante microbiano, al respecto Arias (ob. cit.), afirma que “restablece el equilibrio microbiológico del suelo, mejorando sus condiciones físico-químicas, incrementa la producción de los cultivos y su protección, además conserva los recursos naturales, generando una agricultura y medio ambiente más sostenible”.

Es decir, los EM mejoran la activación de la germinación; enraizamiento, floración y fructificación; mejora del suelo en la recuperación del equilibrio físico, químico y biológico; inhibición de otras bacterias y organismos nocivos, erradicación de enfermedades; disminuye el grado de contaminación de agroquímicos; menor aplicación de insecticidas, incremento productivo,

frutos deliciosos, con todas sus propiedades organolépticas, con más aroma y sabor. Sin embargo, la guía de Tecnología EM (INFOAGRO, s/f) plantea:

El EM ayuda al proceso de descomposición de materiales orgánicos y durante la fermentación produce ácidos orgánicos que normalmente no está disponible como: ácidos lácticos, ácidos acéticos, aminoácidos y ácidos málicos, sustancias bioactivas y vitaminas. Un ingrediente primordial en este proceso es la materia orgánica que es suministrada por el reciclado de residuos de los cultivos, materia verde y deshechos animales. Asimismo, este proceso lleva a un incremento de humus en el suelo: Las bacterias ácido lácticas, que es un importante microorganismo en el EM, suprime microbios patogénicos directa e indirectamente por la producción de actinomicetes. También se conoce que el efecto antioxidante del EM mejora el sistema inmunológico de plantas y animales. (p. 2)

Es por ello, que se busca incorporar al manejo agronómico de los cultivos de ciclo corto, referidos a aquellos cultivos cuyo ciclo de vida transcurren en menos de 365 días, con la particularidad de que una vez obtenido el fruto existe la necesidad de volverlos a sembrar (Sifontes, 2015). Estos cultivos requieren de un buen manejo agronómico que va desde la preparación del suelo, selección de semillas, el trasplante de plántulas desde la casa de cultivo, la fertilización química y orgánica, las principales plagas y enfermedades, densidad de plantas y riego y postcosecha. Ejemplo de ellos son considerados los cereales (maíz, trigo, cebada, arroz), los tubérculos (papa, ñame, yuca), las oleaginosas (el

ajonjolí y el algodón), las hortalizas (como el tomate, pimentón, ají).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el contexto del Asentamiento Campesino San Ignacio, en la localidad de Tinaquillo, estado Cojedes, Venezuela. Se fundamentó en la investigación acción participativa, entendida de acuerdo a Hernández (2011), como “un proceso de búsqueda de conocimientos sociales y prácticos, con participación de los grupos y de agentes externos (investigador externo), que permite ligar la reflexión teórica con la práctica transformadora de una determinada realidad, con implicaciones ideológicas, teóricas y epistemológicas” (p. 1). En una primera fase del método, la recolección de información se basó en la etnografía, entendida como “la descripción (grafé) del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas (ethnos) (Martínez, 2008), siguiendo como elementos básicos: Una fase inicial exploratoria, el acercamiento de las investigadoras a la comunidad a través de proyectos de servicio comunitario, etapa que permitió realizar un diagnóstico de la situación existente para el momento de iniciar la investigación. (Martínez 2007)

Por otra parte, fue necesario el uso de técnicas múltiples de recolección de la información, entre ellas: la observación participante, la encuesta, y la entrevista en profundidad. La encuesta se realizó aplicando a (18) dieciocho productores y la entrevista en profundidad se realizó a (2) dos productores. Lo anterior indica un esfuerzo por

comprender los eventos con el significado que tienen para quienes están en ese medio social, empleando un marco interpretativo que permitió reconocer vínculos y relaciones que se dan entre los actores en su contexto natural. Posteriormente, se desarrolló una participación intensa de las investigadoras durante el período académico: 1-2017 y 2-2017, a través de la observación, entrevista y encuesta a los dieciocho (18) productores para caracterizar a la comunidad de productores. Posteriormente, el plan de acción se diseñó con la participación conjunta de estos actores involucrados, siendo flexibles para adaptarse a las necesidades y realidades de los productores, de esta manera se planteó la “intervención intencionada sobre una realidad que es compleja, cambiante e integral” (Hernández de, 2011, p.5).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los hallazgos obtenidos ponen de manifiesto que se trata de una comunidad dedicada en su mayoría a la producción animal y agrícola periurbana, organizados en su mayoría en torno a una calle principal de tierra, alrededor de la cual se han organizado pocas manzanas; sin una ruta de transporte público que llegue hasta la misma, sino hasta la comunidad vecina de Juan Ignacio Méndez. La comunidad cuenta con un Consejo Comunal organizado, y Cinco de los productores son parte del Consejo Comunal. En su gran mayoría se trata de productores pequeños a medianos, que actúan como personas naturales, sólo dos trabajan con una figura jurídica, con una experiencia de más de quince años

como productores, sólo dos de ellos reflejaron una experiencia menor.

La modalidad de producción es en su mayoría el Conuco y en pocos casos, el huerto intensivo y jardineras. La gestión de la producción es en casi la totalidad de los casos de tipo familiar, con recursos propios, con una cantidad de personas integrantes de la Unidad de Producción menor a diez personas, en la mayoría de los casos entre dos y cuatro personas, teniendo muchos de ellos un nivel de instrucción universitario.

La superficie de terreno es variable entre ½ hectárea hasta 13 hectáreas, siendo la superficie aprovechable en algunos casos la totalidad o más de la mitad de dicha superficie. Los suelos son en su gran mayoría arcillosos, de textura fina a media, con buen drenaje. Se encuentran conectados a la red de agua potable por tuberías y la mayor parte de ellos, dispone de pozo profundo.

En cuanto a la producción animal, se encuentra la cría de cochino, gallinas y pollos; mientras que los principales rubros que se cultivan son: pasto de corte, yuca, ocumo, ñame, auyama, pepino, tomate, ají, pimentón, maíz, quinchoncho, caraotas, frijol, mandarina, naranja, cambur, plátano, patilla, aguacate y mango; adicionalmente, uno de los productores es lombricultor.

Entre las principales dificultades, los productores destacan que les hace falta maquinarias y equipos, que los insumos son muy costosos y no se consiguen, muchos de ellos tienen los vehículos dañados y se les ha hecho cuesta imposible volver a ponerlos operativos, por los costos o falta de repuestos.

Algunos productores consideran que debe haber más inclusión para que todos sean favorecidos por los Programas del Estado y no sólo un grupo.

Con la participación de las investigadoras y con el reconocimiento del saber del productor se combina el saber popular y académico por la acción, se reconoció que los principales rubros cultivados son maíz, cambur, yuca, caraota, quinchoncho, frijol y pasto de corte, y se dio a conocer las necesidades de variedades de cultivos de ciclo corto correspondiente a tomate, ají, pimentón, patilla, pepino, ocumo. Al mismo tiempo, se reconocieron las potencialidades transformadoras que tienen como productores con la instalación de la Casa de Cultivo de la UNEFA en el Asentamiento, para adquirir las plántulas en la misma zona.

Se logró la participación y acción colectiva del grupo de productores en todo el proceso relacionado con la tecnología EM, donde el análisis, diagnóstico y tratamiento, permitió realizar un plan de acción y aplicarlo en conjunto con las decisiones de los productores del Asentamiento donde se iniciaron en la formación y capacitación en técnicas y tecnologías como lo son Tecnología EM y la preparación de sustratos. Se motivó a los productores a aplicar unas muestras de EM que fueron preparadas por los estudiantes de la carrera Ingeniería Agronómica de la UNEFA, a fin de que pudieran valorar sus beneficios en sus propios cultivos, considerando que era poca cantidad, se les propuso que con los conocimientos recibidos en los talleres, prepararan su propia mezcla de EM para darle continuidad a la aplicación y así obtener los efectos deseados.

También se llevó a cabo la formación y capacitación técnica y profesional para mejorar las competencias de las prácticas, realizándose talleres del manejo agronómico de cultivos de ciclo corto: buenas prácticas agrícolas en granos y hortalizas, preparación de suelos, cómo obtener semillas para la siembra y selección de semillas, siembra y densidad poblacional, importancia de las casas de cultivo y manejo de plagas. Se demostró que, la tecnología EM permite fortalecer el proceso productivo de producción de plántulas bajo sistema de invernadero, ya que esta tecnología es aplicada a la desinfección de suelos y sustratos, y de igual forma es empleada para reemplazar agroquímicos y fertilizantes sintéticos en varios cultivos, enfocado en el mejoramiento de la calidad del suelo construyendo una microflora balanceada con la mayoría de especies de microorganismos benéficos.

De igual forma, los productores manifestaron disposición a comprometerse con la documentación de su experiencia para fines educativos, a recibir visitas académicas y colaborar con sus unidades de transporte para actividades en conjunto con la universidad, de acuerdo a su disponibilidad.

CONCLUSIONES

Las características de los productores del Asentamiento Campesino San Ignacio son heterogéneas en cuanto a la extensión de las unidades de producción, calidad de tierra, sistema de riego, acceso al mercado, destaca la falta de maquinarias, equipos e insumos y la dificultad para acceder a recursos financieros. A pesar de que son unidades de producción familiar, no se dispone de

registros suficientes como para determinar la rentabilidad del sistema de producción que llevan. En general, se trata de productores policultivadores de ciclo corto, como la yuca, ocumo, ñame, auyama, pepino, tomate, ají, pimentón, maíz, quinchoncho, caraotas, frijol, mandarina, naranja, cambur, plátano, patilla, aguacate y mango; adicionalmente, uno de los productores es lombricultor.

Los productores reconocieron, su potencial endógeno, la inquietud de incorporar mejoras en sus prácticas agronómicas, la incorporación de nuevas técnicas y en su mayoría, los productores mostraron buena disposición a formar parte de las actividades formativas planificadas en conjunto con la universidad.

Con la ejecución del componente investigación se logra generar la transferencia del conocimiento mediante las visitas guiadas en la unidad de producción, realización de foros, charlas, talleres dirigidos a productores, instituciones y estudiantes; estimulando a los productores a la ampliación de conocimientos, adopción y aplicación de tecnología para la producción de plántulas de cultivares de ciclo corto, necesaria para contribuir con la seguridad alimentaria, así como el uso de tecnología EM para promover la transformación de la práctica agrícola tradicional hacia una agricultura sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, A. 2010. Microorganismos eficientes y su beneficio para la agricultura y el medio ambiente. *J. de Ciencia e Ingeniería*. 2(2): 42-45.
- Carrasco, R. 2016. 15 de febrero 2018. ¿En qué consiste el primer motor productivo

- agroalimentario en Venezuela? [on línea]. Disponible <https://es.blastingnews.com/economia/2016/03/en-que-consiste-el-primer-motor-productivo-agroalimentario-en-venezuela-00833321.html>.
- Estebanez, M y Korsunsky, L. 2003. 16 de febrero 2018. Medición de actividades de vinculación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos. [on line]. http://www.riicyt.org/manuales/doc_view/128-medicion-de-actividades-de-vinculacion-y-transferencia-de-conocimientos-cientificos-y-tecnologicos.
- FAO 2015. Agricultura Sostenible. [on line]. <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>
- FIDA, 2012. La Agricultura Sostenible en pequeña escala: alimentar al mundo, proteger el planeta. Consejo de Gobernadores. [on line]. <https://docplayer.es/11591014-La-agricultura-sostenible-en-pequena-escala-alimentar-al-mundo-protger-el-planeta-consejo-de-gobernadores.html>
- Fernández, O. 2013. Microorganismos eficientes, usos y posibilidades de producción. I Taller Nacional sobre Resultados del Empleo de los Microorganismos Eficientes en Cuba. 23 y 24 de abril de 2013. Sancti Spíritus. Cuba.
- Hernández de, A. 2011. 15 de febrero 2018. La investigación-acción participativa y la producción del conocimiento. [on line]. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/faces/revista/a2n6/2-6-11.pdf>
- INFOAGRO. S/F. 15 de febrero 2018. Guía de tecnología EM. [on line]. <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Boletin%20Tecnologia%20%20EM.pdf>.
- Martínez, M. 2007. Ciencia y arte en la metodología cualitativa. (2ª ed.) México: Trillas.
- Martínez, M. 2008. La investigación cualitativa etnográfica en educación. Trillas: México
- MPPEUCT, 2016. 15 de febrero 2018. Convocatoria proyectos de investigación, innovación y socialización del conocimiento. [on line]. https://www.mppeuct.gob.ve/sites/default/files/descargables/tr-convocatoria-mppeuct-2016-1_0.pdf
- Núñez, J. 2000. 15 de febrero 2018. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. [on line]. <http://www.oei.es/historico/salactsi/nunez07.htm>
- Quintana, Fuentes y Estrada. 1994. 15 de marzo 2017. Agricultura sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Hojas Divulgadoras Núm. 7/93 HD. [on line] http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_07.pdf
- Sifontes, J. 2015. 25 de junio 2017. Estructura vertical de los cultivos de ciclo corto. Entrevista con el Ing. Alejandro Anzola, Especialista de Industrias Agro de SofOS. [on line] <http://www.sofoscorp.com/estructura-vertical-de-los-cultivos-de-ciclo-corto/>.

ENSEÑANZA DE LA FOTOSÍNTESIS Y SUS IMPLICACIONES ONTOLÓGICAS EN LA CULTURA AMBIENTAL

(Teaching of photosynthesis and its ontological implications in environmental culture)

Evelyn Velásquez Quintero

Doctorando en Ambiente y Desarrollo. Profesora en UNELLEZ – San Carlos, Cojedes. Venezuela

Email: evelynvelasq2014@gmail.com

Recibido: 15-03-2019

Aceptado: 14-05-2019

RESUMEN

El presente artículo es el resultado de los hallazgos que emergieron durante el periodo de pasantías y del trabajo investigativo que se adelanta como tesis doctoral sobre la cultura ambiental en el área de educación media en el estado Cojedes para lo cual se efectuó una investigación cualitativa de paradigma interpretativo con método fenomenológico. Se formuló como propósito develar la ontología de la cultura ambiental en educación media, desde de la enseñanza de la fotosíntesis. Para el logro del propósito se aplicó entrevista semi-estructurada al perfil estudiante que fue aplicada a tres versionantes de un liceo público. Entre los hallazgos se destacan la significación de la fotosíntesis para el estudiante en la cual su expresión dialógica fue que desconoce el significado de este proceso y otros sólo logran asociarlo con el crecimiento de las plantas, donde la praxis educativa descansa sobre la aplicación de estrategias didácticas y lúdicas, destacando las estrategias lúdicas o siendo de mayor preferencia para el estudiante actual, las estrategias desarrolladas en el aula y fuera del aula han configurado una cultura ambiental enmarcada en prácticas agrícolas. Entre las reflexiones conclusivas destacan que la cultura ambiental se yace en una cosmovisión de utilidad y de los productos finales que producen las plantas y que es reforzado por el sistema de socialización formal; es decir, que axiológicamente es un comportamiento socialmente aceptado el uso y consumo de las plantas sin aplicar medidas de preservación ambiental.

Palabras clave: *Cultural ambiental, implicaciones ontológicas, enseñanza, fotosíntesis.*

SUMMARY

This article is the result of the findings that emerged during the internship period and the research work that is being carried out as a doctoral thesis on environmental culture in the area of secondary education in the Cojedes state, for which a qualitative paradigm research was carried out. interpretative with phenomenological method. It was formulated as a purpose to reveal the ontology of environmental culture in secondary education, from the teaching of photosynthesis. For the achievement of the purpose, a semi-structured interview was applied to the student profile that was applied to three versions of a public lyceum. Among the findings are the significance of photosynthesis for the student in which his dialogical expression was that he does not know the meaning of this process and others only associate it with the growth of the plants, where the educational praxis rests on the application of didactic strategies and ludic, highlighting the playful strategies or being of greater preference for the current student, the strategies developed in the classroom and outside the classroom have shaped an environmental culture framed in agricultural practices. Among the conclusive reflections highlight that the environmental culture lies in a cosmovision of utility and the final products produced by the plants and that is reinforced by the formal socialization system; that is, that axiologically is a socially accepted behavior the use and consumption of plants without applying measures of environmental preservation.

Keywords: *Environmental cultural, ontological implications, teaching, photosynthesis.*

INTRODUCCIÓN

formación de ciencias naturales en educación media

En este artículo científico se discurre sobre el en el ámbito venezolano desde la discursividad de devenir de la praxis educativa en el área de los estudiantes en el tema generador de la

fotosíntesis, el cual a través de un acercamiento a la realidad actual permitió comprender las percepciones sobre la cultura ambiental desde el aprendizaje de este complejo tema que involucra los distintos procesos bioquímicos, además de ser un elemento dinamizador de los ecosistemas y así develar la significación de las plantas como sumidero de CO₂ y como recurso natural responsable de este proceso natural, así también evidenciar si existen esfuerzos en la configuración de una cultura ambiental que garantice prácticas hacia la conservación ambiental en el entorno educativo del sistema en educación media. En esta oportunidad se presentan los resultados parciales de la interacción lograda en el liceo público Raúl Leoni ubicado en el sector la Herrereña del Municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes, como parte de las pasantías.

Contextualización del fenómeno en estudio

La cultura ambiental como elemento catalizador de los nuevos comportamientos que se buscan en el hombre moderno revela su significación en la nueva forma de abordar los sistemas naturales basado en las versiones del enfoque ecocentrista desde la postura ambientalista de los nuevos tiempos como lo señala: Torca (2011); quien afirma sobre la versión ecocéntrica que esta: “pretende un equilibrio aceptable entre la sociedad y el ecosistema natural” (p. 196); desde estos planteamientos se sustenta las bases para afirmar que la educación es la plataforma que garantiza la consolidación de los hábitos y conductas deseadas en los individuos y la formación de ciudadanía activa y participativa que busca trascender el nivel de conducta individual hacia un

nivel de altruismo biosférico que se requiere en el presente. Desde estas perspectivas, la importancia de la fotosíntesis resalta porque toda la energía resulta de este proceso; denotándose además que se realiza en los cloroplastos que se ubican en las hojas y partes verdes de los vegetales, por tales fundamentos las plantas se convierten en un elemento natural esencial para la vida en el planeta y con una significativa importancia de ser estudiado y de cómo la cultura ambiental se configura en el nivel de educación media; pues, es la praxis educativa la que determina los comportamientos que se espera modelar en el futuro profesional y ciudadano. De lo antes expuesto, surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es la percepción sobre cultura ambiental desde las versiones de los sujetos asociados a la educación media, a través del tema generador de la fotosíntesis?

PROPÓSITO

Develar la ontología de la cultura ambiental en educación media, desde de la enseñanza de la fotosíntesis.

Fundamentación teórica Fotosíntesis y sus fases.

La fotosíntesis es un proceso complejo según señala Reinoso, *et. al*(s/f): “que se efectúa en las plantas, algas eucariotas y en ciertos tipos de procariotas, o bacterias, todos los cuales son autótrofos” (p.4). Así además, Bidwell(1993), señala durante el proceso de fotosíntesis deben considerarse tres fases, tales como: “la absorción de la luz y retención de energía lumínica, la conversión de energía lumínica en potencial químico, la estabilización y almacenaje del potencial químico”

(p. 57). Denotándose que son las plantas, quienes disponen de las estructuras para que se realice este proceso y sus distintas fases.

Cultura y ambiente

Desde una perspectiva ambiental la cultura según Barranquero, *et. al*(2010):

Es la dimensión global que relaciona al hombre con su entorno ambiental inmediato, y es a su vez el principal dominio que lo distingue del resto de las especies, puesto que se fundamenta en su capacidad simbólica para representar y construir signos y artefactos que lo trascienden y se modifican a partir de la experiencia y el aprendizaje. (p. 10).

Es por ello, que se puede afirmar con certeza que la cultura además de ser un recurso para la resolución de problemas de toda índole es también una dinámica central que influye en todas las dimensiones como política, tecnológica, ambiental y estas influyen en ella. En la actualidad, aunque los planes nacionales e internacionales incorporan el desarrollo sostenible, sigue sin plantearse con precisión la relación entre entorno natural y cultural sin definirse teórica y metodológicamente esta relación para que puedan instrumentarse proyectos factibles ambientales y culturales.

Antecedentes del estudio

Como estudios previos a esta investigación se exponen algunos aspectos significativos extraídos de la Tesis Doctoral elaborada por Montoya (2010), titulada: Plan de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Colegios de la Institución la Salle; para el logro de sus objetivos estructuró una investigación exploratoria de naturaleza empírica. Entre sus conclusiones destaca

que la Institución la Salle, como ente educativo y evangelizador, se supone como una plataforma internacional para la concienciación y la práctica respetuosa, activa y continua hacia la naturaleza ya que representa una importante red social. En este sentido aportó a la presente investigación sobre las consideraciones de que es necesario el establecimiento de líneas de acción institucionales comunes que impulsen la educación ambiental para fortalecer una nueva cultura ambiental.

Motivaciones del estudio

Los factores claves que impulsaron el avance de esta investigación en desarrollo fue desde lo ambiental el hecho que las plantas aun y cuando son un elemento fundamental para el equilibrio del ecosistema desde los procesos bioquímicos que ejecuta la fotosíntesis, sólo es visto desde su importancia por sus productos finales alimentos, nutrientes y oxígeno y no así por su implicación en el desarrollo y sostenimiento de la vida en el planeta; visto además, que las plantas son el elemento natural que dispone de las estructuras para realizar el proceso fisiológico complejo de fotosíntesis, no se evidencian medidas contundentes a nivel global para protegerlas, no existen conductas ciudadanas generalizadas, ni praxis educativa transdisciplinaria que generen cambios significativos en la dinámica social hacia este recurso natural.

METODOLOGÍA

Para el filósofo alemán Heidegger la ontología se relacionaba con su investigación sobre el Dasein, que significaba para este autor el modo particular de ser; es decir, una explicación de cómo son los seres

humanos, haciendo una distinción del ser y del ente. Al particular Echeverria (2003), basado en los estudios filosóficos de Heidegger distingue por ontología lo siguiente:

Matriz 1. Codificación Macro Categorías y sub-categorías.

Leoni ubicado en el sector la Herrereña del Municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes.

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se presenta a continuación los hallazgos representados en Macrocategorías y rigurosamente

SIGNIFICADO (S)	ESTRATEGIAS LÚDICAS (EL)
Crecimiento de las plantas. (L-4). ELP-1. Desconocido. (L3). ELP-2, (L3). ELP-3.	Juegos. (L17- L18).ELP-2, (L218-L19) ELP-3.
CULTURA AMBIENTAL (CA)	ACCIONES DEPREDAADORAS DEL AMBIENTE (ADA)
Pautas de limpieza y conservación. (L33 –L34).ELP-1, (L29- L33). ELP-2, (L29- L33). ELP-3.	Contaminación del suelo. (L42) ELP-1. ELP-2. ELP-3.
Promoción de prácticas agrícolas. (L29- L33). ELP-2. Proyectos. (L29- L33). ELP-2.	Quema. (L37- L39). ELP-2.
Relacionar la fotosíntesis con la agricultura. (L36- L38). ELP-1	Contaminación del suelo. (L42) ELP-1. ELP-2. ELP-3.

Fuente: Elaboración propia (2019).

