



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

REVISTA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ISSN: 1690-8066



AGROILLANÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA

SAN CARLOS-COJEDES-VENEZUELA

REVISTA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROLLANÍA

Volumen 20 / Septiembre-Diciembre/Año 2021

Revista arbitrada

ISSN: 2665-0053

Depósito Legal: BA2019000019

Periodicidad: Cada julio con una periodicidad anual

Volumen 20 / Enero-Diciembre, 2021

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 creación intelectual 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/index.php/agrollania/index>

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

The Journal of Science and Technology AGROLLANIA is focused 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 The journal publishes original research works and unpublished, master and doctoral theses summaries, book summaries, bibliographic reviews, essays and technical notes framed in: Agroindustry, Agronomy, food Science and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 URL1:

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

URL2: www.postgradovipi.50webs.com /

PORTADA:

Portada: Patios Productivos municipio Ezequiel Zamora, estado Cojedes
cortesía del Dr. Rosario Demostene

Diseño: Juan Fernández Molina

Periodicidad: Cada julio con una periodicidad anual

Responsables Editoriales:

Juan Fernández Molina: <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/agrollania/index>

Editor

Jordy Javier Gámez: <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/agrollania/index>

Director

Dirección: Programa de Estudios Avanzados. UNELLEZ. Avenida Principal,
Urbanización Cantaclaro. San Carlos, Cojedes. Apartado N° 30
Teléfonos: (0258)-4331955-4331412-4331671

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

URL 1: <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/agrollania/index>

URL 2: <https://www.postgradovipi.50webs.com>

Entidad Editora: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (FEDUEZ).

Dirección: Avenida 23 de Enero. Frente a la Redoma de Punto Fresco, Barinas, estado Barinas,

Venezuela. Correo electrónico: feduezoficial@gmail.com

URL: <http://linktr.ee/feduezoficial>

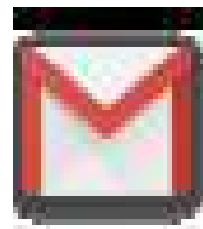
Rif G-20007705-0. Teléfono: +58-273-5302111



@feduezC



@feduezcojedes



revistagrollania@gmail.com

Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA

Portada: Patios Productivos municipio Ezequiel Zamora, estado Cojedes

Diseño: Juan Fernández Molina

MONTAJE: Luis Guerrero /Luis Gerardo Vivas, San Carlos, Estado Cojedes, Venezuela.

ISSN: 2665-0053

Depósito Legal: BA2019000019

Diagramación: Rafael Alfredo Franco

Revista editada por: Fondo Editorial UNELLEZ (FEDUEZ). Av. 23 de enero, Redoma de Punto Fresco, Barinas, Venezuela.

URL: <http://unellez.edu.ve/portalweb/public/departamentos/507/contenido/576>

Journal edited by: Fondo Editorial UNELLEZ (FEDUEZ). Av. 23 de enero, Redoma de Punto Fresco, Barinas, Venezuela. Correo electrónico: feduezoficial@gmail.com

URL: : <http://linktr.ee/feduezoficial>

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

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

URL 1: <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/agrollania/index>

URL 2: <http://www.postgradovipi.50webs.com/>

Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA by Juan Fernández Molina is licensed under [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Políticas de acceso y reuso:

Derechos de Autor (es)/as (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)

Derechos de autores/as que publican artículos en la revista de *Ciencia y Tecnología AGROLLANIA*, estarán sujetos a los términos siguientes:

1. Mantendrán sus derechos de autoría y conceden a la revista la primera opción de publicación de su trabajo, el cual estará sujeto a una licencia Creative Commons: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/?ref=chooser-v1>
2. Que permite a terceros hacer uso del trabajo siempre que se mencione a su autor y que su primera publicación se realizó en la revista de *Cien. y Tecn AGROLLANIA*.

3. Los autores (as) podrán adoptar otros tipos de licencias de distribución no exclusivas que les permita depositar su trabajo en bases datos o repositorios, sin dejar de mencionar que su primera publicación se realizó en la revista de *Cien. Tecn. AGROLLANIA*.
4. Los autores (as) podrán hacer uso de las herramientas de internet para publicar su trabajo antes y durante el proceso de envío con la finalidad de producir intercambios con sus pares para mejoren el efecto del impacto de las citas (<http://opcit.eprints.org/oacitation-biblio.html>)

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.

SISTEMA DE ARBITRAJE

Una vez recibido y seleccionado el manuscrito de parte de los autores (as), se eligen los árbitros mediante un proceso anónimo, utilizando 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 están basadas en la crítica constructiva, honestidad y objetividad. Los manuscritos son revisados por dos (2) árbitros expertos de reconocida trayectoria en el área objeto del artículo. Estos no forman parte del Comité Editorial de la revista.