La ontología hace referencia a nuestra comprensión genérica, -nuestra interpretación- de lo que significa ser humano. Cuando decimos de algo que es ontológico hacemos referencia a nuestra interpretación de las dimensiones constituyentes que todos compartimos en tanto seres humanos y que nos confiere una particular forma de ser. (p.19)

En este sentido, la ruta a seguir en el sendero metodológico que se estructuró para el logro de los propósitos establecidos fue una investigación cualitativa, bajo un paradigma interpretativo, con el uso del método fenomenológico y la aplicación de una entrevista semi-estructurada; el contexto que sirvió de escenario para el desarrollo de este segundo avance de la investigación durante el periodo de pasantías que se adelanta como parte de la Tesis Doctoral en ejecución, fue el liceo público Raúl

sistematizadas que permitió develar las sub-categorías surgidas como se muestra en la matriz 1.

Luego, se realizó el mapa el cual permite visualizar todas las categorías y sub-categorías surgidas de las voces de los versionantes (estudiantes) en educación media de liceo en el sector público. (Ver Figura 1).

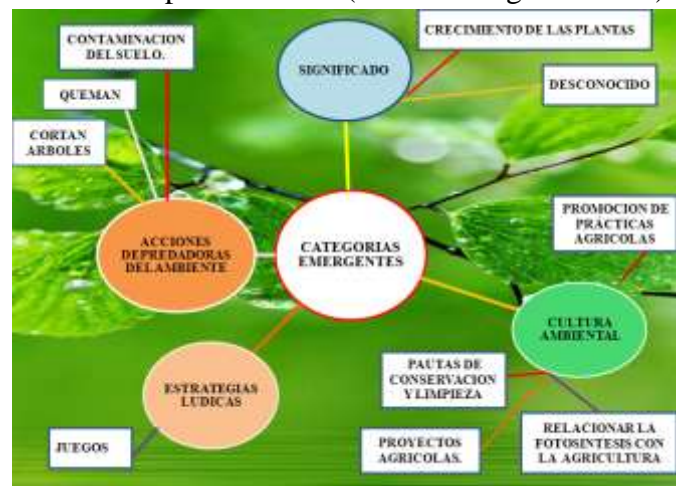


Figura 1. Mapa de las macro-categorías y subcategorías surgidas de los versionantes en educación media. **Fuente:** Elaboración propia (2019).

Hermenéusis de las categorías y sub- categorías.

La interacción con los actores asociados al entorno educativo en educación media hizo posible la obtención de categorías que emergieron de las voces de los versionantes que permitió generar una triangulación de sub-categorías surgidas donde destacan la coincidencias de aspectos como la significación de la fotosíntesis para el estudiante en la cual su representación dialógica generó la categoría (significado), el cual es desconocido por el estudiante y otro sólo logró asociarlo con el crecimiento de las plantas, donde la praxis educativa descansa en la aplicación de estrategias didácticas y lúdicas, destacando la categoría (estrategias lúdicas) cuya sub-categoría surgida fue juegos; siendo de mayor preferencia para el estudiante en la actualidad, las estrategias desarrolladas en el aula y fuera del aula, permitió que emergiera otra categoría como fue la (cultura ambiental) enmarcada en prácticas agrícolas, donde surgió las sub-categorías de relacionar la fotosíntesis con la agricultura, proyectos agrícolas, pautas de conservación y limpieza y no a la ejecución de eco-prácticas, ni la orientación de un comportamiento en el estudiante con un giro conservacionista, donde las plantas sean preservadas por su importancia para el equilibrio de los ecosistemas.

Aunado a esto, se vislumbra otra categoría que emerge de la intersubjetividad entre versionantes e investigadora como son las (acciones depredadoras del ambiente), cuyo agente causante es la comunidad que se encuentra en las áreas adyacentes a la comunidad educativa abordada en el estudio en

desarrollo y que se caracteriza por acciones y conductas adquiridas de contaminación y de deforestación a pequeña escala, definido así por sub-categorías como son la quema, cortan árboles y contaminación del suelo que es visto como una práctica axiológica común para los actores asociados a la investigación (estudiantes), situación que se contrapone a lo enseñado en el entorno educativo, donde se procura vincular por parte del actor social (docente) el conocimiento científico con el conocimiento cotidiano y la importancia del uso y cuidado de las plantas. Desde esta perspectiva, se entiende al ambiente como una dinámica sistema donde todo está relacionado, por lo cual se requiere de la interdisciplinariedad de las ciencias naturales y las ciencias sociales debido a que la cultura genera transformación y el desarrollo futuro dependerá en gran medida de la configuración de una cultura en los espacios educativos enfocada en los temas ambientales, al particular Bermúdez (2003) indica:

La cultura permite establecer un nuevo orden en la naturaleza que desplaza al orden del ecosistema y que está ligado estrechamente al desarrollo tecnológico que hemos alcanzado los hombres organizados en sociedad, a lo largo de la historia y que nos ha permitido transformar diferentes ecosistemas desde los polos hasta el desierto, para adaptarnos al medio, a través de diversas y variadas formas de vida. (p. 18).

REFLEXIONES NO CONCLUSIVAS

El tema generador de la nueva reforma curricular 2017, en la cual surge el tema fotosíntesis y todos los relacionados con la sustentabilidad en el área de formación de ciencias naturales de la educación media en Venezuela, se desarrolla sobre la ejecución

del proceso de enseñanza –aprendizaje de los aspectos teóricos-prácticos del conocimiento respectivo a través de estrategias que han permitido vincular y configurar una cultura ambiental hacia el fomento de prácticas agrícolas, dejando de lado el desarrollo de prácticas ecológicas y de preservación de las especies vegetales en función de conservar las estructuras de las plantas que son responsables de producir el proceso fisiológico de fotosíntesis y consecuentemente liberar oxígeno; pues la ontología del estudiante de educación media sobre cultura ambiental descansa en una cosmovisión de la utilidad y de los productos finales que producen las plantas y que es reforzado por el sistema de socialización formal; es decir, que axiológicamente es un comportamiento común y un estilo de vida socialmente aceptado en su entorno informal sólo el uso de las plantas por sus beneficios de desarrollo económico-social.

Editor, S.A. Progreso 202 - Planta Alta México,
D.F. <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/fisiologiavegetalbidwell.pdf>. P. 157.

Echeverría, R. 2003. 22 de marzo de 2003. Ontología del lenguaje. [Online]. www.uchile.cl/documentos/ontologia-del-lenguaje-echeverria-pdf_90752_0_5938.pdf.

Montoya, J. 2010. Plan de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Colegios de la Institución la Salle.

Torca, C. 2011. Las versiones del desarrollo sostenible. *Sociedade e Cultura*, vol. 14, (1) enero-junio, 2011, pp. 195-204.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barranquero, A., Rivela B., Tangianu, C. Mantini, M., Di Donato, M., Del Viso N. y Álvarez, S. 2010. 20 de marzo de 2019. Cultura, Ambiente y Cooperación. [Online]. https://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Proyectos/Cultura_y_Ambiente_Informe_final.pdf.

Bermúdez, O. 2003. 17 de febrero 2019. Cultura y Ambiente. La Educación ambiental contexto y perspectivas. [Online]. <https://books.google.co.ve/books?id=ZpsYT2zJmEAC&printsec=frontcover&dq=cultura+ambiental&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEWiLjPywtujcAhVmtlkKHwXyDeMQ6AEIJTAA#v=onepage&q&f=true>

Bidwell, R. 1993. 20 de marzo de 2019. Fisiología Vegetal. Primera edición en español. A.G.T.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN VIVIENDAS EN SAN CARLOS, COJEDES, VENEZUELA

(Methodology for the evaluation of sustainability in housing in San Carlos, Cojedes, Venezuela)

Ernesto Hernández Gil y Nahir Carballo

Grupo de Investigación de Desarrollo Sustentable (GIDS). UNELLEZ-VIPI. San Carlos-Cojedes-Venezuela. Email: ernestohernandezgil@gmail.com y nahirdelc@gmail.com

Recibido: 28-04-2018

Aceptado: 02-05-2019

RESUMEN

En el país no existe una metodología para evaluar sustentabilidad en viviendas, a pesar del grado de deterioro ambiental ocasionado por la afectación de los elementos naturales y las emisiones generadas. Las regulaciones en viviendas se limitan a tamaños mínimos de algunos ambientes, de los elementos portantes de carga, cuantía y distribución de acero de refuerzo, entre otras. La investigación realizada tuvo por objetivo general crear una metodología para la evaluación de la sustentabilidad en viviendas de interés social (VIS) de la ciudad de San Carlos, capital del estado Cojedes. La investigación se fundamentó dentro del paradigma positivista, enfoque cuantitativo, de campo, de diseño no experimental, de corte transversal o transeccional y nivel descriptivo evaluativo. El estudio se desarrolló en dos fases: i) diseño de una estructura de indicadores para evaluar la sustentabilidad en VIS y ii) aplicación de la metodología desarrollada en VIS. Se seleccionaron un total de 51 indicadores, se normalizaron y se aplicó el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP). El resultado fue que ninguna de las VIS analizadas es sustentable, con un valor máximo alcanzado de 3,01 de los 4,00 puntos mínimos para ser considerada sustentable.

Palabras clave: Sustentabilidad, viviendas de interés social, evaluación.

SUMMARY

In the country there is no methodology to assess sustainability in housing, despite the degree of environmental deterioration caused by the effects of natural elements and the emissions generated. Housing regulations are limited to minimum sizes of some environments, load bearing elements, quantity and distribution of reinforcing steel, among others. The general objective of the research was to create a methodology for the evaluation of sustainability in low-income housing (VIS) in the city of San Carlos, capital of the Cojedes state. The research was based on the positivist paradigm, quantitative approach, field, non-experimental design, cross-sectional or transeccional and descriptive-evaluative level. The study was developed in two phases: i) design of a structure of indicators to assess sustainability in VIS and ii) application of the methodology developed in VIS. A total of 51 indicators were selected, the Hierarchical Analysis Process (AHP) was standardized and applied. The result was that none of the analyzed VIS is sustainable, with a maximum value reached of 3.01 of the 4.00 minimum points to be considered sustainable.

Keywords: Sustainability, social housing, evaluation.

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de los cambios sociales acontecidos en la segunda mitad del siglo XIX y a lo largo del siglo XX, se experimentó una migración hacia los centros urbanos en la mayoría de los países. La población mundial alcanzó la cifra de 7500 millones de habitantes para principios del año 2018, de los cuales, el 55% residen en áreas urbanas y se estima que para el 2050 alcancen el 66% (Naciones

Unidas [UN, por sus siglas en inglés], 2018). En Venezuela, partir de la segunda década del siglo XX con la naciente industria petrolera, que origina la migración del campo a la ciudad, trayendo como consecuencia su crecimiento vertiginoso, que se ve reflejado en el Censo 2011 (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2011), con un 88,82% de la población del país asentada en los espacios urbanos,

no siendo San Carlos una excepción con un 82% de la población del municipio.

En San Carlos (Cojedes-Venezuela), este crecimiento acelerado de la población ocasiona que deban darse respuesta a las necesidades de esa ciudadanía emergente, que entre otras necesidades, requieren soluciones habitacionales que cumplan con el objetivo 11 del Desarrollo Sostenible (UN, 2016), el cual es “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, que además incluye, reducir para el año 2030 el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades. Actualmente, se siguen construyendo viviendas aisladas o urbanismos sin una planificación organizada, donde los esfuerzos se centraron en resolver o paliar el déficit habitacional, en lugar de tener en cuenta la conservación de los temas ecológicos, sociales y económicos, lo cual las hace insustentables.

Una de las organizaciones más importantes del mundo, la World Green Building Council (WorldGBC, 2017), señala que cada país y cada región tienen sus propias características, tanto climáticas, culturales, necesidades ecológicas, económicas y sociales, entre otras, que deben considerarse en una construcción sustentable, por lo que el estudio específico, en este caso la ciudad de San Carlos, es una importante brecha del conocimiento que debe estudiarse. La ciudad de San Carlos, capital del estado Cojedes, con su clima cálido y húmedo, conlleva a un mayor consumo de energía para climatización. En tal sentido, la presente investigación tuvo por objetivo crear una

metodología para evaluar la sustentabilidad en las viviendas de interés social (VIS) de la ciudad de San Carlos, estado Cojedes.

METODOLOGÍA

Tipo, modalidad y nivel de la investigación

Este estudio se fundamenta en el paradigma positivista, con enfoque cuantitativo. El tipo de investigación es de campo, el diseño no experimental, que según Hernández, Fernández y Baptista (2010) se basa en la observación del fenómeno tal como ocurre en la naturaleza, sin la manipulación de las variables, además por su prolongación en el tiempo es una investigación de corte transversal o transeccional. El nivel del estudio es descriptivo evaluativo.

Fases de la Investigación:

Fase I: Diseño de una estructura de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad en viviendas de interés social en San Carlos, estado Cojedes:

Listado de indicadores: inicialmente se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica de los indicadores de sustentabilidad de viviendas, abordándose los sistemas de certificación y clasificación de edificaciones más empleados en el mundo, como: LEED (Leadership in Energy & Environmental Design), VERDE, BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) y CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency), investigaciones sobre sustentabilidad, manuales de diseño, guías de edificaciones sustentables, entre otros, para un total de 18 documentos, obteniendo 877 indicadores. Dada la

gran cantidad, se empleó un proceso de eliminación inicial en base a la aplicación de una lista de verificación con doce criterios o principios, tomada de Jain y Tiwari (2017). Se logró reducir los indicadores a 93, agrupados en 19 criterios y las tres dimensiones de la sustentabilidad: ecológica, social y económica.

Instrumento de construcción de indicadores: se aplicó el instrumento a una muestra conformada por tres grupos de interés (expertos): (a) funcionarios de instituciones públicas encargadas de la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de San Carlos, b) egresados del Doctorado en Ambiente y Desarrollo del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales (VIPI) de la UNELLEZ; y (c) expertos en el área de vivienda, específicamente profesores de planta, de profesión: arquitectos e ingenieros civiles, adscritos al Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología (PIAT) del VIPI de la UNELLEZ.

Identificación de indicadores propuestos por los usuarios: se utilizó un muestreo no probabilístico, ya que no existe un criterio ni regla establecida para el tamaño de muestra, se siguió lo propuesto Glaser y Strauss (1967, citado por Mason, 2010) de una muestra de 50 personas para alcanzar la saturación, la cual se alcanzó con el entrevistado 38.

Selección de indicadores: a los 93 indicadores preliminares, se les incorporó los 55 indicadores aportados por el grupo de expertos y por los usuarios, este nuevo instrumento de selección de indicadores le fue entregado al grupo de expertos para su valoración en escala de Likert (sin

importancia-1, poco importante-2, medianamente importante-3, importante-4 y muy importante-5). A los resultados se les determinó el coeficiente Alfa de Cronbach cuyo valor de 0,971; es superior los rangos de aceptables indicados por Nunnally (1978) y Nardo, Saisana, Saltelli y Tarantola (2005). Para la selección de los indicadores se utilizó el método del valor medio, técnica utilizada en diversos estudios sobre sustentabilidad en viviendas (Darko, Chuen y Kingsford, 2017). Los indicadores seleccionados fueron aquellos cuya media fue superior a 4,15; menos exigente que los 4,40 de Darko et al (*op. cit.*). Sin embargo, con un puntaje mayor o igual a 4,15; se obtuvieron 51 indicadores, valor muy similar a los 50 de la Universidad Veracruzana (2013), los 53 de Fastofski, González y Kern (2017), los 54 de CASBEE y los 56 de BREEAM.

Se aplicó el ANOVA, para evaluar las diferencias entre las medias de los tres grupos de expertos, previo examinar el cumplimiento de los cuatro (4) supuestos: a) la normalidad; b) la homocedasticidad; c) la independencia de observaciones y d) las equivalencias entre los tres grupos. El nivel de significancia (sig.) fue $> 0,05$ aceptando la hipótesis nula, es decir que no existen efectos diferenciales entre la media de los expertos.

Normalización: procura que las unidades de medición de todos los indicadores a utilizar en la evaluación de la sustentabilidad, que en principio son diferentes, tengan una unidad común, se utilizó la técnicas de escala categórica, señaladas en Organisation for Economic Cooperation and

Development y Joint Research Centre [OECD y JR] (2008).

Sistema de ponderación: se utilizó el proceso de análisis jerárquico (AHP), para la ponderación de pesos de los indicadores, criterios y dimensiones. Realizada la comparación de pares, de cada matriz, por parte de los expertos, se determinó la Razón de Consistencia (CR), en todos los casos fue menor a los valores referenciales recomendados por Saaty (1994) y Cheng y Li (2002). Con las matrices de cada experto se calculó la media geométrica, ya que según Aczel y Saaty (1983) es el método más apropiado para agrupar los juicios individuales en juicios de grupo.

Análisis de sensibilidad: se realizó con el objeto de mostrar el efecto de cambiar los pesos de las dimensiones del modelo de evaluación de sustentabilidad en las VIS, se plantearon seis

en todos los casos, con una diferencia máxima del ISVIS de 2,1%, constatando que el modelo planteado es estable y robusto.

Fase II: Evaluación de la metodología desarrollada: para la evaluación de la metodología, se seleccionaron tres (3) viviendas de interés social ubicadas en el NEC El Rodeo, en el NEC La Herrerena (tetracasas) y en la Villa Cubana, todas ubicadas en la ciudad de San Carlos, estado Cojedes.

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Diseño de una estructura de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad en VIS en San Carlos, estado Cojedes

Indicadores seleccionados:

Tabla 1. Indicadores seleccionados con su nomenclatura.

Dimensión	Criterio	Indicador	
Ecológica (EC)	Agua (AG)	Captación y uso del agua de lluvia	AG1
		Medidores de consumo de agua	AG2
		Uso de sistemas de alcantarillado separados	AG3
		Disposición de agua servidas	AG4
	Diseño Bioclimático(DB)	Uso de plantas para crear sombras	DB1
		Cambio climático	EI1
	Emisiones e Impactos por ACV (EI)	Potencial de acidificación	EI2
		Agotamiento del ozono estratosférico	EI3
		Toxicidad Humana	EI4
		Agotamiento del agua	EI5
		Energía (EN)	Consumo de energía mensual (KWh/mes)
	Uso de sistemas alternativos de energía		EN2
	Iluminación artificial interior y exterior		EN3
	Electrodomésticos de alta eficiencia		EN4
	Contadores o medidores de electricidad		EN5

escenarios, aumentando y disminuyendo cada dimensión en un 25%. Los resultados mostraron que los rangos de las alternativas se mantuvieron estables

.EN: Económica. Elaboración Propia

	<i>Localización y Transporte (LT)</i>	Parcela previamente desarrollada	LT1
		Acceso al transporte público	LT2
	<i>Materiales y Recursos (MR)</i>	Utilización de productos con ecoetiquetado	MR1
		Uso de materiales reciclados	MR2
	<i>Residuos (RS)</i>	Minimización de residuos de obras	RS1
		Clasificación y separación de los residuos domésticos	RS2
		Uso de contenedores para recolección de reciclables	RS3
		Gestión de residuos de vegetación	RS4
	<i>Espacios verdes (EV)</i>	Arbolado urbano	EV1
		Mantenimiento de áreas verdes	EV2
	<i>Accesibilidad (AC)</i>	Señalizaciones y acceso para personas con discapacidad	AC1
		Vivienda accesible, flexible y adaptable	AC2
		Infraestructura para peatones	AC3
	<i>Calidad de aire y Confort Térmico (CC)</i>	Relación entre área de ventanas y de piso	CC1
		Eficacia de la ventilación natural	CC2
		Iluminación natural	CC3
	<i>Componentes espaciales (CE)</i>	Relación entre tamaño de la vivienda y N° de ocupantes	CE1
		Altura mínima del techo	CE2
	<i>Educación (ED)</i>	Capacitación en operación y manejo de los residuos	ED1
		Tasa de escolaridad	ED2
		Cursos sobre preservación de ambiente	ED3
	<i>Seguridad (SE)</i>	Precauciones contra el crimen	SE1
		Protectores en puertas exteriores y ventanas	SE2
		Seguridad estructural de la vivienda	SE3
		Estabilidad del terreno de fundación	SE4
		Nivel de la parcela con respecto al nivel de calle	SE5
	<i>Servicios Públicos (SP)</i>	Calidad del servicio transporte público	SP1
		Calidad del servicio de electricidad	SP2
		Calidad del servicio de aseo urbano	SP3
		Calidad del servicio de agua potable	SP4
		Calidad del servicio sanitario	SP5
		Calidad del servicio de gas doméstico	SP6
	<i>Calidad de la obra (CO)</i>	Calidad y durabilidad del techo	CO1
		Calidad y durabilidad de las paredes	CO2
	<i>Empleo (EM)</i>	Nivel de empleo de los padres o jefes de la familia	EM1
		Ingreso por familiar	EM2

Formulación matemática de la propuesta:

La expresión matemática que representa el Índice de Sustentabilidad en VIS (ISVIS) de la ciudad de San Carlos, es la siguiente:

$$ISVIS = 0,0217 \times AG1 + 0,0193 \times AG2 + 0,017 \times AG3 + 0,0191 \times AG4 + 0,0335 \times DB1 + 0,0803 \times EI1 + 0,02 \times EI2 + 0,0182 \times EI3 + 0,0166 \times EI4 + 0,0437 \times EI5 + 0,0306 \times EN1 + 0,0076 \times EN2 + 0,0069 \times EN3 + 0,0063 \times EN4 + 0,0167 \times EN5 + 0,0091 \times LT1 + 0,0264 \times LT2$$

$$+ 0,01 \times MR1 + 0,0262 \times MR2 + 0,0056 \times RS1 + 0,0128 \times RS2 + 0,005 \times RS3 + 0,0114 \times RS4 + 0,0111 \times EV1 + 0,0111 \times EV2 + 0,0192 \times AC1 + 0,0152 \times AC2 + 0,0121 \times AC3 + 0,0094 \times CC1 + 0,0224 \times CC2 + 0,0129 \times CC3 + 0,0317 \times CE1 + 0,0089 \times CE2 + 0,0051 \times ED1 + 0,0138 \times ED2 + 0,0078 \times ED3 + 0,0099 \times SE1 + 0,0122 \times SE2 + 0,0376 \times SE3 + 0,0324 \times SE4 + 0,0069 \times SE5 + 0,0093 \times SP1 + 0,0293 \times SP2 + 0,0132 \times SP3 + 0,0291 \times SP4 + 0,0069 \times SP5 + 0,0177 \times SP6 + 0,0535 \times CO1 + 0,0337 \times CO2 + 0,0245 \times EM1 + 0,0388 \times EM2.$$

En cuanto a la determinación de la sustentabilidad, la puntuación va desde un mínimo de un punto y un máximo de 5, se estableció un puntaje de por lo menos 4 puntos para ser considerada una vivienda sustentable, lo que implica alcanzar por lo menos el 75% del puntaje total, rango similar a los 73% para las certificación LEED (USGBC, 2013), ligeramente inferior a los 80% de la certificación VERDE (GBCe, 2016) y los 85% de BREEAM (2016).

Aplicación de la metodología desarrollada y evaluación de su funcionamiento en VIS

Se aplicó la metodología propuesta para la evaluación de la sustentabilidad en VIS ubicadas en San Carlos: el Nuevo Espacio Comunitario (NEC) El Rodeo, el NEC de La Herrereña (tetracasas) y las viviendas aisladas en la Villa Cubana. En la tabla 2, se muestran los resultados de la evaluación.

Tabla 2. Porcentaje del puntaje obtenido para cada

Dimensión	Criterio	% de puntos por criterio		
		El Rodeo	La Herrereña	Villa Cubana
EC	AG	22,1	46,8	46,8
	DB	0,0	0,0	0,0
	EI	72,4	57,9	36,2
	EN	58,2	29,9	27,3
	LT	31,4	18,6	44,3
	MR	0,0	0,0	0,0
	RS	14,3	14,3	14,3
	EV	0,0	0,0	0,0

criterio. Elaboración Propia.

Se observa que ninguna de las viviendas presenta un ISVIS mayor o igual a 4, valor mínimo para ser considerada sustentable, lo que a todas luces evidencia lo insustentable de las VIS de la ciudad de

San Carlos. La de mayor ISVIS fue una de las viviendas del NEC El Rodeo, con un 3,01; correspondiente a tan solo el 50,26% del puntaje de la evaluación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los indicadores seleccionados por los expertos son pertinentes para las condiciones ecológicas, sociales y económicas de la vivienda de interés social construidas en la ciudad de San Carlos, ya que involucró a los expertos en sustentabilidad, académicos y los técnicos que conocen de cerca la problemática planteada.

Los resultados de la evaluación de sustentabilidad en tres VIS con valores entre 2,58 y 3,01; alejado de los 4 puntos mínimos para ser considerada sustentable. Siendo los criterios más desfavorables, para la dimensión ecológica: diseño bioclimático (DB), materiales y recursos (MR) y espacios verdes (EV); mientras que para la dimensión social están:

Dimensión	Criterio	% de puntos por criterio		
		El Rodeo	La Herrereña	Villa Cubana
SC	AC	13,0	13,0	23,3
	CC	44,8	37,5	19,7
	CE	89,0	100,0	80,5
	ED	51,6	51,6	51,6
	SE	67,4	73,6	59,7
	SP	25,1	26,3	22,8
	CO	100,0	100,0	69,3
EN	EM	69,3	59,7	69,3
ISVIS		3,01	2,90	2,58

accesibilidad (AC) y servicios públicos (SP). Se debe hacer un esfuerzo para mejorar la puntuación de los indicadores asociados a estos criterios y en general a todos aquellos con puntuación inferior a 4 puntos (< 75%).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aczel, J. & Saaty, T. (1983). Procedures for synthesizing ratio judgments. *J. Math. Psychol.* 27: 93–102.
- Cheng, E. & Li, H. (2002). Construction partnering process and associated critical success factors: quantitative investigation. *Journal of Management in Engineering*, 18: 194–202.
- Darko, A.; Chuen, A. & Kingsford. E. (2017). What are the green technologies for sustainable housing development? An empirical study in Ghana. *WILEY. Business Strategy and Development*, 1(2): 1–14.
- Fastofski, C., González, A., & Kern, P. (2017). Sustainability analysis of housing developments through the Brazilian environmental rating system Selo Casa Azul. *Habitat International*, 67: 44–53.
- Green Building Council-España [GBCe]. (2016). VERDE NE. Vivienda unifamiliar. Guía del Evaluador Acreditado. Nueva edificación. Vivienda unifamiliar. España. 154 pp.
- Hernández S., R.; Fernández C., C & Baptista L., M. (2010). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. México. 656 pp.
- Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2011). [Consulta: junio 14, 2018]. Estado Cojedes. Hogares pobres por tipo de necesidad básica insatisfecha según municipios, censo (2011). [Recuperado de <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/xls/pobrezavariable/cojedes.xls>
- Jain, D. y Tiwari, G. (2017). Sustainable mobility indicators for Indian cities: Selection methodology and application. *Ecological Indicators*, 79: 310–322.
- Mason, M. (2010). Sample Size and Saturation in PhD Studies Using Qualitative Interviews [63 paragraphs]. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 11(3): 1-19.
- Naciones Unidas [UN]. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile. Chile. 50 pp.
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A. & Tarantola, S. (2005). [Consulta: mayo 22, 2018]. Tools for Composite Indicators Building. European Commission, EUR 21682 EN. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/6256597.pdf>
- Nunnally, J. (1978). Psychometric theory. New York: McGraw Hill. 701 pp.
- Organisation for Economic Co-operation and Development & Joint Research Centre [OECD y JR]. (2008). [Consulta: Noviembre 22, 2018]. Handbook on constructing composite indicators - methodology and user guide. Recuperado de <https://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>
- Saaty, T. (1994). Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process. Pittsburgh: RWS Publications. 478 pp.
- United Nations [UN]. (2018). [Consulta: Agosto 15, 2018]. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2018) Revision of World Urbanization Prospects. Recuperado de <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
- United State Green Building Council [USGBC]. (2013). LEED V4. Para HOMES: Diseño y Construcción. Consejo de Construcción Verde de España. 103 pp.
- Universidad Veracruzana. (2013). Lineamientos de sustentabilidad para las edificaciones de la Universidad Veracruzana. CoSustentaUV. Veracruz, México., 16 pp.
- World Green Building Council. [WorldGBC]. (2017). [Consulta: Julio 22, 2018]. About Green Building. What is Green Building? Recuperado de www.worldgbc.org/what-green-building

ECOTURISMO FACTOR QUE IMPULSA EL DESARROLLO DEL ECUADOR
(*Factor ecotourism that drives the development of Ecuador*)

Carlos G. Albán Yáñez¹; Magda Cejas²; Yanet Marisol Ortega Freire³ & Darwin Albán Yanes⁴

¹Mgs. Docente Investigador Universidad de las Fuerzas Armadas Espe. Extensión Latacunga. Ecuador.
Doctorando Programa Doctorado en Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Carabobo.
Venezuela

²Ph.D. Docente Investigador Universidad de las Fuerzas Armadas Espe. Extensión Latacunga.
Investigador del Grupo GEUS- Universidad de Carabobo. Venezuela. Código ORCID:
<http://orcid.org/0000-0002-0618-3608>. mfcejas@espe.edu.ec

³Docente Investigador Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Extensión Latacunga. Doctorando del
Programa Doctoral en Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Carabobo. Venezuela. Código
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5731-7418>. ymortega@espe.edu.ec

⁴Abogado. Secretario Académico. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Extensión Latacunga.
Ecuador

Recibido: 06-05-2019 Aceptado: 17-06-2019

RESUMEN

En los últimos años el Turismo se ha convertido en una de las actividades de mayor impacto para el desarrollo sostenible, representando una alternativa de gran potencial para el desarrollo económico y social dado impulsar proyectos que generen fuentes de empleo e ingresos para la población. La cosmovisión del ecoturismo es considerada como un eje estratégico para la sostenibilidad del Ecuador, debido a que responde a las políticas públicas generadas en el país, en las cuales factores como la promoción turística, el plan de desarrollo y Plandetur 2020; constituyen la pieza clave del desarrollo sostenible. De igual forma en el caso de Ecuador, el sector Turístico se basa primordialmente en la alta diversidad que posee debido a la cultura, paisajes y riqueza natural, siendo su mayor potencial su acervo natural y cultural. En este sentido, la investigación apunta hacia el análisis documental que se deriva de la revisión de diversas perspectivas sobre el Ecoturismo en el Ecuador como actividad de desarrollo económico y social. La investigación fue de carácter documental mediante la recopilación de información secundaria que se obtiene de diferentes especialistas en el área y cuyo aporte determina su criterio en la temática tanto de documentos físicos como virtuales, del cual se hace un análisis crítico del referente conceptual y que se incluye en la presente investigación.

Palabras clave: Ecoturismo, factor, desarrollo, Ecuador

SUMMARY

In recent years, Tourism has become one of the activities with the greatest impact for sustainable development, representing an alternative of great potential for economic and social development given to promote projects that generate sources of employment and income for the population. The ecotourism worldview is considered as a strategic axis for the sustainability of Ecuador, because it responds to public policies generated in the country, in which factors such as tourism promotion, the development plan and Plandetur 2020; they constitute the key piece of sustainable development. Similarly, in the case of Ecuador,

the tourism sector is based primarily on the high diversity it has due to its culture, landscapes and natural wealth, its greatest potential being its natural and cultural heritage. In this sense, the research points to the documentary analysis derived from the review of various perspectives on Ecotourism in Ecuador as an activity of economic and social development. The research was of a documentary nature through the collection of secondary information obtained from different specialists in the area and whose contribution determines its criteria in the subject matter of both physical and virtual documents, of which a critical analysis of the conceptual referent is made and which is included in the present investigation.

Keywords: Ecotourism, factor, development, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

El Turismo es considerado una fuente de oportunidades, debido a que no solo genera incentivos económicos, sino que permite la conservación y preservación de los recursos naturales, lo cual ayuda al sector turístico estar en un equilibrio con el medio ambiente y la sociedad. En este sentido, algunos países de Latinoamérica han desarrollado planes de políticas públicas, utilizando como fuente principal el turismo. El Ecuador no escapa de ello, debido a que han generado distintos planes y actuaciones enfocados al sector servicio, específicamente el turismo, a través de una serie de programas e iniciativas enfocadas a sacarle el mayor provecho desde varias perspectivas. El trabajo que se presenta pretende estudiar al Ecoturismo como factor que impulsa el Desarrollo del Ecuador con el fin que permita promover el desarrollo de actividades que marquen la diferencia del lugar o la zona al cual decida visitar el turista.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Generalidades del Turismo en América latina

A través del auspicio generado por la Organización No Gubernamental The Nature Conservancy (TNC) se presentó el informe sobre el

Ecoturismo y las comunidades en Ecuador, donde se destaca la cosmovisión económica y social que trae consigo el alcance de elevar los ingresos y el reconocimiento de la naturaleza del turismo en este país (Ecuador), de esta forma se remarca la gestión internacional mencionando que estos agentes “han jugado un papel cada vez más importante apoyando proyectos de ecoturismo en países en vías de desarrollo” y puntualizando que las iniciativas de ecoturismo “son un pequeño componente del presupuesto multimillonario para proyectos de desarrollo para América Latina. De esta forma, los otorgamientos financieros que en la actualidad provienen de agencias europeas, norteamericanas, australianas y neozelandesas, han sido con el propósito de apoyar el desarrollo comunitario de alternativas sostenibles que incluyen la silvicultura de pequeña escala; la bioexploración; el desarrollo de microindustrias” entre otros.

Coincide con lo expuesto los resultados del Foro Nacional sobre la Participación Comunitaria en el Ecoturismo, celebrado en 1996, cuyo énfasis se centra en los procesos inmediatos relativos a la capacitación de personal en el área de turismo, el desarrollo de infraestructura, los aportes del modelo empresarial comunitario, iniciativas de innovación

en el turismo entre otros. Sosteniendo así la afirmación respecto al turismo en Ecuador que representa la tercera actividad económica de importancia tras la extracción de petróleo y producción de plátano, con esto se remarca la biodiversidad y la riqueza cultural de un país como Ecuador que determina su paso hacia el desarrollo a través del turismo. De esta forma considerando lo expuesto por Solís (2007) las comunidades indígenas y rurales empezaron en las últimas décadas del siglo XX, a plantearse su participación en la actividad turística por tanto actualmente Ecuador cuenta con más de 60 comunidades indígenas y campesinas que ofertan el turismo comunitario beneficiando directa e indirectamente a su comunidad y al país en general. De igual forma, el creciente número de iniciativas ecoturísticas se deriva del impulso del emprendimiento de turismo comunitario en Ecuador lo cual implica que una gran mayoría de las comunidades están eligiendo el ecoturismo por encima de otras formas de desarrollo, permitiendo así la viabilidad de su elección en correspondencia de un apoyo e interés en el mercado”.

Por ello conceptualizar en Ecuador estos emprendimientos, definiéndolo al ecoturismo como aquella actividad turística en donde el manejo, la toma de decisiones, y la participación accionaria de dicha actividad está en manos – parcial o totalmente

– de las comunidades asentadas en un área natural apropiada para esta actividad, las cuales —la comunidad y no individuos particulares— reciben un porcentaje importante o la totalidad de los beneficios generados por esta actividad” (Rodríguez, 1999; citado por Ruiz y Solís, 2007,p 68) hace posible comprender su preponderancia en el marco de la sostenibilidad del territorio ecuatoriano, enfocado en la conservación, gestión del turismo como alternativa de desarrollo y la apertura de fronteras turísticas que determinan aún más el crecimiento del país a través de esta vía de opciones turísticas.

Por tanto se reafirma en la actualidad al turismo como una de las ramas más importantes del sector servicio, además de representar una actividad significativa para la economía mundial, generando nuevas corrientes en dicho sector que han sustentado el desarrollo tanto, económico, cultural y social de los países involucrados en esta nueva era, esta cosmovisión permite reforzar lo expuesto por World Wildlife Fund (2000) en su informe titulado “Indigenous Peoples and Conservation Organizations Experiences in Collaboration” donde la experiencia de la Red Indígena de Comunidades del Alto Napo para la Convivencia Intercultural y Ecoturismo RICANCIE¹ es considerada como efectiva en la construcción de relaciones a largo plazo entre las ONG conservacionistas y las

¹ En los años 90, por iniciativa de la comunidad Capirona, se van organizando las comunidades Rio Blanco, Runa Wasi, Chuva Urku, Wasila Talag, Machakuyaku y Pacto Sumaco, y, más tarde, Sinchipura, Alukus y Limoncocha. Poco a poco se construyó la infraestructura

necesaria para operar, antes de constituirse oficialmente como Red Indígena de Comunidades del Alto Napo para la Convivencia Intercultural y Ecoturismo (RICANCIE), basada en la participación de todos y todas.

comunidades alrededor del mundo², fortaleciendo una mirada sobre la cual la participación turística comunitaria estaba limitada a la conservación de los recursos naturales como un medio para el fortalecimiento económico, sobre otros aspectos como por ejemplo los netamente culturales.

En este sentido el turismo ha propiciado el incremento de la fuerza laboral en algunos lugares del mundo, siendo un modelo en países subdesarrollados, los cuales no solo aprovechan el incremento económico, sino que promueven el desarrollo cultural, natural y social que traerán beneficios efectivos para la inversión nacional y extranjera de los países involucrados en este proyecto. En correspondencia a ello Santos (1996, p. 72), citado por Loor et al. (2018, p. 99) cita “El turismo es uno de los servicios de apoyo a la reproducción de fuerza laboral, al crecimiento progresivo de las relaciones industriales, comerciales y financieras de los diferentes mercados internacionales. Hoteles, restaurantes, agencias de viajes, comunicaciones, ambientes de ocio, instalaciones turísticas sirven de apoyo a la movilidad de mano de obra empresarial globalizada,

es decir, indirectamente sirve de estrategia a la reproducción del capital”.

Partiendo de lo expuesto por Skoczek (2000, p. 12) la prestación de los servicios turísticos se ha convertido en una actividad económica importante para muchas comunidades de los países andinos, permitiendo así que el turismo hoy en día uno de los factores de nuevas formas de movilidad espacial³, el cual se refleja tanto en el asentamiento de la gente nueva en áreas rurales como en la diversificación de las migraciones y otros tipos de movilidad espacial.

Son muchos los destinos turísticos de Latinoamérica que buscan consolidarse con el fin de implementar estrategias conjuntas de marketing turístico,⁴ promoción y gestión de actividades para el fomento y consolidación de políticas que ayuden a conservar el medio ambiente, así como también la valorización de la cultura y la hospitalidad de los que integran las comunidades en donde el principal promotor sea el estado en cuanto a gestión pública se refiere.

En términos de poder constatar la actividad turística es fundamental la toma de decisiones sobre el devenir turístico de cada territorio en un marco

² Ver investigación titulada La importancia conservacionista de las comunidades indígenas de la Reserva de Bosawás, de María Rosa Cordón y Víctor M. Toledo Centro de Investigaciones en Ecosistemas, quienes indican que Hoy existen en el mundo alrededor de 109,000 áreas naturales protegidas representando el 11.5% de la superficie terrestre del planeta (WDPa 2005), buena parte de las cuales se traslapan a, o se encuentran rodeadas de, territorios pertenecientes a pueblos indígenas. Este fenómeno es consecuencia de la estrecha correlación que existe a escala global entre las áreas de mayor riqueza biológica y los territorios indígenas.

³ La movilidad espacial es una componente esencial de la organización de los espacios por las sociedades. Es objeto de numerosas definiciones que remiten a diferentes

registros de observación y de conceptualización. En su acepción más frecuente, la movilidad es un desplazamiento, una transferencia, de un «lugar» a otro. Este desplazamiento puede involucrar personas, bienes materiales e inmateriales, informaciones. Su unidad de medida, dependiente de lo que transite, se evalúa por ejemplo en número de pasajeros y de turistas, en número de vehículos, en toneladas de mercaderías, en volumen de las remesas (dólares, por ejemplo), de migrantes, o en baudios por segundo por el número de símbolos transmitidos por segundo por internet.

⁴ Conviene consultar fuente de Marketing Turístico de Kotler, De Madariagoa, Flores, Bower y Makens(2014) quienes destacan la relevancia y alcance del Marketing Turístico.

operativo, teniendo en cuenta objetivos que respondan al modelo de desarrollo y de sociedad que los gestores del territorio prevean para una zona en particular sustentado en un modelo conceptual entendiéndose este como Turismo Sostenible⁵, tal y como lo expone Martin y Martin (2013, p. 76) todos los tipos de turismo que contribuyan al desarrollo sostenible y que tiendan al equilibrio entre las dimensiones económicas, ambientales y socioculturales (Kart, 1991, citado por Díaz F.M., 2006, p. 12); estableciéndose un modelo conceptual a partir de Hall (2000) sustentado en el equilibrio entre equidad social, eficiencia económica y conservación ambiental y reflejándose en la siguiente figura 1

Este modelo conceptual categoriza los factores más resaltantes para la creación de un plan de desarrollo turístico sostenible, tomando en cuenta un cambio en el modelo económico y consecuentemente en el modelo turístico en territorios concretos que ayuden a mejores las imprecisiones, incongruencias y debates inconclusos en cuanto a procesos turísticos sostenibles, de esta manera la cosmovisión del modelo turístico confluye en la trilogía expuesta en la figura 1. Determinándose la importancia estratégica del turismo en el marco de la sostenibilidad económica, social y ambiental.

A tenor de lo expuesto conviene destacar el estado del turismo de base natural en Ecuador, donde se recogen datos sobre el estado de implementación de varios proyectos de turismo comunitario en las zonas del Alto Napo, el Parque Nacional Machalilla y Mindo (USAID, 2006⁶). De forma similar, la cooperación italiana, en un informe sobre el estado de sus estrategias de asistencia en comunidades de las provincias de Imbabura (sierra) y Sucumbíos (oriente), resalta los avances del ecoturismo en el Ecuador. El mencionado informe de la cooperación italiana presenta una cosmovisión del ecoturismo basado en tres aspectos: el primero, el aporte a la mejora de la calidad de vida; el segundo, las acciones que han servido como ancla para reforzar los procesos de interculturalidad entre visitantes y anfitriones; y, finalmente, los procesos de descentralización avizorados y participación local efectiva a partir de la actividad turística (Ucodep y Movimondo, 2005)

Ecoturismo como alternativa en el Ecuador

El Ecoturismo es considerado como una actividad en constante expansión que tiene como finalidad la recreación de los visitantes en contacto con la naturaleza, con el fin de sensibilizar a los interesados en materia ambiental, utilizando como **Figura 1:**

⁵ La sostenibilidad ha ganado popularidad en un mundo donde cada vez aumenta la presión del ser humano sobre los ecosistemas. Sus principios fundamentales buscan reducir los impactos sociales negativos y la huella ecológica que generan las actividades económicas para asegurar un futuro mejor. Según el informe Brundtland de las Naciones Unidas, el desarrollo sostenible significa

“satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.”

⁶ From The American People Usaid E-Government Update FY en https://www.usaid.gov/sites/default/files/USAID_E-Government_Update_FY2006.pdf

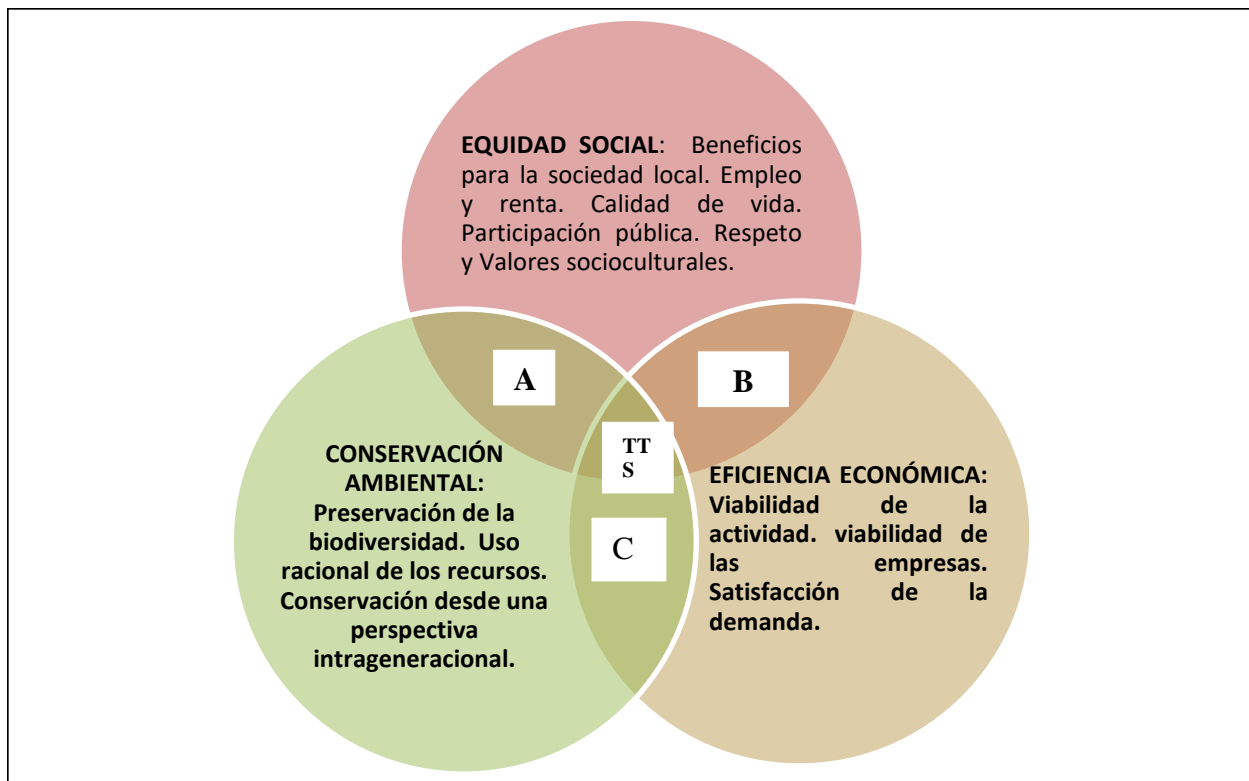


Figura 1: Modelo conceptual del turismo sostenible.