Tiempo para realizar la evaluación del manuscrito. El editor de la revista notificará a los árbitros del tiempo requerido para realizar la evaluación, la cual tendrá una duración de quince (15) días continuos a partir del momento que los árbitros reciben el manuscrito, y en caso de presentarse algún inconveniente o impedimento para cumplir con los lapsos establecidos, el (los) arbitro (s) deberá informar al editor de la revista para tomar las previsiones del caso.

Los árbitros reciben un formato suministrado por el Comité Editorial de la revista donde se detallan las pautas para orientar la revisión, en la cual se evalúan los siguientes aspectos:

- a) Título:** Si el título es apropiado y acorde con el contenido del manuscrito
- b) Resumen:** El resumen y/o el abstract representa claramente los objetivos, metodología y resultados del manuscrito
- c) Escritura:** La escritura del manuscrito es clara y no contiene errores gramaticales;
- d) Metodología:** La metodología empleada está claramente explicada
- e) Conclusiones:** Las conclusiones son apropiadas y están apoyadas por el contenido del manuscrito
- f) Referencias:** Las referencias son actualizadas y están acordes con la normativa APA.,
- g) Puntuación:** Cada una de los ítems antes mencionados se lea signa una puntuación del 1 al 5. Siendo 1 pobre y 5 excelente.

4. **Decisión emitida por los árbitros.** Al final del proceso de evaluación, el (los) arbitro (s) emitirán el siguiente un juicio y la decisión será inapelable:

4.1 Aceptado sin revisión: El editor de la revista comunicará a el (los) autor (es) vía correo electrónico que su artículo ha sido aceptado para su publicación.

4.2 Aceptado con revisiones menores: El editor de la revista comunicará a el (los) autor (es) vía correo electrónico que su artículo ha sido aceptado con revisiones menores y tendrá un lapso de quince días (15) continuos a partir del momento de recibir la notificación para realizar y devolver al editor de la revista el manuscrito corregido.

4.3. Regresado con mayores revisiones y requiere consignarlo nuevamente: El

editor de la revista comunicará a el (los) autor (es) vía correo electrónico que su artículo ha sido regresado con revisiones mayores y requiere consignarlo nuevamente, para lo cual dispondrá de un lapso de treinta (30) días continuos para realizar las correcciones e introducir el manuscrito corregido nuevamente.

4.4. No es aceptado: El editor de la revista comunicará a el (los) autor (es) vía correo electrónico que su artículo no ha sido aceptado para su publicación por no cumplir con los requisitos mínimos exigidos por la revista.

5. Una vez que el manuscrito haya sido aceptado para su publicación, será publicado en la correspondiente edición de la revista y se le otorgara una constancia de aceptación a el (los) autor (es).

6. En caso de que un artículo haya sido aprobado por uno de los árbitros y reprobado por el segundo, se nombrará un tercer arbitro para dirimir la situación.

7. **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.

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. La decisión final será comunicada por el editor de la revista al autor (es) vía correo electrónico en un lapso de quince días (15) continuos a partir del momento de la toma de la decisión final.

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

En relación con los conflictos de interés

El editor de Revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA solicitará a los autores que informen por escrito al momento 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.

PLAGIARISMO

Detección de plagiarismo: La revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA publica trabajos originales. Todas las contribuciones recibidas son sometidas a un análisis riguroso de originalidad antes de ser enviado a los revisores. Todas las contribuciones recibidas son escaneadas con el software *PLAGIARISM CHECKER v6.0.11_2020*, éste examina los documentos y muestra los informes detallados, indicando las referencias encontradas, la frecuencia de aparición en la internet y el porcentaje de sospecha de plagio. De resultar el manuscrito con más de 10% de plagiarismo no se publicará y el editor de la revista, le comunicará al autor (es) vía correo electrónico la decisión de no publicación del manuscrito.

ESTADISTICAS: La revista de Ciencia y Tecnología AGROLLANIA inicia las publicaciones en línea a partir del año 2018, con una producción de 66 trabajos publicados, equivalente a un promedio anual de 11 publicaciones. Estas estadísticas seguirán siendo actualizando en la medida que vayan apareciendo nuevos fascículos.

Año	Fascículos	Artículos publicados	Porcentaje
2021	20	15	22.73
2020	19	12	18.18
2019	18 (Edición Especial)	9	13.63
2019	17	11	16.67
2018	16- Edición Especial	10	15.15
2018	15	9	13.63
	Total	66	99.99
	Promedio Anual	11	

EDITOR

Ph.D. Juan J. Fernández Molina

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

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

DIRECTOR

MSc. Jordy J. Gámez Villazana

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

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

CONSEJO EDITORIAL

Ph.D. Gustavo V. Barbosa-Cánovas

Washington State University, Pullman, WA, USA.