Fuente: Martin y Martin (2013). A: Conservación con equidad. B: Economía basada en la comunidad local. C: Integración económica-MA.

modelo el desarrollo sostenible. Según Kinker (2002), citado por Cunha, Sobral y Jane (2010), es considerado un “segmento relativamente nuevo del turismo de naturaleza, distinguiéndose de los segmentos por incluir en su conceptualización la experiencia educativa interpretativa, la valoración de las culturas tradicionales locales, la promoción de la conservación de la naturaleza y el desarrollo sostenible. A diferencia del turismo de caza y pesca, utilizan los recursos naturales de forma indirecta, es decir, nada es sacado del ambiente, solo es apreciado”.

Asimismo, el The Nature Conservancy (TNC) (2000) y la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN) (2017) describen al

Ecoturismo como “aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales con el fin de disfrutar y apreciar la naturaleza (así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado) que promueve la conservación, tiene bajo impacto de visitación y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales”.

En el caso de Ecuador, el ministerio de turismo ha catalogado el eje turístico como una oportunidad importante de dinamización para la economía del país, muestra de lo planteado y expresado es la creación del plan nacional de desarrollo toda una vida 2017- 2021, que es el principal instrumento del Sistema Nacional Descentralizado de la Planificación Participativa (SNDPP) el cual se fundamenta en tres ejes principales y una de las

metas u objetivos a alcanzar es Posicionar y potenciar a Ecuador como un país mega diverso, intercultural y multiétnico, desarrollando y fortaleciendo la oferta turística nacional y las industrias culturales, fomentando el turismo receptivo como fuente generadora de divisas y empleo, en un marco de protección del patrimonio natural y cultural.

A tenor con lo expuesto, Ecuador posee una gran riqueza natural y cultural, situándolo entre los 17 países mega diversos del mundo, en donde el turismo se ha ido constituyendo como una de las propuestas económicas más interesantes, reconociendo el turismo sostenible o ecoturismo como un componente importante dentro de sus políticas nacionales, haciendo una inversión considerable en la promoción del sector mediante prácticas turísticas responsables que contribuyan a mantener la diversidad biológica y cultural, el uso sostenible de los recursos y la reducción de la sobre producción y desechos del sector, involucrando a las comunidades locales.

En este contexto para el desarrollo del Ecoturismo en Ecuador, es necesario que sean utilizados áreas naturales protegidas que de acuerdo con Nigel (2008) citado por Medina (2018, p. 5) son aquellos espacios geográficos claramente definidos, reconocidos y gestionados, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios eco sistémicos y sus valores culturales asociados.

PLANDETUR 2020, destaca que El Ecuador tiene una historia de más de 40 años de acciones de conservación de su naturaleza, desde la declaración las Islas Galápagos como área protegida en 1959. Cuenta en la actualidad con un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) que abarca 35 áreas protegidas bajo la tutela del Estado, que cubren un 18,5% del territorio nacional, con una superficie superior a los 4,7 millones de hectáreas. Los bosques protectores alcanzan los 2,4 millones de hectáreas, lo que significa que el Ecuador tiene el 26% de su territorio bajo protección.

Estos espacios son considerados clave para el desarrollo sostenible de las poblaciones locales, en donde el ecoturismo se convierte en un sector estratégico productivo, por lo que estas áreas deben contar con infraestructura y personal suficiente para asegurar la sostenibilidad económica, social y ambiental, tomando en cuenta la particularidad de cada localidad.

En virtud de las nuevas tendencias- como el ecoturismo, el visitante busca aprender a través de experiencias desarrollando actividades inusuales en su vida cotidiana, ya sea interaccionando con la naturaleza y/o con las comunidades locales (Navarro, 1997). Se considera como una alternativa para realizar actividades de ocio en constante interacción con la naturaleza, creando cierta consciencia de preservación de los biomas. En la siguiente figura se puede observar cuales son la línea de productos en el ecuador en cuanto a Ecoturismo y Turismo de naturaleza se refiere.



Figura 2: Líneas y variedades de productos específicos del Ecuador.

Fuente: Albán (2019) a partir PLANDETUR 2020.

Siendo así lo expuesto en la figura 2 las líneas y variedades de productos específicos del Ecuador determina la proyección del ecoturismo con una gama de opciones de manera sólida y sostenible, que provocará una mejor calidad de vida no solo para los habitantes del país sino además para aquellos interesados en el turismo de Ecuador.

Alcances y Perspectivas del Ecoturismo en el Ecuador

El Ecoturismo para el Ecuador representa un excelente medio para beneficiar a las comunidades que viven alrededor de las áreas protegidas, así como también las agencias de viajes, al gobierno y a los profesionales del Turismo, ya que se ha considerado una nueva tendencia que tiene como finalidad orientar y dirigir a través de una propuesta sustentable, facilitar el bienestar de las comunidades

locales, minimizar los impactos ambientales e impulsar la microempresa turística.

Son muchos los beneficios que se desprenden de esta actividad turística, una de ellas es la generación del empleo y desarrollo de la economía local, para las personas que habitan las comunidades y pueblos indígenas adyacentes a las zonas protegidas, que antes eran relegadas del desarrollo económico por la dificultad de conectividad en lugares recónditos, vinculando aspectos que son condicionante de un desarrollo sustentable como lo son: Políticas nacionales, incidencia

económica en zona de pobreza, existencia de una oferta turística, conectividad, correlación de áreas geográficas con espacios turísticos, entre otros.

En materia económica de acuerdo con Medina (2018, p. 6) El Ecoturismo basado en las áreas protegidas “es un factor clave para apoyar la conservación del patrimonio natural y cultural, generar fondos gracias al cobro de entradas y otros servicios, que puedan utilizarse directamente para ayudar a cubrir o compensar los costos de la conservación, de mantener las tradiciones culturales y de brindar educación”.

Diversos factores se fortalecen con esta actividad turística, trayendo consigo beneficios tanto para la comunidad, el gobierno y los habitantes que se encuentran en estas zonas protegidas y que contribuyen al desarrollo sostenible en particular, además del factor económico, se podría mencionar el socio cultural y ambiental que son de relevancia

para el crecimiento de estas áreas, los cuales serán expuestos en la siguiente figura:

documental conceptualizada por XX (XX) como una “estrategia de la que se observa y reflexiona



Figura 3: Beneficios socio-cultural del ecoturismo en Ecuador.

Fuente: Albán, C (2019) a partir de Medina (2018).

En correspondencia a lo expresado en la figura 3 el Ecoturismo busca el enriquecimiento de las áreas protegidas el cual se desea explorar, facilitándole al visitante distintas opciones para el disfrute de su estadía, utilizando como fuente generadora el ecosistema y los recursos naturales, culturales y biológicos para su sostenibilidad en el tiempo, además se estima crear la necesidad de valorar los espacios naturales como un medio de producción, con la finalidad de establecer una planificación y lanzamiento de productos turísticos que generen un flujo constante de dinero, bienestar y conservación para su autogestión.

METODOLOGÍA

Partiendo de la Investigación Científica este trabajo se caracteriza por ser un estudio de tipo

sistemáticamente sobre realidades teóricas y empíricas en diferentes tipos de documentos sobre un tema determinado, utilizando métodos e instrumentos que tienen como finalidad obtener resultados” (p. 12) el cual se desarrolla mediante la recopilación de información secundaria obteniéndose las fuentes de diferentes autores quienes aportan su criterio sobre la temática en el campo del ecoturismo como una fuente de desarrollo cuya cosmovisión representa alternativas de mejoras sustantivas en la sostenibilidad de los países realizándose así un análisis que gira en torno a la relevancia estratégica de este objeto de estudio.

CONCLUSIONES

Se concluye en este trabajo de investigación que el turismo se ha convertido en una actividad económica de gran trascendencia e importancia económica a nivel mundial, el cual es una necesidad para todas las naciones, ya que genera ingresos,

empleos, una entrada de divisas que permite equilibrar la balanza de pagos de diferentes economías, entre otros factores. Pero junto con ello es fuente de profundas desigualdades y de impactos socio-ambientales considerables en naciones menos desarrolladas del mundo. En la actualidad Ecuador está inmerso como en otros países en cambios derivado de lo político, económico, cultural y social por lo cual se requieren de numerosos esfuerzos para la generación de un modelo de desarrollo sostenible y la sostenibilidad Turística considerando ser uno de los mejores escenarios para afianzar las políticas públicas establecidas, bajo una normativa legal y un plan estratégico de turismo que prevea objetivos que serán cumplidos a largo plazo.

En el análisis realizado en este trabajo se identifica a la biodiversidad que posee el Ecuador como la mayor ventaja competitiva generada por la cosmovisión como estrategia del ecoturismo, dado que ha permitido el desarrollo sostenible del sector turístico tanto desde una perspectiva integral, como de la conservación y conocimiento del patrimonio natural, en zonas de pobreza cuyos habitantes han sido relegados de los beneficios de la actividad turística. De esta manera las opciones de lograr la satisfacción de los turistas, rentabilidad y generación de beneficios suficientes para la comunidad giran bajo los principios de sustentabilidad y responsabilidad social para con el turista que visita a Ecuador para lo cual cada vez más representa un requerimiento de gran importancia para la administración eficientemente de los recursos, la promoción y generación de capacitaciones, así como

la necesidad de determinar las gestiones en las instancias correspondientes y operar de acuerdo a las políticas turísticas.

Por ello el turismo puede ser una fuente de oportunidades si se hace una buena planeación dado que generaría incentivos económicos y permitirá la conservación y preservación de los recursos naturales lo cual determina enfáticamente que el sector turístico estar en un equilibrio con el medio ambiente y la sociedad. Esta cosmovisión responde al conjunto de elementos que convergen al interior del sistema, además de las múltiples relaciones que mantiene con el sistema turístico y el entorno político, social, económico, ambiental y tecnológico los cuales constituyen la base del desarrollo de Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cunha, C.; Sobral, I y Jane L. (08, enero, 2019). Percepción ambiental como estrategia para el Ecoturismo en unidades de conservación. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180717577014>
- Martín, I. y Martín, F. (10, enero, 2019). Reflexiones sobre el concepto de Turismo Sostenible y su integración en el actual contexto sociopolítico ecuatoriano. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología Universidad Estatal Amazónica, Ecuador. 2(2). Recuperado de <http://revistas.proeditio.com/REVISTAMAZONICA/article/view/181>
- Martínez, S. (17, enero, 2019). Guía de apuntes básicos para el docente de la materia de técnicas de investigación en Grupo Emergente de Investigación Oaxaca Recuperado de <http://www.geiuma-oax.net/asesoriasam>

- Medina, J. (13, enero, 2019). El Ecoturismo en Ecuador: actualidad y perspectivas del desarrollo”. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador. Recuperado de <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/ec/2018/ecoturismo-ecuador.html>
- Navarro, O. (1997). El modelo alternativo del turismo. Tlamantini-Tlatoa. Boletín de comunicación para docentes del turismo. 9: 10-13.
- Organización Mundial del Turismo. (2002). *Turismo en Áreas protegidas. Directrices de planificación y gestión*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, del Ministerio de Medio Ambiente de España, España.
- PLANDETUR 2020. (05, enero, 2019). Recuperado de <https://www.turismo.gob.ec>.
- Skoczek, M. (18, enero, 2019). El Turismo alternativo como factor de cambios en la movilidad espacial en los países andinos. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5010031>
- Unión Internacional para la Naturaleza (IUCN) (15, enero, 2019). Recuperado de <http://natzone.org/index.php/242-ecoturismo-y-turismo-comunitario>.

AGRICULTURA SUSTENTABLE: EL SENDERO HACIA EL FUTURO DE LA HUMANIDAD

(Sustainable agriculture: the path toward the future of humanity)

Biosely Z. Martínez E.

Doctorando en Ambiente y Desarrollo. Programa Estudios Avanzados. UNELLEZ-San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. Correo electrónico: Bioselym@gmail.com

Recibido: 21-05-2018

Aceptado: 15-06-2019

RESUMEN

En la actualidad la necesidad de promover políticas y estrategias por parte de los países del mundo para fomentar el desarrollo agroalimentario, tecnológico y social, a fin de cubrir las necesidades que proporcionalmente van de la mano con el crecimiento poblacional. de este modo el artículo es una mirada enfocada en la situación actual de la producción de alimentos como potencial elemento de interés tanto para las naciones del mundo, Venezuela y en este particular del estado Cojedes; donde se denota un conjunto de elementos que se interconectan a fin de proporcionar un análisis de la realidad ambiental que se presenta en la actualidad; así mismo se señala la importancia que tiene la sociedad como principal elemento dentro de las dimensión social, económica y ambiental visto desde el paradigma de la complejidad. De tal modo que se realizó una revisión documental entre artículos, documentos impresos, y digitales a fin de dilucidar entre la demanda promovida desde las necesidades humanas de acuerdo a su cultura, estilos de vida y su estrecha relación con los sistemas principales ofrecidos por el ambiente, todo esto con el fin de proveer aportes que permitan plantear medidas transversales más efectivas en pro del futuro de las próximas generaciones.

Palabras clave: Agricultura, sustentabilidad, complejidad

SUMMARY

Currently the need to promote policies and strategies by the countries of the world to promote agri-food, technological and social development, in order to meet the needs that proportionally go hand in hand with population growth. in this way the present article is a look focused on the current situation of food production as a potential element of interest for the nations of the world, Venezuela and in this particular state of Cojedes; where a set of elements that are interconnected is denoted in order to provide an analysis of the environmental reality that is presented at present; as well as the importance that society has as the main element within the social, economic and environmental dimension seen from the paradigm of complexity. In such a way that a documentary review between articles, printed documents, and digital was carried out in order to elucidate between the demand promoted from human needs according to their culture, lifestyles and their close relationship with the main systems offered by the environment, all this in order to provide contributions that allow us to propose more effective transversal measures for the future of the next generations.

Keywords: Agriculture, sustainability, complexity.

APERTURA

La agricultura sustentable actualmente representa una de las tendencias a nivel mundial promovido por la industria agrícola, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria de las futuras generaciones,

fundamentada en un sistema productivo que va de la mano con el uso racional de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas. Para ampliar dicho tema se requiere comprender la relación existente de este sistema productivo y los elementos

vitales inmersos en la dimensión cultural, económica y ambiental, las cuales interactúan entre sí. Esta es una senda que podría fortalecer la lucha contra la hambruna, que resulta como consecuencia del crecimiento demográfico, las políticas neoliberales, y la inestabilidad que generan las políticas económicas de las grandes potencias mundiales, que repercuten con impacto negativo en los países en vías de desarrollo, producto de la lucha de poderes y la permanencia de grandes riquezas en pocas manos, esta podría dar apertura a un nuevo camino de penetración en los mercados tanto nacionales como internacionales, dando paso a un gran desafío que implica la reestructuración de la agricultura en el mundo y la producción de alimentos con un costo menor.

Venezuela aun siendo uno de los países con grandes riquezas naturales en el mundo, actualmente se encuentra transitando una cadena de cambios, tanto de orden social como político, a raíz de la crisis e inestabilidad económica que se hace sentir año a año develando un deterioro en el poder adquisitivo del Venezolano que trae consigo niveles un aumento en los niveles de pobreza que va proporcional a la capacidad nutricional de las familias requiriendo mayor exigencia por parte de los sectores agrícolas la cual según el informe de la Food and Agriculture Organization, (2007).

La producción agrícola representa una fracción reducida del Producto Interno Bruto (PIB) en comparación con otros países andinos y de la América Latina. Desde la década de los ochenta se ubica en alrededor del 5%, con una leve tendencia a la disminución. Sin embargo, dada la

importancia de la producción agroindustrial y el peso de la agricultura moderna, ella genera amplios encadenamientos.

Esto se debe al impacto del desarrollo petrolero el cual propició el desvío y la finalidad de la producción agrícola, induciendo la dependencia económica a gran escala de los productos y derivados del petróleo; así mismo es importante destacar que aunque agricultura no es la principal fuente de ingresos económicos del Estado Venezolano contempla grandes particularidades que la hacen compleja debido a los sistemas que se interrelacionan como la labranza mecanizada moderna, la producción avícola, porcina ganadera, frutícola, hortícola, cafetera azucarera, aceitera entre otros sistemas de relevancia agroindustrial, lo que se traduce en una diversidad de posibilidades que implican posibilidades hacia el desarrollo.

DESPLIEGUE

Ahora bien, la agricultura sustentable debe ser empleada tomando en cuenta la preservación del ambiente, es decir producir sustento alimenticio alterando de forma mínima los espacios y recursos disponibles, sin interrumpir los ciclos normales que se dan entre los ecosistemas y el entorno natural que los rodea, todo esto hace de esta forma de producción un sistema complejo, esto no solo involucra la perspectiva de los consumidores, las políticas de estado, la cultura; sino también se debe concentrar y reestructurar a partir del pensamiento de aquellos agricultores y especialistas que están profundamente vinculados a experiencias y prácticas dentro del entorno agrícola.

En función a lo indicado anteriormente surgen las siguientes preguntas ¿Puede ser la agricultura sustentable la base para avanzar en el combate del hambre en el estado Cojedes? Al plantear esta pregunta emergen posibles argumentos, tanto de orden social, como político y cultura, que llevan a divagar entre las posibles causas del problema y las vías de solución, iniciando por las políticas públicas de los gobiernos que cambian de periodo en periodo aunado a las políticas de Estado, que al final no ofrecen resultados visibles y tangibles que demuestren avances en dicho tema. Así mismo es necesario preguntar ¿El pueblo Cojedeño está realmente preparado para enfrentar y asumir las adversidades en cuanto producción de insumos alimenticios sanos sin alterar el entorno natural?

Para dar respuesta a estas interrogantes es preciso apuntar hacia la reflexión acerca de los límites y potencialidades de este sistema de producción, en base al pensamiento y sentimiento de aquellos actores que han experimentado desde su individualidad las actividades productivas centradas en equilibrio con la naturaleza; donde elementos como el recurso suelo es parte y debe ser de interés público, ya que proporciona según Espejo (2016):

El suelo juega un importantísimo papel en la sostenibilidad de los ecosistemas tanto naturales como agrarios en los que constituye un reservorio temporal en del ciclo del agua a la que filtra y depura en su recorrido hacia los acuíferos. Además, sirve de soporte a todos los seres vivos del ecosistema, vegetales y animales, a los que suministra el agua y los nutrientes que necesitan para el desarrollo completo de su ciclo vital.

Para el alcance de los propósitos es necesario crear una imagen realista del contexto actual

partiendo de la captación de elementos de inesperados o de interés especial, esto a través de inmersión dentro de las experiencias es interacción con los informantes clave en su medio de desempeño, así como el enriquecimiento con las fuentes documentales disponibles relacionadas, a fin de forjar un camino hacia la búsqueda e indagación de aquello sorprendente que genere los aportes necesarios para dar explicación al fenómeno estudiado, de acuerdo con San Román (2008).

El investigador o investigadora de campo habrá adquirido una buena comprensión etnográfica al conectar las piezas de un puzzle cultural, algunas previsible, otras que no sospechaba que existían antes de empezar a trabajar, para llegar a construir una imagen tentativa de la población estudiada.

De este modo se obtendrá la información necesaria para plantear las posibles alternativas que proveerán las bases para la posterior construcción teórica, se trata de afirmar o cuestionar las teorías existentes a través de una nueva teoría; este proceso de construcción requiere el diseño técnico de contraste para definir qué tipo de información o categorías se van analizar partiendo de la manifestación anterior según el contexto y el problema planteado. A groso modo esta parte de la intención de dicho estudio por el cual se proponen 6 posibles versionantes codificados de la siguiente manera (ver tabla 1).

Sentir Creático

Desde el inicio de nuestros tiempos la humanidad ha vivido en sociedad, por una parte

para sobrevivir a los riesgos que le confinaban

Tabla 1. Codificación de Versionantes.

Versionante	Código
Productor agrícola	A1
Productor Agropecuario	B2
Técnico de campo	C3
Especialista en Agronomía	D4
Autoridad dentro del Ministerio de Agricultura y tierras	E5
Trabajador adscrito al Ministerio de Agricultura y Tierras	F6

Un todo complejo cuyas partes o componentes están relacionadas de tal modo que el objeto se comporta en ciertos respectos como una

Fuente: Elaboración Propia (2019).

y, por otro debido a la necesidad de corresponder emocionalmente con sus semejantes (comunicación, nutrición, refugio.) esto no solo depende de las relaciones entre seres humanos desde principios de la historia sino también de su cultura y la capacidad de adaptación al ambiente que los rodea forjando una serie de normas, leyes y reglas a lo largo del tiempo tomando lo definido por Moreira(2003):

La organización social se conforma por las relaciones que se establecen entre las personas físicas que habitan un espacio común, las que determinan la existencia de una sociedad como tal, y de su consiguiente organización, pero estas relaciones necesariamente tienen que ser institucionalizadas.

De este modo surge la necesidad de las organizaciones sociales de avanzar en busca del desarrollo cuanto a imperar sobre territorio, conocimiento y tecnología, el hombre en sociedad aumentó sus posibilidades de interrelacionarse dando origen a los sistemas entrelazados por elementos que interactúan entre sí, según el concepto filosófico científico señalado por Bunge(1980) el sistema es:

unidad y no como un mero conjunto de elementos. Y un sistema concreto es un sistema cuyos componentes son objetos concretos o cosas. Cada uno de los componentes de un sistema concreto influye sobre algunos otros componentes del sistema.

Es decir que el umbral de este proceso trasciende a lo complejo debido a todo aquel proceso biosociales que se dan dentro de las organizaciones sociales en cualquier parte del mundo, las cuales interactúan en un entorno afectándolo de acuerdo al impacto de sus acciones, partiendo de la teoría de los sistemas propuesta por Bertalanffy (1976) quien establece que:

Toda interrelación organizacional supone la existencia y el juego de atracciones, de afinidades, de posibilidades de unión entre los elementos o individuos. Pero el mantenimiento de las diferencias supone igualmente la existencia de fuerzas de exclusión, de repulsión, de disociación, sin las cuales todo se confundiría y ningún sistema sería concebible.

Considerando este postulado en relación a la coexistencia entre dichas fuerzas se puede concebir desde un punto particular en que la base de todos los

sistemas radica en la educación la cual contempla un proceso de transformación universal, generando una perspectiva de la realidades nacionales y locales, donde las corrientes del pensamiento cambian de forma constante y acelerada, lo que hace ineludible ajustar en un sentido proporcional paradigmas donde las alternativas formativas sensibilicen en lo profundo del ser la integración y buen funcionamiento de los sistemas que influyen sobre las dimensiones social, económica y ambiental, acentuando la necesidad de asegurar la permanencia de la raza humana sobre un ambiente equilibrado y sostenible, entendiéndose este último según el Manual Agenda 21(1992) como “el que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas propias”.

Por lo tanto es evidente el hecho de que la vulnerabilidad y el desequilibrio de la relación hombre ambiente trae consigo consecuencias, desordenes, y cambios que constituyen la principal amenaza para la resiliencia de nuestro planeta, debido a la ausencia y sensibilización ambiental; en este sentido se expande el escenario relacionado con la escasez de los alimentos, los subsidios, las reformas institucionales, el sacrificio de algunas zonas agrícolas, paisajes naturales y culturales destinados a la construcción de viviendas masificada con el fin de cubrir la demanda del creciente crecimiento poblacional, aunado a la elevada y continua generación de residuos, son los temas que giran en torno a la situación de la producción agroalimentaria tanto de Venezuela

como del estado Cojedes en los últimos años, según Universidad Central de Venezuela(2008):

En la actualidad estos espacios agrarios ligados a la evolución de la agricultura no han podido representar un papel protagónico en cuanto a la mejor utilización de estos, ya que la mayoría de las tierras aptas para el desarrollo agrícolas se encuentran ociosas y no se han implementado políticas y seguimientos acordes para una evolución satisfactorias y buena utilización de estos espacios agrícolas. Venezuela tiene una extensión agrícola de 31.238.155 Ha representado por un 34.1 % de la extensión del territorio esto demuestra la condición de sub utilización en la que se encuentra el espacio agrícola venezolano.

Evidenciando que en la condición crítica que se ha venido agudizando el problema agroalimentario hasta la actualidad, lo que se traduce en un déficit en la producción de muchos rubros, como consecuencia de la elevación de los costos de producción, debido a la escasez de insumos agrícolas entre otros; esto sólo por mencionar un aspecto; en esta tenencia se ha visto de forma marcada en el estado Cojedes, el cual está ubicado en la región de los llanos, y en particular en los llanos centrales, con una superficie de 14.800 Km² lo que representa el 1,6% del territorio nacional, su actividad económica está enfocada principalmente en la producción ganadera y agrícola, la cual en los últimos 20 años ha sido sometida a un ciclo de cambios como: la reforma agraria, la cual contempla la distribución equitativa de la tierra, así como crear e impulsar programas como: misión a Agro Venezuela, el cual consiste en ofrecer créditos a través de los entes y bancos gubernamentales y al mismo tiempo brindar asistencia integral, acompañamiento técnico de

planes y proyectos, dirigidos a pequeños y medianos productores.

REFLEXIONES FINALES

La humanidad requiere con urgencia aprender a desaprender e iniciar una nueva forma de desarrollar nuevas potencialidades que permitan sobre llevar la convivencia en equilibrio del ser con todos los ámbitos posibles para garantizar la supervivencia, de acuerdo al principio de un conocimiento pertinente de Morin (1999), las causas que han intensificado el deterioro ambiental están definidas por la ausencia de información y elementos necesarios para analizar el contexto en su esencia y el funcionamiento e interacción de los sistemas como parte de un medio multidimensional y complejo constituido por las personas, la sociedad, los expertos, la institucionalidad, la ecología, las leyes y todo aquello que interactúa en el ambiente o sobre éste.

Es imprescindible comprender que la vida es un préstamo de energía y materia que se ha otorgado a la humanidad, así como el planeta tierra que es un organismo vivo, que provee el sustento para garantizar la permanencia de nuestra raza de acuerdo a la manera en que se administren los recursos naturales; por tanto representa la esencia y el centro de atención donde debe girar cada decisión y acción a tomar a fin de garantizar la supervivencia.

En consecuencia nace la necesidad de abordar la problemática ambiental desde la promoción del desarrollo local utilizando las prácticas agroecológicas como una alternativa viable inmerso

en los tres planos de la sustentabilidad hacia la búsqueda de establecer sistemas ecológicamente sanos, económicamente viables y socialmente justos, en definitiva consagrar el desarrollo sustentable por medio del estudio, localización de las potencialidades de nuestro estado y la planificación integrada donde las posibilidades de salvaguardar el entorno natural de las actividades sociales y económicas fluyan en equilibrio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de los sistemas*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Bunge, M. (1980). *Epistemología*. Barcelona, España: Editorial Ariel.
- Food and Agriculture Organization (2007). *Nota de análisis sectorial: Agricultura y desarrollo rural*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/ak170s/ak170s00.pdf>
- Conferencia de las Naciones Unidas, (1992). *Agenda 21*. Recuperado de: http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/a21_summary_spanish.pdf
- Espejo, R. 2016. Importancia del suelo como recurso natural en los ecosistemas agrarios [Artículo en un blog]. Recuperado de: http://www.conama.org/conama/download/files/conama2016/STs%202016/1998972102_doc_REspejo.pdf
- Moreira, M. E. (2003). *¿Qué es la sociedad?* Recuperado de: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/89004.pdf>
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Recuperado de: <http://www.ideassonline.org/public/pdf/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEduDelFuturo.pdf>
- San Román, T. (2008). *Debates, Informes y entrevistas sobre la investigación etnográfica*. *Antropología social*, (18), 235-260. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/838/83817222011.pdf>

Universidad Central de Venezuela, (2008). *Historia y evolución del espacio agrario de Venezuela*, Recuperado de:

<https://geografiaagrariaucv.wordpress.com/tag/produccion-agricola-en-venezuela/>

ONTOLOGÍA DE CALIDAD DEL AIRE EN AMBIENTES CERRADOS EN PERSPECTIVA DE VERSIONANTES CASO UNELLEZ-VIPI

(*Ontology of air quality in closed environments in perspective of versionantes case UNELLEZ-VIPI*)

Miguel Torrealba; Evelyn Velásquez; Alfredo Pacheco

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora, San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. E-mail: torrealbap38@hotmail.com; evelynvelasq2014@gmail.com; alfre456@gmail.com

Recibido: 20-03-2019

Aceptado: 10-05-2019

RESUMEN

En el presente estudio se integra la ontología de los versionantes en cuanto a la calidad del aire en ambientes cerrados en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ) del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales (VIPI), ubicado en San Carlos, estado Cojedes. Se hizo una evaluación microbiológica de diversas áreas que conforman la casa de estudios, en las que se tomaron muestras por técnicas de sedimentación en placas, cuyos resultados demostraron que no representa un peligro de infección para quienes hacen vida y visitan la misma, por presentar niveles inferiores a los especificados por la Norma UNE 171330-2:2009, que valora contaminantes biológicos. Por otro lado, se hicieron entrevistas a versionantes que conforman la familia unellista sobre esta temática, de la que surgieron seis categorías emergentes que dimensionan al estudio, en las que prevalece la opinión de los trabajadores en pensar, que es en ese lugar donde ellos se sienten afectados por patologías producto de su permanencia en las diversas áreas. Finalmente, reflexionamos sobre esto, en el cual se afirma que la UNELLEZ – VIPI no se considera un edificio enfermo, y que las posibles causas de las sintomatologías en la comunidad universitaria se deban, entre otras cosas, a causas inherentes a higiene del hogar.

Palabras clave Calidad microbiológica del aire, síndrome de edificios enfermos, ontología de los versionantes

SUMMARY

The present study integrates the ontology of air quality in closed environments in the Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" (UNELLEZ) of the Vice-Rectorate of Infrastructure and Industrial Processes (VIPI), located in San Carlos, Cojedes State. A microbiological evaluation of diverse areas that conform the house of studies was made, samples were taken by techniques of sedimentation in plates, The results obtained demonstrated that it does not represent a danger of infection for those who make life and visit it, for presenting levels lower than those specified by the Norma UNE 171330-2: 2009 Standard, which assesses biological contaminants. On the other hand, interviews were made to the versions that make up the Unellista family on this subject, from which came out six emerging categories that measure the study, in which prevails the opinion of the workers in thinking, which is in that place where they feel affected by pathologies product of their permanence in the diverse areas. Finally, we reflect on this, in which it is stated that UNELLEZ - VIPI is not considered a sick building, and that the possible causes of symptoms in the university community are due, among other things, to causes inherent in-home hygiene.

Keywords: Microbiological air quality, sick buildings syndrome, ontology of the versions.

INTRODUCCIÓN

La idea de esta investigación surge de los resultados de tres trabajos de grado realizados en la UNELLEZ – VIVPI; donde se evaluó la aptitud microbiológica de las áreas de: Biblioteca “Ramón

Villegas Izquier”, el Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos (LITA) y el Área de Postgrado, en el que se determinaron patógenos que definen la ecología del aire del interior de esos espacios mediante la técnica de sedimentación en

placas, obteniéndose un perfil de bacterias, mohos y levaduras. De esta manera se hizo la comparación con la Norma **UNE 171330-2:2009**, actualizada a la versión 2014, y así definir si los ambientes estudiados representan un edificio enfermo, para una vez indicada la disposición del aire, poder indagar cualitativamente sobre la ontología que tiene los versionantes de la calidad de los contextos universitarios, específicamente en este recinto universitario y así poder contrastar esta realidad. Para abordar la investigación se plantearon como objetivos los siguientes:

Objetivo general:

Comprobar la ontología de la calidad del aire en ambientes cerrados desde la perspectiva de los versionantes en la UNELLEZ –VIPI.

Objetivos específicos:

Develar la percepción que tienen los versionantes sobre la calidad microbiológica del aire en sus ambientes laborales.

Determinar la calidad microbiológica del aire en diversos ambientes laborales de la UNELLEZ – VIPI.

Establecer una reflexión sobre la calidad microbiológica del aire en este espacio universitario.

Situación problemática del contexto de estudio

En los ambientes cerrados se tiene la concepción de que los problemas respiratorios que padecen los individuos es debido a lo que aspiran en dichos recintos, más cuando se permanece por varias horas dentro de ellos. En este particular Carazo, Fernández, González y Rodríguez (2013), afirman que el ser humano pasa mucho tiempo respirando el aire de espacios cerrados, en los que por medio de

muy diversas fuentes, pueden generarse contaminantes que deterioren su calidad y constituyan un importante factor de riesgo para la salud de la población en general, siendo muy probable que la calidad del aire que en ellos se respire pueda afectar a la salud de sus ocupantes.

Al respecto la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) estima que el número de fallecidos por causa de factores como el uso de agua insalubre y un saneamiento deficiente, o la contaminación del aire en locales cerrados y del aire exterior, está cerca de los DOS MILLONES (2.000.000) anuales de personas, clasificando este fenómeno como el décimo factor de riesgo evitable en importancia para la salud de la población en general.

Es por ello que se pueden considerar como principales contaminantes, aparte de los agentes químicos y físicos, a los biológicos, sobre todo aquellos de índole bacteriana que desarrollan endotoxinas, aparte de los hongos y los ácaros presentes en el polvo.

En este aspecto, esta organización define el Síndrome de Edificio Enfermo (SEE), como un conjunto de molestias o enfermedades, que aparecen durante la permanencia en su interior y desaparecen después de su abandono. Esta circunstancia ha de darse, al menos, en un 20% de los usuarios. Para Rivera, Cedillo, Xochicale y Cocoltzi (s/f), la calidad del aire interior recibe especial atención en espacios cerrados porque determinan en muchos de los casos las deficiencias en la purificación del aire.

Ante esta disyuntiva surge la necesidad de llevar a efecto la investigación, que tuvo como propósito

indagar sobre la calidad microbiológica en diversos ambientes, consultando a la comunidad universitaria sobre la percepción que tienen de las características del aire que respiran en estos escenarios, motivados principalmente por el nivel de quejas de muchos de los trabajadores, quienes manifiestan adquirir enfermedades, principalmente respiratorias, epiteliales y oculares, por efectos de la permanencia en sus espacios de trabajo.

Fundamentación teórica

Ontología

En un primer acercamiento, Heidegger (1998), especifica que la ontología “es la investigación del [ser](#) en tanto que es, o del ser en general, más allá de cualquier cosa en particular que es o existe”. Viene del campo de la filosofía y se define como la rama que se ocupa de la naturaleza y organización de la realidad. Según [Husserl](#) (2005), “es una ciencia de las [esencias](#) que puede ser formal o materia, significa “**el estudio del ser**” (p. 19); lo que aproxima que es aquello que estudia el ser en cuanto ser, el interés por conocerlo, cuando ésta surge de la necesidad de dar explicaciones racionales, no mitológicas, a los fenómenos del mundo físico.

Microbiología

En este particular, Madigan, Martinko y Parker (2010), afirman que etimológicamente, “es una ciencia que trata de los seres vivos muy pequeños, de aquellos cuyo tamaño se encuentra por debajo del poder resolutivo del ojo humano, cuyo tamaño está definido en micrómetros” (p. 15). Micro: diminuto; bio: seres vivos; logía: estudio. Por lo tanto, son unidades biológicas unicelulares y pluricelulares,

que tienen actividades metabólicas propias, capaces de degradar determinados sustratos, en función a sus requerimientos nutritivos. Dentro de los grupos microbianos se tienen: bacterias, hongos (mohos y levaduras), algas, protozoos y una clasificación especial como los virus.

Calidad microbiológica del aire

Para Madigan *et al* (ob.cit), hace referencia a la cantidad de microorganismos presentes en ambientes abiertos y cerrados, haciendo mayor énfasis en aquellos espacios que permanecen mayor tiempo cerrados (p. 47). Por otro lado, Ruiz (2016), hace referencia al estudio de la posible correlación entre la composición cuantitativa y cualitativa de la flora microbiana (según la localización geográfica) y la emergencia de enfermedades respiratorias o alergias; así como al conocimiento de las causas y los mecanismos de aparición y acción de ciertas enfermedades profesionales, asociadas a la contaminación particular y microbiana.

Síndrome del edificio enfermo

De acuerdo a Ortíz y Bolívar (2015), el síndrome del edificio enfermo (SEE) o el sick building syndrome (SBS) fue reconocido como enfermedad por la Organización Mundial de la Salud en 1982. Es un padecimiento muy antiguo del que poco se sabe en los actuales momentos y, que afecta entre un 10% y un 30% a los ocupantes de los edificios modernos; es decir, uno de cada tres edificios construidos entre 1965 y 1975 y, que pueden influir apreciablemente en los índices de ausentismo. De acuerdo a Erazo, Huertas y Jojoa (2014), el Síndrome del Edificio Enfermo describe situaciones en las que los

ocupantes de estas instalaciones experimentan efectos nocivos agudos sobre su salud, así como discomfort asociado con el tiempo de permanencia en estos lugares, lo que indica que los efectos nocivos existentes en las diferentes empresas son un problema de salud que afecta en particular a los trabajadores. La incidencia real del problema es desconocida, pero la OMS estima que afecta al 30% de los edificios modernos y que causa molestias al 10-30% de sus ocupantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase I: Develar la percepción que tienen los versionantes sobre la calidad microbiológica del aire en sus ambientes laborales.

Se aplicó una entrevista semiestructurada a seis trabajadores de diversas áreas del vicerrectorado, seleccionados en función a la disponibilidad y disposición de aportar información sobre el fenómeno de la calidad microbiológica del aire en

Dirección del sistema de protección medico asistencial (SIPROMA), taquilla del comedor, laboratorio del programa de educación, laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos (LITA) y servicios médicos. Se trabajó con la técnica de la saturación de la información.

Mediante un arreglo matricial y por una triangulación inicial de datos y posterior de fuentes, se obtuvieron las categorías y subcategorías emergentes, como consecuencia de la riqueza de los contenidos que se derivaron de las entrevistas aplicadas. Inicialmente se codificó la información, en función a la aprehensión de la realidad y significación del fenómeno indagado, bajo la concepción de las capacidades cognitivas reflejadas por los versionantes. Dentro de las categorías se tienen: Ausencia de personal, malas condiciones laborales, registros manuales, disminución de



Figura 1: Categorías y algunas subcategorías emergentes de la ontología de la calidad del aire en la UNELLEZ – VIPI.

Fuente: Torrealba, Velásquez y Pacheco (2018). ambientes cerrados, además de sus vivencias y experiencias dentro de cada espacio del contexto de la universidad, siendo ellos: Talento Humano,

enfermedades, falta de conocimiento del personal, ausentismo laboral y mantenimiento de áreas de trabajo. En la Figura 1 se recoge en forma sistemática la información recabada:

Fase II: Determinar la calidad microbiológica del aire en diversos ambientes laborales de la UNELLEZ – VIPI.

Para ello se tomó la información de los estudios de Jiménez (2014), Escalona (2014) y Ruiz (ob. cit), quienes cuantificaron los niveles de bacterias, mohos y levaduras en diferentes recintos de la institución. Además de ello se tiene información de la captación por sedimentación de microorganismos que los responsables de esta investigación llevaron a efecto en las áreas donde se hicieron las entrevistas a los versionantes clave para tener un mayor abanico de comparación. La intención fue demostrar que según criterios de la Organización Mundial de la Salud y la Norma UNE 171330-2:2009, varias instalaciones del recinto universitario no representan un peligro potencial de enfermedades e intoxicaciones alimentarias para la fecha del estudio, culminado en este 2018 Según lo veremos en la tabla a continuación.

Tabla 1. Valores comparativos entre el género fúngico encontrado en muestreo único y las concentraciones permisibles por la OMS (1993).

Grupo fúngico	Cantidades encontradas	Concentración de mohos (ufc/m ³ en el aire) según OMS	Nivel de contaminac
Mohos	933,33	100-50	Alta
Levaduras	0	-	-

Fuente: Jiménez (2014)

Este estudio realizado en la biblioteca principal del vicerrectorado “Ramón Villegas Izquier”, demuestra que por los niveles de celulosa existentes debido a los textos que coexisten en ese espacio, está fuera de los niveles establecidos por la OMS. Es importante reportar que hay que tomar medidas preventivas del caso para evitar enfermedades de alguna índole en el personal, revisando barreras de

control como temperatura y humedad del recinto como veremos en la tabla a continuación.

Tabla 2. Niveles de microorganismos en diversos sitios del LITA (en ufc/m³).

Área	Aerobios mesófilos	Mohos	Levaduras	Coliformes Fecales
Panadería	20	14	13	0
Lab. Frutas	22	12	8	1
Lab. Cárnicos	12	21	5	1
Lab. Lácteos	21	7	5	2
Lab. Fisiología y beneficio de granos	20	31	6	3
Lab. Investigación	5	4	1	0
Lab. Aguas	3	2	2	1
Oficinas	2	3	1	1

Fuente: Escalona (2014).

Se observa que los niveles de bacterias, mohos y levaduras son bajos, cumpliendo con la norma especificada donde rangos de 100 a 500 para mohos y levaduras y 500 a 2000 para bacterias.

Tabla 3. Niveles de microorganismos en algunos sitios del Área de Postgrado UNELLEZ – VIPI (en ufc/m³).

Espacio físico	Ufc/m ³
Departamento de administración	11
Aulas: 9 en total	8
Archivos	6
Baños	10
Biblioteca	12
Control de estudios	5
Computación	6

Fuente: Ruíz (ob cit)

Los niveles en el área de postgrado son bastante bajos, por lo que el nivel de peligro es mucho menor que en las instalaciones de pregrado. Tomando como referencia los valores comparativos de Jiménez (ob cit), observamos en la tabla a continuación los resultados de la muestra tomadas durante la investigación.

Tabla 4. Niveles de bacterias, mohos y levaduras encontrados en diversos sitios de la UNELLEZ – VIPI, donde se hicieron las entrevistas (expresados en ufc/m³).

Área	Bacterias (Ufc/m ³)	Mohos y levaduras (Ufc/m ³)
Talento humano	320	18
SIPROMA	122	32
Taquilla comedora	233	57
Laboratorio Biología	241	12
Programa Educación		
Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos (LITA)	406	69
Concentración máxima permitida	105	8
Nivel de contaminación	500-200 Baja	100-500 Baja

Fuente: Torrealba, Velásquez y Pacheco (ob. cit)

Se observa que los niveles están dentro de los rangos establecidos, con baja contaminación al respecto. Conclusión de ello, es un edificio no enfermo, excepto en el área de la biblioteca de pregrado donde hay que tomar medidas urgentes del caso.

Fase III: Establecer una reflexión sobre la calidad microbiológica del aire en este espacio universitario.

En la reflexión se especifica que la hipótesis de que es en la universidad donde los trabajadores, estudiantes y público en general adquiere patologías de diversas índoles, tanto respiratorias, epiteliales, oculares y de otros tipos es prácticamente nula, excepto en el área de la biblioteca de pregrado. En términos generales, el ambiente de esta casa de estudios no se categoriza como un Síndrome de Edificio Enfermo, según las normas **UNE 171330-2:2009** y **la OMS**, en las cuales hay niveles bajos de microorganismos como bacterias y hongos.

Además de ello, no hay incidencias superiores del 20% de patologías por afecciones de este tipo, de acuerdo a las estadísticas que llevan en el servicio médico de la institución, de acuerdo con la información aportada por la unidad de servicio médico del vicerrectorado.

Se concluye que es fiable este anuncio, en el que es mucho más probable que la presencia de patógenos microbianos se vislumbre más en los hogares que en la misma universidad; por supuesto, se tendría que plantear un estudio al respecto para comparar y establecer una determinación final. Es posible que en los hogares los niveles de higiene pueden estar no acorde a las normas de inocuidad y de calidad ambiental, en la que, por efectos de ocupaciones y falta de tiempo, no se le preste la atención adecuada al domicilio, y el nivel de sanidad en estos recintos no sea el más acorde.

Ante esta disyuntiva es bueno preguntarse entonces: ¿Es un paradigma que tienen los trabajadores de la universidad sobre las patologías incidentes en ellos? ¿Es un enigma, una percepción errada de ellos hacia la calidad del aire de la UNELLEZ – VIPI? ¿Los niveles de higiene en sus hogares son de calidad? Es mucho más significativa y fiable la perspectiva de que es necesario educar a las comunidades sobre la importancia de un

Tabla 5. Triangulación de los resultados obtenidos en esta investigación de los niveles de bacterias, mohos y levaduras (expresados en ufc/m³) según normas ATP vigentes en las diferentes áreas investigadas.

laboratorio de ingeniería y tecnología de alimentos (LITA).

Área	Categorías que emergen de la versión de los actores sociales	Bacterias	Mohos y Levaduras	Riegos de contaminación
Talento humano	Presencia de Polvillo. Autoridades conocen el problema. Alergias y hongos. Disminuir los reposos, Aires acondicionados deficientes.	320	18	No existe
SIPROMA	Sónica. Autoridades no están informadas del problema. No se manifiestan enfermedades. Mejorar niveles.	122	32	No existe
Taquilla del comedor	Falta de ventilación. Mejorar atención al estudiante.	233	57	No existe
Laboratorio de Biología del Programa Educación	Aire acondicionado no funciona. Autoridades están en conocimiento del problema. Alergias, asma, urticarias. Temperaturas constantes. Cantidad de estudiantes.	241	12	No existe
LITA	Aire acondicionado no funciona. Autoridades están en conocimiento del problema. Alergias, asma, urticarias. Temperaturas constantes. Cantidad de estudiantes	406	69	No existe
Servicios médicos	Aire acondicionado no funciona. Autoridades están en conocimiento del problema. Alergias, asma, urticarias. Temperaturas constantes. Cantidad de estudiantes	105	8	No existe
Concentración máxima permitida	-	500-2000	100-500	-
Nivel de contaminación	-	Baja	Baja	-

Fuente: Torrealba, Velásquez y Pacheco (Ob. cit).

adecuado mantenimiento preventivo en el hogar. Por supuesto, también es necesario que en esta casa de estudios se apliquen adecuadamente los programas de estandarización sanitaria, tal como lo contempla la norma ISO 22000, referente a las instalaciones y edificaciones, fundamentalmente en zonas o áreas donde se manipulen, almacenen y dispensen alimentos, como el comedor universitario y el

CONCLUSIONES

El Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ – VIPI), no se considera un edificio enfermo, en el que los riesgos potenciales de adquirir patologías respiratorias, epiteliales, oculares, entre otras, podrían adquirirse en zonas distintas a las áreas de esta magna casa de estudios.

Como recomendación final se tiene que hay que potenciar los programas de higiene en la universidad para evitar que se susciten eventos de enfermedades e intoxicaciones por presencia de patógenos en sus áreas, además de que se debe crear, mediante un proyecto de servicio comunitario, un equipo multidisciplinario que promueva jornadas de información y formación en lo que a calidad de aire se refiere, tanto en edificios públicos y privados, como en los hogares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Erazo, B; Huertas, D & Jojoa, L. (2014). Revisión bibliográfica relacionada con el comportamiento del Síndrome del Edificio Enfermo en los trabajadores a nivel mundial durante el período 2000 – 2014. Trabajo de investigación Universidad CES. Facultad de Medicina. Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo. San Juan de Pasto: Colombia.
- Carazo, L; Fernández, R; González, F y Rodríguez, J (2013). Contaminación del aire interior y su impacto en la patología respiratoria. Arch Bronconeumol. - Vol. 49(1): 22-7. DOI: 10.1016/j.arbres.2012.04.005
- Escalona, J. (2014). Evaluación microbiológica del aire en el Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos (LITA) en UNELLEZ San Carlos (Trabajo de grado de Maestría). UNELLEZ, San Carlos, Venezuela.
- Jiménez, F. (2014). Calidad microbiológica del aire en la biblioteca "Ramón Villegas Izquier", UNELLEZ - San Carlos (Trabajo de grado de Maestría). UNELLEZ, San Carlos, Venezuela.
- Torrealba, M; Velásquez, E & Pacheco, A. (2018). Ontología de la calidad del aire en ambientes cerrados desde la perspectiva de los versionantes caso UNELLEZ-VIPI. Trabajo de investigación no publicado en UNELLEZ. San Carlos, Venezuela.
- Heidegger, M. (1998). Ontología. Hermenéutica de la facticidad. Traducción de Jaime Aspiunza. Madrid: Alianza.
- Husserl, E. (2005). Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica. Traducido por Antonio Ziriñ Q. (2ª edición). UNAM, Instituto de Investigaciones Filosóficas. [ISBN 9703226663](https://www.isbn.org/9789703226663).
- Madigan, M; Martinko, J. & Parker, J. (2010). Biología de los microorganismos. 11ma. ed. Calidad ambiental en interiores. P. Norma UNE 171330-2:2009. Parte dos. Madrid, España: PEARSON, Prentice Hall.
- Organización Mundial de la Salud, (OMS). (1993). Actividades de Atención Sanitaria. Ginebra, Suiza. Consulta: febrero 2016. Recuperado de www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/
- Ortíz, F. & Bolívar, H. (2015). Síndrome del edificio enfermo en los bloques académicos de una institución de educación superior. Trabajo de investigación. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito Ecuador. Rev. Enfoque UTE. 6(2): 15 – 24.
- Rivera, J; Cedillo, L; Xochicale, L & Cocolletzi, E. s/f. Diagnóstico de enterobacterias en el aire interior de una institución de educación pública. Universidad Autónoma de Puebla. México: Puebla
- Ruiz, J. (2016). Evaluación de la calidad microbiológica del aire en la sede de postgrado de la UNELLEZ San Carlos (Trabajo de grado de Maestría). UNELLEZ, San Carlos, Venezuela.

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO EN LOS LICEOS
L.N.B. SAN CARLOS, L.N.B. CREACIÓN Y U.E.T.A. LUIS TOVAR EN
SAN CARLOS, EDO. COJEDES**

(Vulnerability and seismic risk analysis in liceos L.N.B. San Carlos L.N.B. Creación and U.E.T.A. Luis Tovar, San Carlos, Cojedes State)

Inírida Loreto¹ & Samar Rivas²

⁽¹⁾ MSc. Gerencia Pública. Ingeniero Industrial y Civil. Docente con categoría Asociado de la UNELLEZ. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. Email: iniloreto@gmail.com

⁽²⁾ Ingeniero Civil. Fiscal de Obra en FUNDAESCUELA. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. Email: rivas.samarjhohalin@gmail.com

Recibido: 13-02-19 Aprobado: 21-03-19

RESUMEN

En esta investigación se analiza la vulnerabilidad y el riesgo sísmico en tres edificios escolares de la ciudad de San Carlos del municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes. Bajo el enfoque de diseño no experimental, con tipo de investigación de campo, nivel descriptivo-evaluativo, sustentado en una investigación documental. La unidad de estudio está conformada por: el Liceo Nacional Bolivariano San Carlos, Liceo Nacional Bolivariano Creación y Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luis Tovar. La investigación se estructuró en tres fases, primero se realizó una revisión bibliográfica de las afectaciones producidas por los sismos. Luego, se realizó un diagnóstico y levantó la información y por último, se realizó un análisis de riesgo sísmico de las edificaciones mediante el método de los índices de vulnerabilidad y riesgo sísmico empleado por la Universidad Central de Venezuela. Al culminar se concluye que: las instalaciones educativas estudiadas han sido capaces de responder de forma satisfactoria a los eventos sísmicos superficiales generados en el estado Cojedes sin provocar daños visibles en las estructuras. Las manifestaciones patológicas encontradas en las edificaciones son por falta de mantenimiento, recomendando implementar un plan para detener o minimizar el deterioro de las mismas. Los índices de vulnerabilidad y riesgo sísmico obtenidos se encuentran por debajo de los índices del Liceo Raimundo Martínez Centeno colapsado en el terremoto de Cariaco en 1997, el cual es tomado como indicador, no obstante, el índice obtenido en la U.E.T.A. Luis Tovar es muy cercano a este indicador considerándose como el más desfavorable de los tres planteles, el cual debería tomarse como prioridad ante la toma de decisiones y medidas de mitigación. El porcentaje de columnas cortas existentes en las edificaciones es altamente desfavorable, porque el efecto de un sismo sobre las mismas provocaría su colapso debido a una falla frágil.

Palabras Clave: *Análisis, riesgo sísmico, estructuras educativas.*

SUMMARY

This research analyzes the vulnerability and the seismic risk in three school buildings in the city of San Carlos of the municipality Ezequiel Zamora of Cojedes state. Under the approach of non-experimental design, with type of field research, descriptive-evaluative level, supported by a documentary research. The study unit grouped: the Bolivarian National School of San Carlos, the National Bolivarian School of Education and the Agricultural Technical Education Unit Luis Tovar. The research was structured in three phases, first a bibliographical revision of affections produced by earthquakes was carried out. Then, a diagnosis and survey of the information and finally, a seismic risk analysis of the buildings was carried out using the vulnerability and seismic risk indexes method used by the Central University of Venezuela. Our results show that the educational facilities studied have been able to respond satisfactorily to the surface seismic events generated in Cojedes state without causing visible damage to the structures. The pathological manifestations found in the buildings are due to lack of maintenance, recommending to implement a plan to stop or minimize the deterioration of them. The vulnerability indexes and seismic risk obtained are below the Raimundo Martínez Centeno Liceo indexes, which collapsed during the Cariaco earthquake in 1997, it

has been taken as an indicator, however, the index from the U.E.T.A. Luis Tovar is very close to this indicator considering himself as the most unfavorable of the three campuses, therefore this should be taken as a priority before the decision-making and mitigation measures. The percentage of short columns existing in the buildings is highly unfavorable, because the effect of an earthquake on them would cause their collapse due to a fragile fault.

KeyWords: *Analysis, seismic risk, educational structures.*

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, la actividad sísmica es medida y analizada, principalmente por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), quien es la institución oficial encargada de operar y mantener la red sismológica de Venezuela. El terremoto de Caracas en 1967 fue el punto de partida de FUNVISIS para crear junto con COVENIN la Norma 1756:2001 - Edificaciones Sismorresistentes, la cual sirve de guía en el diseño de las construcciones sismorresistente en Venezuela.

Uno de los terremotos más impactantes ocurrido en Venezuela que ocasionó daño a infraestructuras escolares ocurrió en Cariaco registrando una magnitud Richter 6.8, el 9 de Julio de 1.997 derrumbando cuatro edificios escolares. De acuerdo con la base de datos de información general de planteles, existen en Venezuela 28.878 edificaciones de uso educacional de diferentes características, ubicadas un 70% en zonas de alto riesgo sísmico, estas instituciones son de construcciones antiguas y edificadas con normas que hoy en día están desactualizadas y no se consideraron importantes criterios antisísmicos (López, 2009). En esta base de datos, se señala que en el estado Cojedes hay un total de seiscientos noventa y seis (696) edificaciones escolares, ubicándose en el municipio Ezequiel Zamora doscientos tres (203).

Por lo antes expuesto, esta investigación tuvo por objeto realizar la evaluación de la vulnerabilidad y riesgo sísmico de tres edificaciones escolares construidas con normas antiguas denominadas: Liceo Nacional Bolivariano San Carlos, Liceo Nacional Bolivariano Creación y Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luis Tovar, ubicadas en el municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes, mediante el método de los índices de vulnerabilidad y riesgo sísmico empleado por la Universidad Central de Venezuela. (López, 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Tomando en cuenta la naturaleza de este estudio, la técnica utilizada para la recolección de la información fue la observación y el instrumento empleado una lista de cotejo realizada bajo las especificaciones empleada por López (2011), la cual se denomina: planilla para inspección sismorresistente de edificaciones escolares en Venezuela, que se usó en el proyecto FONACIT Nro. 2005000188. La investigación se estructuró en cuatro fases:

Fase I: Revisión bibliográfica acerca de las afectaciones producidas por sismos a los liceos objetos de estudio, indagando en textos, informes generados por FUNVISIS y trabajos de grado.

Fase II: Diagnóstico y levantamiento de la información proveniente de las instituciones

educativas seleccionadas, con la finalidad de observar y recabar datos requeridos por la lista de cotejo, realización de registro fotográfico y obtención de información necesaria para el cálculo y evaluación sismorresistente.

Fase III: Análisis de la vulnerabilidad y riesgo sísmico en las edificaciones escolares seleccionadas, aplicando el método de los índices de vulnerabilidad y riesgo sísmico:

Método de los índices de vulnerabilidad y riesgo sísmico.

Este método permite determinar no solo el grado de vulnerabilidad de cada una de las edificaciones en estudio, sino también el riesgo sísmico asociado a ésta, para ello se utilizó un baremo definido por los autores del método que permite calcular un índice de riesgo que se obtendrá mediante el producto de los índices de: amenaza sísmica (I_a), vulnerabilidad (I_v) y la población escolar de la edificación (I_p).

El I_a se estableció según la ubicación de las edificaciones escolares dentro del mapa de zonificación sísmica de la Norma Venezolana COVENIN 1756:2001. El I_v se calculó en función de la información estructural y no estructural que se recopiló durante la inspección sismorresistente al plantel. Y el I_p se establecerá en función a la población escolar que atiende la edificación escolar. Los resultados de los índices derivados de este método fueron calibrados mediante su comparación con los índices de las edificaciones escolares derrumbadas durante el terremoto de Cariaco de 1997; estos permitieron sustentar la toma de decisiones en aras de establecer prioridades para

estudios más detallados y el reforzamiento de aquellas edificaciones que lo ameriten.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

En las inspecciones se pudo constatar mediante la observación directa, que las edificaciones no presentan ninguna manifestación patológica en los elementos estructurales que fuese causado por sismos. Sin embargo, una investigación exhaustiva en la página de FUNVISIS arrojó que no hay informes ni antecedentes que demuestre que los Liceos estudiados, hayan presentado algún daño provocado por sismos. De igual manera, los Bomberos y Protección Civil 171 del estado Cojedes, no poseen reportes ni información acerca de afectaciones producidas por sismos de las escuelas antes mencionadas.

El Liceo Nacional Bolivariano San Carlos, se encuentra ubicado en la Urbanización Las Tejitas en San Carlos. Fue fundado en 1975, con una matrícula actual de 615 estudiantes. La institución no posee planos estructurales. Es un edificio de 3 niveles, incluyendo un apéndice en el nivel superior el cual ocupa una porción menor. Es de planta rectangular con abertura central, se desconoce el sistema estructural de la infraestructura. Está conformado por pórticos de concreto armado, el edificio posee 7 pórticos en el sentido de la dirección corta (eje "y") Las columnas son de sección cuadrada de 35x35 cm, son constantes en toda su longitud, posee vigas altas de sección transversal constante de 35x70 cm, incluyendo la losa que soporta, ubicadas solamente en sentido de la dirección larga "x" y estas vigas altas son constantes en todos los niveles. Presenta techo plano, con altura de entepiso de 2,80 m. Las plantas no poseen juntas divisorias.

Las paredes son de bloques de concreto de 40x20x15 cm, las losas del entrepiso son de $e=25$ cm. La edificación está asentada sobre un terreno plano. Se evidenció pocas grietas y fisuras en paredes y pisos, como también desprendimiento de los cerramientos. Además, se apreció desprendimiento del friso en varias zonas de la losa, proliferación de moho en las fachadas de la edificación y presencia de porosidad en las columnas y vigas.

El Liceo Nacional Bolivariano "Creación", está ubicado en la urbanización Limoncito en San Carlos. Fue fundado en 1982. Posee una matrícula actual de 487 estudiantes, con capacidad de alojamiento de 1.440 estudiantes. La estructura es de 3 niveles, incluyendo un apéndice en el nivel superior el cual ocupa una porción. Es de planta rectangular con abertura central, conformado por pórticos de concreto armado. El edificio posee 7 pórticos en el sentido de la dirección corta y 6 pórticos en sentido de la dirección larga. Las columnas exteriores son de sección cuadrada de 35 cm, las columnas internas son de sección cuadrada de 40x40 cm, todas las columnas son continuas, posee vigas altas de sección transversal de 30x66 cm, incluyendo el espesor de la losa que soporta.

La edificación tiene techo plano, con altura de entrepiso de 2,80 m. La planta no posee juntas divisorias. Se evidenció la presencia de cuevas de bachacos ubicadas debajo y en las cercanías de la edificación, lo que puede traer como consecuencia el asentamiento en la estructura. Las paredes son de bloques de concreto de espesor 15 cm, las losas de entrepiso son de 30 cm de espesor. La edificación está asentada sobre un terreno plano, posee aleros en

la fachada frontal y posterior, en los cuales se evidenció grietas y fisuras en las paredes del segundo y tercer nivel, y en sus pisos pequeñas grietas.

La Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luis Tovar, está ubicada en la avenida Bolívar en San Carlos. Se construyó en el año 1977. Con matrícula de 306 estudiantes. Esta institución no posee los planos estructurales. Es un edificio de 3 niveles de planta rectangular con abertura central, se desconoce el sistema estructural de la infraestructura. Está conformado por pórticos de concreto armado. El edificio posee 8 pórticos en el sentido de la dirección corta y 6 pórticos en sentido de la dirección larga. Las columnas son de sección cuadrada de 40x40 cm, son constantes desde el empotramiento del piso hasta la losa del techo, posee vigas altas de dimensiones de sección transversal constante de 35x70 cm incluyendo la losa que soporta, ubicadas solamente en sentido de la dirección larga "x" son constantes en todos los niveles.

Presenta un techo plano, con altura de entrepiso de 2,80 m. Las plantas no poseen juntas divisorias. Las paredes son de bloques de concreto de 40x20x15 cm, las losas de entrepiso tienen un espesor de 25 cm. La edificación está asentada sobre un terreno plano. Se evidenció pocas grietas y fisuras en sus paredes y pisos, la mayoría de las cuales se ubican en los aleros del segundo y tercer nivel.

Fase III: Cálculo de la condición de riesgo sísmico de las edificaciones seleccionadas.

Según Lopez (2011), el índice de riesgo se obtiene del producto del índice de amenaza sísmica

por el índice de vulnerabilidad por el índice de población escolar.

Tabla 1. Índice de Amenaza Sísmica (I_a) de los Liceos en estudio.

Institución	Descripción	Resultado
Liceo Nacional Bolivariano San Carlos. Liceo Nacional Bolivariano Creación Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luis Tovar	Municipio Ezequiel Zamora estado Cojedes, zona 4 con peligro sísmico intermedio (norma COVENIN 1756-1:2001).	$I_a = 0,625$

Fuente: Loreto & Rivas (2017)

Tabla 2. Índice de Vulnerabilidad Sísmica (I_v). Liceo Nacional Bolivariano San Carlos

Descripción		Resultado
Tipo de Estructura I_1	Pórtico de concreto armado con dimensiones de columnas mayores o iguales a 30 cm.	$I_1 = 3$
Antigüedad de la Construcción I_2	Entre 1968 y 1982.	$I_2 = 10$
Irregularidad Estructural I_3	21 columnas Cortas de un total de 40, lo que representa un 52,5 %.	$I_3 = 17$
	No se observó entrepiso blando.	
	Ausencia de vigas altas en una sola dirección.	
	Forma de Planta rectangular con abertura central.	
	No hay discontinuidad Vertical.	
	No hay choque entre edificios.	
Condición Geotécnica I_4	No observó asentamiento.	$I_4 = 0$
	No está construido sobre una ladera.	
	La infraestructura no está cerca de un talud.	
Grado de deterioro del Edificio I_5	No se observó grietas en los elementos estructurales.	$I_5 = 6$
	Existen grietas en tabiquerías de grado menor.	
	No existe evidencia de corrosión de acero	
	El estado general de mantenimiento se determinó como malo	

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA:

$$I_v = 3 + 10 + 17 + 0 + 6 = 36$$

Fuente: Loreto & Rivas (2017)

Tabla 3. Índice de Vulnerabilidad Sísmica (I_v). Liceo Nacional Bolivariano Creación

Descripción		Resultado
Tipo de Estructura I_1	Pórtico de concreto armado con dimensiones de columnas mayores o iguales a 30 cm.	$I_1 = 3$
Antigüedad de la Construcción I_2	Entre 1968 y 1982.	$I_2 = 10$
Irregularidad Estructural I_3	20 columnas Cortas de un total de 40, lo que representa un 50 %.	$I_3 = 14$
	No se observó entrepiso blando.	
	Ausencia de vigas altas en una sola dirección.	
	Forma de planta rectangular con abertura central.	
	No hay discontinuidad vertical.	
Condición Geotécnica I_4	No hay choque entre edificios.	$I_4 = 4$
	Se evidenció existencia de cuevas de bachacos ubicadas debajo y en las cercanías de la edificación, lo que puede traer como consecuencia asentamiento en la estructura.	
	No está construido sobre una ladera.	
Grado de deterioro del Edificio I_5	La infraestructura no está cerca de un talud.	$I_5 = 5$
	No se observó grietas en los elementos estructurales.	
	Existen grietas en tabiquerías de grado menor.	
	No existe evidencia de corrosión de acero	
	El estado general de mantenimiento se determinó como regular	
ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA: $I_v = 3 + 10 + 14 + 4 + 5 = 36$		

Fuente: Loreto & Rivas (2017)

Tabla 4. Índice de Vulnerabilidad Sísmica (I_v). Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luis Tovar de Fundación La Salle.

Descripción		Resultado
Tipo de Estructura I_1	Pórtico de concreto armado con dimensiones de columnas mayores o iguales a 30 cm.	$I_1 = 3$
Antigüedad de la Construcción I_2	Entre 1968 y 1982.	$I_2 = 10$
Irregularidad Estructural I_3	16 columnas Cortas de un total de 44, lo que representa un 36,36 %.	$I_3 = 20$
	Se observó disminución apreciable en el número de paredes en la planta baja, en relación con el resto de los demás entrepisos.	
	Ausencia de vigas altas en una sola dirección.	
	Forma de Planta rectangular con abertura central.	
	No hay discontinuidad Vertical.	
Condición Geotécnica I_4	No hay choque entre edificios.	$I_4 = 4$
	Se evidenció existencia de árboles de gran altura ubicados en las adyacencias de la edificación, lo que puede traer como consecuencia problemas de asentamiento provocado por las raíces.	
	No está construido sobre una ladera.	
Grado de deterioro del Edificio I_5	La infraestructura no está cerca de un talud.	$I_5 = 5$
	No se observó grietas en los elementos estructurales.	
	Existen grietas en tabiquerías de grado menor.	
	No existe evidencia de corrosión de acero	
	El estado general de mantenimiento se determinó como regular	
ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA: $I_v = 3 + 10 + 20 + 4 + 5 = 42$		

Fuente: Loreto & Rivas (2017).

Tabla 5. Índice de población escolar (I_p) de los Liceos en estudio.

Institución	Descripción	Resultado
Liceo Nacional Bolivariano San Carlos	615 estudiantes	$I_p = 0,85$
Liceo Nacional Bolivariano Creación	487 estudiantes	$I_p = 0,75$
Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luis Tovar	306 estudiantes	$I_p = 0,75$

Fuente: Loreto & Rivas (2017)

Tabla 6. Índice de Riesgo Sísmico (I_R) de los Liceos en estudio.

Institución	Resultado
Liceo Nacional Bolivariano San Carlos	$I_R = 19,13$
Liceo Nacional Bolivariano Creación	$I_R = 16,88$
Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luis Tovar	$I_R = 18,90$

Fuente: Loreto & Rivas (2017).

Tabla 7. Resultados obtenidos del método de los índices de vulnerabilidad y riesgo sísmico aplicado a los Liceos seleccionados.

Edificaciones escolares estudiadas	Índice de vulnerabilidad sísmica (I_v)	Índice de riesgo sísmico (I_R)
Liceo Nacional Bolivariano San Carlos.	36	19,13
Liceo Nacional Bolivariano Creación.	36	16,88
Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luís Tovar	42	18,90

Edificación Derrumbada en Cariaco en el terremoto de 1997

Liceo Raimundo Martínez Centeno	43.7	43.7
---------------------------------	------	------

Fuente: Loreto & Rivas (2017).

CONCLUSIONES

Basado en el resultado se concluye que las edificaciones estudiadas se encuentran por debajo de los índices de vulnerabilidad y riesgo sísmico que registró la escuela derrumbada en Cariaco el 9 de julio de 1997 (de la misma tipología). Sin embargo, el valor numérico de estos índices está muy cercanos, en especial el índice de vulnerabilidad de la Unidad Educativa Técnica Agropecuaria Luis

Tovar (Fundación La Salle). Al mismo tiempo, los índices de riesgos sísmicos obtenidos de los liceos en estudio, revelaron valores inferiores al obtenido por el Liceo Raimundo Martínez Centeno, esto es debido a que el índice de riesgo es afectado por dos razones, la población escolar y la ubicación de las edificaciones estudiadas, ya que estos liceos presentaron matriculas inferiores a mil estudiantes y se encuentran ubicados en zona sísmica 4

(COVENIN 1756-1:2001), lo que disminuye los valores obtenidos del índice del riesgo sísmico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comisión Venezolana de Normas Industriales
COVENIN. 2001. "Edificaciones Sismorresistentes. Parte 1: Articulado. COVENIN 1756:2001". Fondonorma. Caracas, Venezuela.

FUNVISIS. 2002. La Investigación Sismológica en Venezuela. [Consulta en: mayo 5, 2017]. Recuperado de http://www.funvisis.gob.ve/archivos/pdf/libros/funvisis_1_18.pdf

López O. 2009. Indicadores de riesgo sísmico en edificios escolares de Venezuela. Boletín técnico IMME. 47(1).

López O. 2011, Proyecto FONACIT Nro. 200500018. Reducción del Riesgo Sísmico en Edificaciones Escolares de Venezuela Informe Técnico Final. Venezuela.

NORMAS PARA LOS AUTORES Y COLABORADORES DE LA REVISTA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGROLLANIA

Las Normas para la escritura y citas bibliográficas de la Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA están basadas en las Normas de la American Psychological Association (APA)- Sexta Edición, año 2019 & El Manual de Citación APA (2019). Universidad Externado de Colombia. Recuperado de <https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/07/Manual-de-citacio%CC%81n-APA-v7.pdf>

Los autores deben enviar original y dos copias de sus manuscritos en archivo Microsoft Word al Editor de la Revista **Profesor Juan Fernández Molina**, Programa Estudios Avanzados de Postgrado, Avenida Principal, Urb. Cantaclaro, San Carlos, Estado Cojedes 2201, Venezuela. e-mail: revistaagrollania@gmail.com.

Tipos de contribuciones: Trabajos de investigación originales de alta calidad, revisiones bibliográficas, resúmenes de libros textos, resúmenes de tesis de maestría y doctorado, notas técnicas.

Preparación del Manuscrito: El texto debe ser escrito en computadora a doble espacio (2,0) utilizando un procesador de texto Microsoft Word, letra tipo 12 puntos, **Times New Roman**, márgenes 2,5 cm por los cuatro lados de la página, sangría marcada con el tabulador del teclado a 5 espacios, alineación del texto a la izquierda. El autor (es) debe identificarse incluyendo, dirección de correos, números de teléfonos, Fax, e-mail. Una copia electrónica debe ir acompañada de la versión final del manuscrito.

Título: Debe ser claro y preciso para que denote con exactitud los objetivos y contenidos del trabajo; debe ser corto preferiblemente no mayor de catorce (14) palabras y estar escrito en idiomas, español e inglés.

Tamaño del Artículo: Se recomienda que el artículo no exceda de 10 páginas.

Resumen: Cada Artículo debe contener un resumen que no exceda de 300 palabras, incluyendo título, autores y dirección postal. Éste debe incluir con exactitud el propósito y contenido del artículo y estar escrito en los idiomas español e inglés.

Texto: El texto del manuscrito debe seguir el orden siguiente: Título, Autor (es), Afiliación, Resumen, Palabras Clave, Texto principal, Reconocimientos, Apéndices, Referencias, Figuras, Tablas. El resumen debe contener de 3 a 5 palabras clave que guarden la mayor relación posible con el contenido del manuscrito.

Tablas y Figuras: De acuerdo a las normas APA, las tablas y figuras deben enumerarse con números arábigos, siguiendo el orden que se van mencionando en el texto (Tabla 1, Figura 1), esto de ir acompañado de un título claro y preciso como encabezado de cada tabla y figura. No está permitido el uso de sufijos como 1 a, 2a. Las Tablas deben ser abiertas. APA recomienda un formato estándar de tabla donde no se utilizan líneas para las filas, ni celdas, solo para las columnas. Las Figuras deben ser claras e indicar los títulos de cada eje (x, y) y las fotografías en original con un mínimo de resolución de 300-600 DPI y enviadas en archivo JPG o JPN. El archivo en JPG o JPN debe ser menor a 1000K. Tanto las tablas como las figuras se le colocan notas si deben explicar datos o abreviaturas. Si el material es tomado de una fuente protegida se debe dar crédito al autor original y al dueño de los derechos de reproducción. Además es necesario contar con autorización por escrito del titular de los derechos para poder reproducir el material (APA, 2019).

Unidades: Todas las unidades utilizadas en el manuscrito deben ser expresadas en el Sistema Internacional de medidas (SI). La temperatura debe expresarse en grados Celsius o Centígrados.

Citación. APA recomienda un sistema de citación Autor-Fecha, privilegiando la señalización del número de página, para las citas textuales y para las paráfrasis.

- **Citas textuales o directas:**

De acuerdo a **APA**, estas se reproducen de forma exacta el material, sin cambios o añadidos. Se debe indicar autor, año y número de página. Si la fuente no tiene paginación, entonces se escribe el número del párrafo. Si la cita tiene menos de 40 palabras se coloca como parte del cuerpo del texto, se coloca entre comillas y al final entre paréntesis se señalan los datos de la referencia.

- Al analizar los resultados y según su opinión de Machado (2010): Todos los participantes...” (p.74).
- Al analizar los resultados encontramos que: “Todos los participantes...” (Machado, 2010, p.74).

Si la cita tiene más de 40 palabras debe escribirse en un párrafo aparte, sin comillas alineado a la izquierda con un margen de 2,54 cm o 5 espacios de tabulador. Todas las citas deben ir a doble espacio.

- Maquiavelo (211) en su obra *El Príncipe* afirma lo siguiente:

Los hombres cuando tienen un bien de quien creían tener un mal, obligan más con su benefactor, deviene el pueblo es más benévolo con él que si con sus favores lo hubiese conducido al principiado (p.23).

- Es más fácil que el príncipe no oprime al pueblo y gobernar para ellos, porque:

Los hombres cuando tienen un bien de quien creían tener un mal, obligan más con su benefactor, deviene el pueblo es más benévolo con él que si con sus favores lo hubiese conducido al principiado (Maquiavelo, 211, p.23).

-**Citas indirectas o paráfrasis:**

Cuando hay una cita indirecta se utiliza el parafraseo. Esta cita va vinculada en el párrafo sin comillas. No es necesario señalar página o el párrafo de donde fue obtenida la idea.

-Según Huizinga (1952) son características propias de la nobleza las buenas costumbres y las maneras distinguidas, además las prácticas de justicia y la defensa de los territorios para la protección del pueblo.

Cita indirecta: Dos o más documentos

Cuando hay mas de dos documentos que desee citar que contengan la misma idea, deben separarse por punto y coma (;), así:

Los currículos en Ciencia de la información deben desarrollarse en base en..... (Meulemans & Browns, 2002; Pirela Morillo & Peña Vera 2005; The new Media Consortium, 2014).

Cita de Cita

Para citar una cita que encontró dentro de un texto, esta debe ir de la siguiente manera:

Autor citado (año) citado por **Autor** que cita (año, p.), texto.

Mendelson (1929) citado por **Pozio Municio** (2011, p.114), mencionan que verse a través de una perspectiva.....

Lista de Referencias vs Bibliografía

Según las normas APA, la lista de referencias contiene nada más las referencias que han sido citadas dentro de un trabajo académico.

La bibliografía contiene material extra que fue consultado durante la elaboración del trabajo académico, pero que no han sido citados.

La lista de referencias se ordena alfabéticamente por el apellido de los autores de las referencias. Se utiliza la sangría francesa como sigue:

Barbosa-Cánovas, G.V.; Ortega-Rivas, E.; Juliano P.; Yan h. (2005). Food powders. Physical properties, processing, and functionality. New York. Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Libro en físico:

Apellido, A., Apellido, B. & Apellido, C. (Año), Título del libro. Lugar: Editorial.

Fernandez-Molina, J. & García-Rujano, T. (2005). Vida útil de los alimentos. San Carlos: Horizonte.

Cuando son más de 6 autores solo se incluye la abreviación *et al.*

Libro con editor, compilador, coordinador, etc.:

Apellido, A., Apellido, A. & Apellido, A. (abreviatura). (Año). Título del libro. Lugar: Editorial.

Fernandez-Molina, J.J. & Molina-Mora, G.A. (2014). (comps./edits.) Epistemática crítica del saber académico No 2. Serie estudios académicos. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela: UNELLEZ.

Libro con más de dos ediciones

Apellido, A., Apellido, A. & Apellido, A. (Año). Título del libro. Ed. Ciudad: Editorial.

Moore, W.J. Physical Chemistry. (1972). 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, INC.

Libro en línea

Apellido, A., Apellido, A. & Apellido, A. (Año). Título del libro. Recuperado de <https://w.w.ww...>

Valencia D., E. & Ramírez C., M.T. (2009). La Industria de la leche y la contaminación del agua. Recuperado de <https://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r136932.PDF>

Capítulo de un libro:

Apellido, A., Apellido, A. & Apellido, A. (Año). Título del capítulo. En Apellido, A. & Apellido, A., Título del libro (p.p.<p-p>), Lugar: Editorial.

Fernández-Molina, J.J., Barbosa-Cánovas, G.V., Swanson, B.G. & Clark, S. (2002). Inactivation by high-intensity pulsed electric fields. En Vijay K. Juneja & Jhon N. Sofos, Control of foodborne microorganisms (p.p.383-398), New York: Marcel Dekker, Inc.

Artículo de publicaciones periódicas:

Apellido, A., Apellido, A. & Apellido, A. (Año). Título del artículo. Título de la publicación. *Nombre de la revista, volumen(número)*, [p.-p].

Fernández-Molina, J.J.; Barbosa-Cánovas, G.V. & Swanson, B. (2005). Skim milk processing by combined pulsed electric

fields and thermal treatments. *Journal of Food Processing and Preservation*, 29(5,6), 291-306.

Publicaciones periódicas con DOI:

Apellido, A. A., Apellido, B. B. y Apellido, C. C. (Año). Título del artículo. *Nombre de la revista*, volumen(número), pp-pp. doi: xx

Rani, R., Kumar, M. H. S., & Sabikhi, L. (2016). Process optimisation for a ready-to-serve breakfast smoothie from a composite milk-sorghum base. *International Journal of Dairy Technology*, 69(3), 372-379. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12269>

Publicaciones periódicas online:

Apellido, A. A. (Año). Título del artículo. *Nombre de la revista*, volumen(número), pp-pp. Recuperado de <http://www...>

Prochnow, A., Drastig, K., Klauss, H. & Berg, W. (2012). *Water use indicators at farm scale: methodology and case study*. *Food and Energy Security* 2012; 1(1): 29-46. Recuperado de <file:///F:/Articulos%20de%20Internet2012/Water%20indicator%20at%20farms.pdf>

Artículo de periódico impreso:

Apellido A. A. (Fecha). Título del artículo. *Nombre del periódico*, pp-pp. O la versión sin autor: Título del artículo. (Fecha). *Nombre del periódico*, pp-pp.

Manish, B. & Heijden, K. (21 de enero de 2015). *Erradicar la pobreza extrema en el 2030, una nueva meta mundial*. *El Tiempo*, p. A16.

Artículo de periódico online:

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. *Nombre del periódico*. Recuperado de <http://www...>

López de Guereño, M. (19 de enero de 2015). Semana crucial para el deshielo diplomático entre Cuba y EE. UU. *El tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/mundo/latinoamerica/reuniones-entre-cuba-y-ee-uu/15115015>

Tesis de grado:

Autor, A. (Año). *Título de la tesis* (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Nombre de la institución, Lugar.

Demostene, R. (2017). *Patios productivos como modelo estratégico sustentable de seguridad alimentaria para las comunidades urbanas del municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes* (Tesis de doctorado). Universidad Ezequiel Zamora, San Carlos, Venezuela.

Tesis de grado online:

Autor, A. y Autor, A. (Año). *Título de la tesis* (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Recuperado de <http://www...>

Salinas-Agüero, P.A. (2017). *Relación entre argumentos teóricos de la evaluación del aprendizaje y la gestión evaluadora del docente en el aula* (Tesis de Doctorado, USMP) Recuperado de <http://www.usmp.edu.pe/iced/instituto/investigaciones/tesis.html>

Referencia a páginas webs:

Apellido, A. A. (Fecha). *Título de la página*.
Lugar de publicación: Casa publicadora.
Recuperado de <http://www...>

Ministerio de Educación de Colombia. (2014).
En TIC confío. Recuperado de
<http://www.enticconfio.gov.co/>

Fuentes en CDs:

Apellido, A. (Año de publicación). *Título de la obra* (edición) [CD-ROM]. Lugar de publicación: Casa publicadora.

Sinatra, F., (1969). My Way (CD audio).
Londres: Warner Brothers Reino Unido.

Películas:

Apellido del productor, A. (productor) y
Apellido del director, A. (director).
(Año). *Nombre de la película* [cinta
cinematográfica]. País: productora.

Kenworthy, D. (Productor) & Michell, R.
(director). (1999). *Nothing hill*.
[Película]. Estados Unidos: Universal
Pictures.

Serie de televisión:

Apellido del productor, A. (productor).
(Año). *Nombre de la serie* [serie de televisión].
Lugar: Productora.

Benioff, D. & Weiss, D.B. (Producers). *Juego
de tronos*. (2019). [TV series]. Estados Unidos:
HBO Channels.

Video:

Apellido del productor, A. (Productor).
(Año). *Nombre de la serie* [Fuente]. Lugar.

New York Times. (Suzanne Hillinger). (June
7, 2019). *The Mith of the Medallion*

[Video file]. New York city. Recovered
from
https://www.nytimes.com/2019/06/07/the-weekly/nyc-taxi-medallion-suicides-the-weekly.html?rref=collection%2Ftimestopic%2FNew%20York&action=click&contentCollection=us®ion=stream&module=stream_unit&version=latest&contentPlacement=5&pgtype=collection

Podcast:

Apellido, A. (Productor). (Fecha). *Título del
podcast* [Audio podcast]. Recuperado de
<http://www...>

Ledo, J. (18 de Enero de 2015) "Las Moscas"
de Horacio Quiroga en Noviembre
Nocturno [Audio en podcast].
Recuperado de
[http://www.ivoox.com/las-
moscashoracio-quiroga-
audiosmp3_rf_3967422_1.html](http://www.ivoox.com/las-moscashoracio-quiroga-audiosmp3_rf_3967422_1.html)

Foros en internet, lista de direcciones electrónicas y otras comunidades en línea:

Autor, (Día, Mes, Año) Título del mensaje
[Descripción de la forma] Recuperado de
<http://www...>

Fstdesk, (02 June, 2019). *Wafer dough, wafer
cream formulation?* [do you have wafer
dough and wafer cream formulation?
How is the wafer made?]. Retrieved
from [https://fstdesk.com/t/wafer-dough-
wafer-cream-formulation/678](https://fstdesk.com/t/wafer-dough-wafer-cream-formulation/678)

INSTRUCTION FOR AUTHORS

The instruction for authors and collaborators are
based on the American Psychological
Association (APA)-Sixth Editions (2019) &
The Citation Manual APA. (2019). Universidad
Externado de Colombia. Retrieve from
<https://www.uexternado.edu.co/wp->

<content/uploads/2017/07/Manual-de-citacio%CC%81n-APA-v7.pdf>

Authors must send original and two copies of their manuscripts in the Microsoft Word file to the Editor of the Magazine Professor Juan Fernández Molina, Advanced Postgraduate Studies Program, Main Avenue, Urb. Cantaclaro, San Carlos, Cojedes State 2201, Venezuela. e-mail: revistaagrollania@gmail.com.

Types of contributions: high quality original research works, bibliographic reviews, summaries of textbooks, summaries of master's and doctoral theses and technical notes.

Preparation of the Manuscript: The text must be written on a double-spaced computer using a Microsoft Word text processor, font type 12 points, Times New Roman, margins 2.5 cm on all four sides of the page, indentation marked with the keyboard tab to 5 spaces, text alignment to the left. The author (s) must be identified including, postal address, telephone numbers, Fax, e-mail. An electronic copy must be accompanied by the final version of the manuscript.

Title: It must be clear and precise so that it accurately denotes the objectives and contents of the work; it must be short preferably no greater than fourteen (14) words and be written in, Spanish and English languages.

Article Size: It is recommended that the article does not exceed 10 pages.

Summary: Each article must contain a summary that does not exceed 300 words, including title, authors and mailing address. This should accurately include the purpose and content of the article and be written in the Spanish and English languages.

Text: The text of the manuscript should follow the following order: Title, Author (s), Affiliation, Summary, Keywords, Main text, Acknowledgments, Appendices, References, Figures, Tables. The summary should contain 3 to 5 key words that have the greatest possible relationship with the content of the manuscript.

Tables and Figures: According to APA standards, the tables and figures should be listed with Arabic numbers, following the order mentioned in the text (Table 1, Figure 1), this must be accompanied by a clear and precise title such as header of each table and figure. The use of suffixes such as 1a, 2a is not allowed. The Tables must be open. APA recommends a standard table format where lines are not used for rows, or cells, only for columns. The figures should be clear and indicate the titles of each axis (x, y) and original photographs with a minimum resolution of 300-600 DPI must be send in JPG or JPN files. The file in JPG or JPN must be less than 1000K. Both the tables and the figures are placed notes if they must explain data or abbreviations. If the material is taken from a protected source, credit must be given to the original author and the owner of the reproduction rights. It is also necessary to have written authorization from the owner of the rights to reproduce the material (APA, 2019).

Units: All units used in the manuscript must be expressed in the International System of Measurements (SI). The temperature must be expressed in degrees Celsius or Centigrade.

Citation: APA recommends an Author-Date citation system, favoring the signaling of the page number, for the textual citations and for the paraphrasing.

- **Textual or direct quotations:** According to APA, these are reproduced exactly the material, without changes or additions. Author, year and page number must be indicated. If the source does not have pagination, then the paragraph number is written. If the quote has less than 40

words, it is placed as part of the body of the text, it is placed in quotation marks and at the end in parentheses the reference data is indicated.

- When analyzing the results and according to his opinion of Machado (2010): All the participants ... "(p.74).

- When analyzing the results, we find that: "All the participants ..." (Machado, 2010, p.74).

If the quote has more than 40 words, it must be written in a separate paragraph, without quotation marks aligned to the left with a margin of 2.54 cm or 5 tab spaces. All appointments must go to double space.

- Machiavelli (211) in his work *The Prince* states the following:

Men when they have a good of whom they believed to have an evil, force more with their benefactor, the people become more benevolent with him than if with his favors he had led him to the beginner (p.23).

- It is easier for the prince not to oppress the people and rule for them, because:

Men, when they have a good of whom they believed to have an evil, force more with their benefactor, the people become more benevolent with him than with his favors had led him to the beginner (Machiavelli, 211, p.23).

-Indirect quotes or paraphrasing: When there is an indirect appointment, paraphrasing is used. This quote is linked in the paragraph without quotes. It is not necessary to indicate the page or the paragraph from where the idea was obtained.

- According to Huizinga (1952) are characteristic of the nobility good manners and distinguished manners, in addition to the practices of justice and the defense of the territories for the protection of the people.

-Indirect citation: Two or more documents:

When there are more than two documents that you want to quote that contain the same idea, they should be separated by semicolons (;), like this:

Curriculums in Information Science should be developed based on (Meulemans & Browns, 2002, Pirela Morillo & Peña Vera 2005, The new Media Consortium, 2014).

Citation of Citation: To quote a citation you found within a text, it should go as follows:

Author cited (year) cited by Author citing (year, p.), Text.

Mendelson (1929) cited by Pozio Municio (2011, p.114), mentions that seeing through a perspective

List of References Vs Bibliography:

According to the APA standards, the list of references contains nothing more than the references that have been cited within an academic work.

The bibliography contains extra material that was consulted during the elaboration of the academic work, but which have not been cited.

The list of references is ordered alphabetically by the surname of the authors of the references. The French sangria is used as follows:

Barbosa-Cánovas, G.V.; Ortega-Rivas, E.; Juliano P.; Yan h. (2005). *Food powders. Physical properties, processing, and functionality.* New York Kluwer Academic / Plenum Publishers.

Book in physical:

Surname, A., Surname, B. & Surname, C. (Year), Title of the book. Place: Editorial.

Fernandez-Molina, J. & García-Rujano, T. (2005). Lifespan of the food. San Carlos: Horizonte.

When there are more than 6 authors, only the abbreviation et al is included.

Book with editor, compiler, coordinator, etc.:

Surname, A., Surname, A. & Surname, A. (abbreviation). (Year). Title of the book. Place: Editorial.

Fernandez-Molina, J.J. & Molina-Mora, G.A. (2014). (comps./edits.) Epistemática crítica del saber académico No 2. Serie estudios académicos. San Carlos, estado Cojedes, Venezuela: UNELLEZ.

Book with more than two editions:

Surname, A., Surname, A. & Surname, A. (Year). Title of the book. Ed. City: Editorial.

Moore, W.J. Physical Chemistry (1972). 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, INC.

Note: When there are more than 6 authors, only the abbreviation *et al* is included.

Online book:

Surname, A., Surname, A. & Surname, A. (Year). Title of the book. Retrieved from <https://w.w.ww...>

Valencia D., E. & Ramírez C., M.T. (2009). The milk industry and water pollution. Retrieved from <https://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r136932.PDF>

Chapter of a book

Surname, A., Surname, A. & Surname, A. (Year). Title of the chapter. In Surname, A. &

Last Name, A., Book Title (p.p. <p-p>), Place: Editorial.

Fernández-Molina, J.J., Barbosa-Cánovas, G.V., Swanson, B.G. & Clark, S. (2002). Inactivation by high-intensity pulsed electric fields. In Vijay K. Juneja & Jhon N. Sofos, Control of foodborne microorganisms (p.p.383-398), New York: Marcel Dekker, Inc.

Periodicals article

Surname, A., Surname, A. & Surname, A. (Year). Article title. Title of the publication. Name of the journal, volume (number), [p.-p].

Fernández-Molina, J.J.; Barbosa-Cánovas, G.V. & Swanson, B. (2005). Skim milk processing by combined pulsed electric fields and thermal treatments. *Journal of Food Processing and Preservation*, 29 (5.6), 291-306.

Periodical publications with DOI:

Surname, A. A., Surname, B. B. and Surname, C. C. (Year). Article title. Name of the journal, volume (number), pp-pp. doi: xx

Pérez Cruz, E., Lizárraga Sánchez, D. C., & Rani, R., Kumar, M. H. S., & Sabikhi, L. (2016). Process optimisation for a ready-to-serve breakfast smoothie from a composite milk-sorghum base. *International Journal of Dairy Technology*, 69(3), 372-379. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12269>

Online periodical publications:

Surname, A. A. (Year). Article title. Name of the journal, volume (number), pp-pp. Retrieved from <http://www...>

Prochnow, A., Drastig, K., Klauss, H. & Berg, W. (2012). *Water use indicators at farm scale: methodology and case study. Food*

and Energy Security 2012; 1(1): 29–46.
Retrieved from
<file:///F:/Articulos%20de%20Internet2012/Water%20indicador%20at%20farms.pdf>

Printed newspaper article:

Surname A. A. (Date). Article title. Name of the newspaper, pp-pp. Or the version without author: Title of the article. (Date). Name of the newspaper, pp-pp.

Manish, B. & Heijden, K. (January 21, 2015). Eradicate extreme poverty in 2030, a new global goal. *The Time*, p. A16.

Thesis:

Author, A. (Year). Title of the thesis (Undergraduate, master's or doctoral thesis). Name of the institution, Place.

Demostene, R. (2017). Productive patios as sustainable strategic model of food security for the urban communities of the Ezequiel Zamora municipality of Cojedes state (PhD thesis). Ezequiel Zamora University, San Carlos, Venezuela.

Online degree thesis:

Author, A. and Author, A. (Year). Title of the thesis (Undergraduate, master's or doctoral thesis). Retrieved from [http:// www ...](http://www...)

Salinas-Agüero, P.A. (2017). *Relationship between theoretical arguments of the evaluation of learning and teacher evaluation in the classroom* (Doctoral thesis, USMP) Retrieve from
<http://www.usmp.edu.pe/iced/instituto/investigaciones/tesis.html>

Reference to web pages:

Surname, A. A. (Date). Page title. Place of publication: Publishing house. Retrieved from [http:// www ...](http://www...)

Ministry of Education of Colombia. (2014). In ICT I trust. Recovered from <http://www.enticconfio.gov.co/>

Sources on CDs:

Surname, A. (Year of publication). Title of the work (edition) [CD-ROM]. Place of publication: Publishing house.

Sinatra, F., (1969). *My Way* (audio CD). London: Warner Brothers United Kingdom.

Films:

Surname of the producer, A. (producer) and Surname of the director, A. (director). (Year). Name of the film [cinematographic film]. Country: producer

Kenworthy, D. (Producer) & Michell, R. (Director). (1999). *Nothing hill*. [Movie]. United States: Universal Pictures.

Television series:

Surname of the producer, A. (producer). (Year). Name of the series [television series]. Place: Producer.

Benioff, D.& Weiss, D.B. (Producers). *Game of thrones*. (2019). [TV series]. United States: HBO Channels.

Video:

Surname of the producer, A. (Producer). (Year). Name of the series [Source]. Place.

New York Times. (Suzanne Hillinger). (June 7, 2019). *The mith of the medallion* [Video

file]. New York city. Recovered from https://www.nytimes.com/2019/06/07/the-weekly/nyc-taxi-medallion-suicides-the-weekly.html?rref=collection%2Ftimestopic%2FNew%20York&action=click&contentCollection=us®ion=stream&module=stream_unit&version=latest&contentPlacement=5&pgtype=collection

Podcast:

Surname, A. (Producer). (Date). Podcast title [Audio podcast]. Retrieved from <http://www>

...

Ledo, J. (January 18, 2015) "Las Moscas" by Horacio Quiroga in November Nocturno [Audio on podcast]. Recovered from http://www.ivoox.com/las-moscashoracio-quiroga-audiosmp3_rf_3967422_1.html

Forums on the internet, list of electronic addresses and other online communities:

Author, (Day, Month, Year) Title of the message [Description of the form] Retrieved from <http://www> ...

Fstdesk, (June 2, 2019). *Wafer dough, wafer cream formulation?* [do you have wafer dough and wafer cream formulation? How is the wafer made?]. Retrieved from <https://fstdesk.com/t/wafer-dough-wafer-cream-formulation/678>

Volumen 16 (2)- Edición Especial
(Enero-Diciembre, 2018)

Artículos

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

MODELO DE SUSTENTABILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN HORTICOLA EN LOS PATIOS PRODUCTIVOS URBANOS DEL MUNICIPIO EZEQUIEL ZAMORA DEL ESTADO COJEDES

Demostene Rosario, Leonardo Taylhardat

AGROINDUSTRIA

FERMENTACIÓN ARTESANAL DE MIEL DE ABEJAS CON MICROORGANISMOS NATIVOS DE MAÍZ (ZEA MAYS)

Leticia Góngora-Ovando, Ana Laura Luna-Jiménez, Nicolás González-Cortés, Román Jiménez-Vera

AVICULTURA SUSTENTABLE: FOMENTANDO LA CADENA DE VALOR DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Ana Laura Luna-Jiménez, Nicolás González-Cortés, Román Jiménez-Vera

AMBIENTE Y DESARROLLO

SABERES CAMPESINOS PARA EL DESARROLLO AGROECOLÓGICO SOSTENIBLE DESDE LA COSMOVISIÓN DE LOS ACTORES SOCIALES

Julio Camejo

LA SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL EN COMUNIDADES DE APRENDIZAJE. UNA EXPERIENCIA DESDE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA

Yarith Navarro, Carmen Pineda

DEL ANTROPOCENTRISMO AL BIOCENRISMO: UN RECORRIDO HACIA LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Evelyn Ereú de Mantilla

REOPERACIONALIZACIÓN DEL CONSTRUCTO CALIDAD DE VIDA DE EGRESADOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE APRENDIZAJE INCES COJEDES – VENEZUELA

Mariela Raymundo, Edgar Jaimes

Ensayo

EL MANEJO DE DESASTRES. UNA VISIÓN DE LO GLOBAL A LO LOCAL

Yuleimi Peña, Inirida Loreto

GERENCIA AMBIENTAL: EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVA

Antonio Romero, Pedro Flores

Conferencia

LAS BONDADES PARA LA SALUD DE LA LECHE DE CABRA Y SU POTENCIAL PARA PRODUCIR ALIMENTOS FUNCIONALES

Maryuri Núñez

Volumen 15
(Enero-Diciembre-2018)

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES SENSORIALES DEL LICOR DE CACAO (THEOBROMA CACAO L.) OBTENIDO EN FORMA ARTESANAL E INDUSTRIAL

R. Álvarez, E. Portillo, R. Villasmil

CONTRIBUCIÓN DE LA CHIGA (Campsandra comosa) EN LA FORMULACIÓN DE UNA BARRA NUTRICIONAL

Víctor Villamizar, Gabriel Cravo, Lleylsmar Crespo, Álvaro López

AGROINDUSTRIA

EVALUACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORGES CON RECURSOS ENDÓGENOS DEL ESTADO COJEDES

Francisco Rivas, Wilmer Salazar

COMPOSICIÓN PROXIMAL Y CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SALCHICHÓN TIPO NÁPOLES PRODUCIDO EN VENEZUELA

Patricia Millán, Máryuri Núñez de González, Carlos Aguilar, José Palazón-Fernández, Martín Núñez

AMBIENTE Y DESARROLLO

IMPACTO SOBRE EL PROCESO DE RETRACCIÓN DEL CONCRETO, USANDO PERICARPIO DE MAÍZ COMO AGREGADO

Luis Gómez Moreno

LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN: HERRAMIENTA PARA LA TRANSFORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE

Yeskively Méndez, Gustavo Jaime

Ensayo

CRISIS AMBIENTAL Y SABERES CAMPESINOS. UN ENCUENTRO ENTRE LA OTREDAD Y DIÁLOGO DE SABERES

Julio Camejo Ruiz

EL SISTEMA AMBIENTAL MEDIÁTICO Y SU VÍNCULO CON LA COMPLEJIDAD AMBIENTAL

Claudia Rodríguez, José Barreto

EL AGROTURISMO: EJE DINAMIZADOR EN EL DESARROLLO DE ECUADOR PDF

Magda Cejas, Carlos Albán Yáñez

Volumen 14
(Enero-Diciembre-2017)

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LA GRASA DE SEMILLA DE MANGO A DIFERENTES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO

William Zambrano-Herrera, José Antonio Martínez, Juan Fernández Molina

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LA PARED CELULAR DE LA PULPA DE MANGO BOCADO

Mauricio Balza, Elba Garrido, Mariano García, José Martínez, Alberto García

ACEPTACIÓN DE UN JUGO DE MORA ENDULZADO CON ESTEVIA EN CONTRASTE CON OTROS EDULCORANTES

César González Torrivilla, Alicia Hernández Peñaralta, Elba Cubero Castillo

EVALUACIÓN DE LAS RESPUESTAS TECNOLÓGICAS DE UN EMBUTIDO DE POLLO CON ADICIÓN DE FIBRA

Lisette Hidalgo, Tonny García

AGROINDUSTRIA

DETERMINACION DEL PAGO DE LA CAÑA DE AZUCAR AL CAÑICULTOR EN VENEZUELA

Héctor José Petit Salazar

ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN LA OBTENCIÓN DE UN POLÍMERO BIODEGRADABLE A PARTIR DEL ALMIDÓN DE YUCA DULCE

Ruth Álvarez, Celia Rondón, Fernanda Gutiérrez, Carlos Aguilar, Iliannys Suárez, Freddy Hernández

MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN 18 CLONES DE YUCA, FUNDACIÓN LA SALLE CAMPUS COJEDES

Andrés Silva, Yinny Mujica, Yadira Flores

MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE AFLATOXINAS EN ALIMENTOS PDF

Neida Sanabria, Yudrany Martínez, Alexandra López

AMBIENTE Y DESARROLLO

APROXIMACIÓN TEÓRICA DE CULTURA AMBIENTAL UNIVERSITARIA PDF

Olga Ochoa Henríquez, Carelia Hidalgo López

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PALMAS: ECOPARQUE UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Arnaldo Briceño, Samuel Hilevski, Roxy Pérez, María A. Flores, Esmeya Díaz

EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EN EL RIO TINACO, MUNICIPIO TINACO DEL ESTADO COJEDES

Inmaculada Pérez, Luis Rumbo

CONSTRUCTO PARA EVALUAR CALIDAD DE VIDA EN LOS EGRESADOS DEL PNA – INCES, COJEDES, VENEZUELA

Mariela Raymundo, Edgar Jaimes

ANÁLISIS DEL DETERIORO AMBIENTAL DE LA SUBCUENCA DEL RIO TINAQUILLO, ESTADO COJEDES, VENEZUELA

Marlenis Aguilar, Edgar Jaimes, Neida Pineda, José G. Mendoza, Yolimar Garcés, Idánea Pineda

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-NATURAL, BIOLÓGICA Y SOCIO CULTURAL DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO TÍRGUA

Yarith Navarro, Pedro Flores

PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL ESTADO COJEDES A NIVEL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA ESTADAL

Iraida Vivas, Monika Stenstrom, Víctor V. Vivas, Leonardo Méndez

PATRONES FENOLÓGICOS DE CINCO TIPOS DE COBERTURA EN BOSQUE SECO TROPICAL, SUR-COJEDES, VENEZUELA

Jorge Luis Millano-Tudare, Franklin Javier Paredes-Trejo, Edgar Jaimes, Neida Pineda, José G. Mendoza, Yolimar Garcés, Idánea Pineda

ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL EN SAN CARLOS-COJEDES EMPLEANDO SENSORES REMOTOS

Ernesto Hernández Gil

PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO POR LOS ACTORES CLAVES LOCALES DEL MUNICIPIO MANUEL BRUZUAL, ESTADO ANZOÁTEGUI

Antonio Romero, Marielvi Jiménez, Adriana Márquez

DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL DEBIDO AL PROCESO DE URBANIZACIÓN, SECTOR JARDÍN BOTÁNICO, SAN CARLOS, ESTADO COJEDES

María Elena Goyo de Moreno

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS DE LA UNEXPO

Ariana Cañizales, Diana Posada, Zita Pereira, Asdrei Gutiérrez, Ivana Rojas

ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL CRECIMIENTO DE LA CIUDAD DE BISCUCUY MUNICIPIO SUCRE ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA

Daniela Canelón, Santos Niño

CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DOBLE PROPÓSITO (SPDP) DEL MUNICIPIO RÓMULO GALLEGOS DEL ESTADO COJEDES

Augusto Olarte, Carlos Manzo

DISEÑO DE UNA ESCOLLERA PARA LA PROTECCIÓN DEL ESTRIBO DERECHO DEL PUENTE LOS COLORADOS, MUNICIPIO EZEQUIEL ZAMORA, ESTADO COJEDES

R. Rincón, F. Paredes, L. Rumbo

**Volumen 13
(Enero-Diciembre-2016)**

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

DETERMINACIÓN DE COMBINACIONES ÓPTIMAS DE INULINA, OLIGOFRUCTOSA Y MIEL PARA EL CRECIMIENTO DE BB-12 (BIFIDOBACTERIUM.) EN UNA GELATINA COMERCIAL

Karina Ulacio y Tonny Garcia, Zayby Pabón.

EVALUACIÓN DE UNA BEBIDA A BASE DE JUGO DE PARCHITA (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) CLARIFICADA POR MICROFILTRACIÓN TANGENCIAL

Ángel Liberto y Juan Fernández-Molina, Luis Chaparro

PREFERENCIA Y PERFIL RAPIDO DE PAN TIPO “FRANCES” PROCEDENTE DE TRES PANADERIAS

Gilber Saavedra, Nilza Quintero Piña y Wilmer Peña Rosales.

ELABORACIÓN DE UN ALIMENTO EXTRUIDO A BASE DE SEMILLA DE SAMÁN (*Pythecelobium saman*) PARA ALIMENTACIÓN DE CACHAMA (*Colossoma macropomum*) EN FASE DE ENGORDE

Yelitza Lara.

AGROINDUSTRIA

CONTROL ADAPTATIVO LINEALIZANTE DE LA CONCENTRACIÓN DE ETANOL PARA UN CULTIVO SEMICONTÍNUO DE LEVADURAS.

Luz Suárez, Antioquía Galicia, y Carlos Lameda.

ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS METODOS DE EXTRACCIÓN DEL LICOPENO A PARTIR DE LOS RESIDUOS DEL PROCESAMIENTO DEL TOMATE

Jordy Gámez-Villazana, Rómulo Noguera, Carlos Vertucci, Tania Sandoval.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE *Saccharomyces boulardii* UTILIZANDO COMO SUSTRATO INULINA EXTRAÍDA A PARTIR DE LA CEBOLLA (*Allium cepa*)

José Pérez, Rafael Ramírez, Gabriel Cravo, Llelysmar Crespo.

APLICACIÓN DE LOS COEFICIENTES CORRELACIÓN DE KENDALL Y SPEARMAN
Pedro Morales y Luis Rodríguez.

MICROBIOLOGÍA

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AIRE EN LA SEDE DE POSTGRADO DE LA UNELLEZ SAN CARLOS

Javier Ruiz y Miguel Torrealba.

UNA VISIÓN SOCIO EDUCATIVA EN EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Jhonny Ali Palmero Rodríguez.

AMBIENTE Y DESARROLLO

ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL REQUERIDO EN LA MODELIZACIÓN CON INDICADORES DE CALIDAD DE VIDA

Nahir Carballo, Edgar Jaimes, Neida Pineda, José G. Mendoza, Yolimar Garcés e Hilda Rodríguez.

EL APROVECHAMIENTO DE BOSQUES PLANTADOS: SU VISIÓN AGROECOLÓGICA DESDE EL SISTEMA SILVOPASTORIL

Carmen Morante, Jesús Aranguren y José Yhovani Bastidas

UNA VISIÓN CRÍTICA A LA GESTIÓN AMBIENTAL PÚBLICA EN ESTADOS LLANEROS DE VENEZUELA

Carelia Hidalgo López.

TÉCNICAS SOCIOPRODUCTIVAS AGROECOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA COMUNIDAD PERIURBANA LOS MALABARES DEL MUNICIPIO ARAURE DEL ESTADO PORTUGUESA

Demostene Rosario, Ronal Gallegos G., Leonardo Taylhardat A.

Volumen 12 (Enero-Diciembre 2015)

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

EVALUACIÓN FÍSICOQUIMICA, SENSORIAL Y MICROBIOLÓGICA DE UN YOGURT CON ADICIÓN DE LACTOSUERO EN POLVO Y SABORIZANTE DE NARANJA

Liseth M. Franco Delgado y Patricia C. Rojas Medina.

FORMULACIÓN DE UN JUGO DE FRUTAS MIXTAS PASTEURIZADO EMPLEANDO DISEÑO SUPERFICIE DE RESPUESTA DE MEZCLA

Ismil Soledad Escobar¹ y María Virginia Mujica

CARACTERIZACIÓN REOLÓGICA DE PULPA DE NARANJA (*Citrus sinensis* L. var *Valencia*)

J. Hernández; L Woyzechowsky; A. Aldana; Neida Sanabria.

MICROBIOLOGÍA

ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE UN LAMINADO DE MANGO “BOCADO” POR LA ADICIÓN DE ACIDOS ORGÁNICOS EN FUNCIÓN DE LA DISMINUCIÓN DEL RECuento DE BIFIDOBACTERIUM SPP*.

Mauricio Balza y José, A. Martínez.

EFFECTO DE OIKOBAC, MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y *TRICHODERMA* SOBRE LA INCIDENCIA DE PATÓGENOS Y EL RENDIMIENTO DEL PIMENTÓN EN INVERNADEROS

Yadira Flores, Luís Sosa y Carlos Coronel.

AGROINDUSTRIA

EL ENTORNO EMPRESARIAL DEL SUBSECTOR DEL ARROZ (*Oryza sativa L.*) EN VENEZUELA (2001-2010)

Andrew Torres, Francisca Viloria y José O. Flores.....

DEGRADACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS EN EFLUENTES SIMULADOS POR ACCIÓN DE LA ENZIMA LACASA OBTENIDA A PARTIR DEL HONGO *Pleurotus Ostreatus*

José Melendez, Soraya Castillo, Yennyfer Peña.

INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

DOSIS ÓPTIMA EN MEZCLAS DE SULFATO DE ALUMINIO Y POLÍMEROS NATURALES PARA LA CLARIFICACIÓN DEL RÍO TUY, ESTADO MIRANDA

José F. Hernández G; Ysabel C. Urbina M; Marlenis Aguilar; Miguel García y José Landaeta.

GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA MITIGACIÓN Y/O ADAPTACIÓN

ANTE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO COJEDES

Iraida Vivas, Jorge Millano y Ernesto Hernández.....

CARACTERÍSTICAS ESPACIALES Y TEMPORALES DE LAS SEQUÍAS EN EL ESTADO COJEDES DURANTE EL PERÍODO 1950-2005

Ivis Quiroz y Franklin Paredes.

USO DE PRECURSORES CATALÍTICOS NiMo/ÓXIDOS MIXTOS Zn-Al PARA SER EMPLEADOS EN REACCIONES DE HIDROTRATAMIENTO

Ruth Álvarez y Carlos Linares.

MODELO PARA VALORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS ESTUDIANTES EGRESADOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE APRENDIZAJE DEL INCES, ESTADO COJEDES

Mariela Raymundo y Edgar Jaimes.

PATIOS PRODUCTIVOS MODELO SUSTENTABLE DE SEGURIDAD AGROALIMENTARIA EN LAS COMUNIDADES URBANAS Y SUBURBANAS

DEL MUNICIPIO EZEQUIEL ZAMORA DEL ESTADO COJEDES

Demostene Rosario y Leonardo Taylhardat A.

ESTIMACIÓN DE EMISIÓN DE METANO POR LA GANADERÍA BOVINA EN VENEZUELA, PERIODO 1997-2007

Jorge López Márquez, Rigoberto Andressen y Duilio Nieves.

**Volumen 11
Enero-Diciembre 2014)**

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE CALIDAD DEL CAFÉ VERDE Y MOLIDO

Silvia Gareca Oblitas; Brizuela Laurimar; Montilla Gloria; Bianco Hugo; López Aracelis.

EFFECTO DEL PROCESO DE MICROFILTRACIÓN TANGENCIAL SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL JUGO DE MANGO CLARIFICADO

Tonny García Rujano, Alexia Torres, Ismil Escobar y Reina Betancourt

ESTUDIOS PRELIMINARES SOBRE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA PULPA DEL BAGRE VALENCIANO (*Hypophthalmus marginatus*)

Jordy Gámez-Villazana, Marinela Barrero, Tania Sandoval.

AGROINDUSTRIA

PERMEABILIDAD CUTICULAR DE FRUTOS DE LECHOSA (*Carica papaya* L.)

Deysi Petit-Jiménez, Aracelis Giménez, Belinda Rojas, Yanira Terán, Rosa Salinas y Reginaldo Báez-Sañudo.

EFFECTO DE LA UBICACIÓN Y ÉPOCA DE COSECHA EN EL CONTROL DE FERMENTACIÓN DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)

Mary Lisbeth Alvarado, Elvis Portillo, Renaud Boulanger, Philippe Bastide, Isabel Macia.

INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

ANÁLISIS RELACIONAL DE LA NORMA ISO 50001 (2007): SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Rubén Acevedo, Gabriel Cravo, Lleylsmar Crespo, Diego Sánchez, Carmen Vásquez.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LAS PLANTACIONES DE EUCALIPTO EN LOS LLANOS CENTRO OCCIDENTALES DE VENEZUELA. UNA PERSPECTIVA ECOLÓGICA

Carmen Morante y Jesús Aranguren.

DIAGNÓSTICO SOCIO COMUNITARIO DEL SECTOR LA PALMA MUNICIPIO EZEQUIEL ZAMORA ESTADO COJEDES

Yarith Coromoto Navarro, Pedro José Flores y Yarlyny Guerra.

HOMOGENEIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE TRES SERIES DE SUELO LOCALIZADAS EN LA ALTIPLANICIE DE MARACAIBO, ESTADO ZULIA, VENEZUELA

Miguel Larreal, Edgar Jaimes y Neida Pineda.

ESTRATEGIAS DE GESTION AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA EN VENEZUELA

Luis Palacios y Nahir Carballo.

CALIDAD AMBIENTAL DEL SECTOR “LOS MOTORES-PASO VIBORAL”, CUENCA MEDIA DEL RIO TIRGUA, SAN CARLOS, ESTADO COJEDES

Olivia Suárez de Rojas¹ y Víctor Mora Arellano.

POTENCIAL DE LICUACIÓN DE LOS SUELOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE VALENCIA, VENEZUELA

Adalgiza Pombo Oscar Ramirez, Michael Schmitz, Zulay Niño

DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN EL INTERFLUVIO DEL BOCONO MASPARRO

Asdrúbal Fariás, Rafael España y María Moreno.

ESTUDIO DEL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL CAFÉ (*Coffea arabica*) EN VENEZUELA

Ricardo García y Olga Ochoa.

Volumen 17
(Enero-Diciembre, 2019)

Artículos

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

CARACTERIZACIÓN DE CUBOS DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) OSMODESHIDRATADOS PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Andreina Quintero, Neida Sanabria ,Liz Pérez

AGROINDUSTRIA

MANUFACTURA ESBELTA EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LICORES DE AGAVE COCUI Y AGAVE SISALANA

Diego Alberto Borzellino Sánchez, Edwin Gabriel Estrada Sánchez

PROYECTO DE EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LECHE VACUNA

Yalexí Laya

APLICACIÓN EMPÍRICA DEL YIELD MANAGEMENT EN LAS HOSTERÍAS DE PRIMERA CATEGORÍA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Arelis C Misse Mora, Cristian R Molina Quinteros

AMBIENTE Y DESARROLLO

TRANSFERENCIA DE CAPACIDADES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Blanca María Barrios Aguilar, Araira del Pilar Marín Villegas

ENSEÑANZA DE LA FOTOSÍNTESIS Y SUS IMPLICACIONES ONTOLÓGICAS EN LA CULTURA AMBIENTAL

Evelyn Velásquez Quintero

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN VIVIENDAS EN SAN CARLOS, COJEDES, VENEZUELA

Ernesto Hernández Gil, Nahir Carballo

ONTOLOGÍA DE CALIDAD DEL AIRE EN AMBIENTES CERRADOS EN PERSPECTIVA DE VERSIONANTES

CASO UNELLEZ-VIPI

Miguel Torrealba, Evelyn Velásquez, Alfredo Pacheco

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO EN LOS LICEOS L.N.B. SAN CARLOS, L.N.B.

CREACIÓN Y U.E.T.A. LUIS TOVAR EN SAN CARLOS, EDO. COJEDES

Inírida Loreto, Samar Rivas

Ensayos

ECOTURISMO FACTOR QUE IMPULSA EL DESARROLLO DEL ECUADOR

Carlos G. Albán Yáñez, Magda Cejas, Yanet Marisol Ortega Freire, Darwin Albán Yanes

AGRICULTURA SUSTENTABLE: EL SENDERO HACIA EL FUTURO DE LA HUMANIDAD

Biosely Z. Martínez E.

INSTRUCCIONES PARA COLABORADORES

INDICE ACUMULADO (102-109)