<https://bsyse.wsu.edu/people/faculty/barbosa/>

Dra. María Soledad Tapia

Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela

<http://www.ucv.ve/organizacion/facultades/facultad-de-ciencias/institutos/icta.html>

Dr. Tonny García Rujano

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

www.ucla.edu.ve

Dr. Luis Chaparro

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

www.ucla.edu.ve

Dr. Elvis Portillo

Universidad del Zulia, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela

www.fa.luz.edu.ve

Dr. Jesús Leal Gutiérrez

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

<https://www.unipap.edu.ve/>

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**

www.unellez.edu.ve

Dra. Mary Lisbeth Alvarado

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

www.unellez.edu.ve

CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS Y BUENAS PRÁCTICAS EN SERVICIOS DE RESTAURANTES DE POLLO

(Hygienic-Sanitary Conditions and Good Practices in Chicken Restaurant Services)

Sara I. García B.¹, Neida S. Sanabria²

^{1,2}Universidad Simón Bolívar. Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Edif. Aulas. Piso 3. Oficina 317A. Valle de Sartenejas, Baruta, Edo Miranda, Caracas, Venezuela.

¹e-mail: 11-10361@usb.ve ² nsanabria@usb.ve

Autor de Correspondencia: Sara I. García B. E-mail: 11-10361@usb.ve

Recibido: 07-03-2021 **Aceptado:** 20-03-2021

RESUMEN

La aplicación de buenas prácticas fue evaluada en restaurantes de una empresa que fabrica y comercializa productos de pollo en sus establecimientos, con la finalidad de recopilar información para mejorar los procedimientos operativos estándar de saneamiento (POES) que emplea. Se determinó que los restaurantes cumplían menos del 80% de las prácticas vinculadas a la aplicación de POES según la normativa venezolana relacionada con buenas prácticas de fabricación (BPF). Se utilizaron herramientas de análisis como diagramas de Ishikawa y Pareto para identificar los principales problemas asociados a la manipulación de alimentos y ejecución de procedimientos de saneamiento en los locales estudiados. Se constató que el conocimiento del personal en inocuidad y buenas prácticas requiere ser fortalecido, al igual que sus nociones sobre el fundamento y la aplicación de métodos de limpieza. Los problemas detectados en este estudio podrían considerarse como soporte para intervenir y reforzar la gestión de inocuidad relacionada con higiene y saneamiento de restaurantes e instituciones en áreas de servicios de alimentación.

Palabras clave: BPF, inocuidad, Pareto, restaurantes, pollo.

SUMMARY

The application of good manufacturing practices was assessed in restaurants of a corporation that manufactures and commercialises chicken products in their establishments, in order to gather information to improve the sanitation standard operating procedures (SSOP) it uses. It was determined that the eateries complied with less than 80% of practices linked to the application of SSOPs per the Venezuelan norm related to good manufacturing practices. Analysis tools such as Ishikawa and Pareto diagrams were used to identify the main problems associated to food handling and execution of sanitation procedures in the studied establishments. It was noted that personnel's knowledge on food safety and good practices needs to be reinforced, the same as their notions on the foundation and application of cleansing methods. The issues detected in this study could be considered as a backing to intervene and reinforce food safety management related to hygiene and sanitation of restaurants and institutions in food services areas.

Keywords: GMP, food safety, Pareto, restaurants, chicken.

INTRODUCCIÓN

La pérdida de inocuidad y calidad de los alimentos en la industria alimentaria resulta en mermas económicas y desprestigio para los productores. Los alimentos “listos para el consumo” son de especial preocupación: están concebidos para ser consumidos en cuanto se entregan al comensal, así que no requieren cocción posterior (Syne, Ramsubhag, & Adesiyun, 2013). Por otro lado, la subsistencia de muchas empresas de servicio rápido en comidas listas para consumo se basa en el logro efectivo de procesos de atención al cliente. Para ello, aplican métodos orientados al alcance de sus indicadores de rendimiento en Calidad (KPI, por sus siglas en inglés) (Wanja, 2015). Sin embargo, algunos procesos se cumplen en detrimento de las buenas prácticas de fabricación (BPF), lo que afecta la calidad final de los resultados entregables. Este fenómeno ocurre por fallas en seguimiento, actualización metodológica, entendimiento de procesos y productos, entre otros factores (Araújo, Zandonadi, Tenser, Farage, & Ginani, 2018). Procedimentar todos los procesos que se desarrollan en este tipo de empresas no asegura el cumplimiento de políticas de inocuidad, a menos que se vigile constantemente la completa ejecución de los instructivos de trabajo a través de la mejora continua. Dicha vigilancia puede realizarse en forma de auditorías, sean internas o externas, o inspecciones sanitarias (Powell, y otros, 2013). Las herramientas de gestión de la calidad son un apoyo fundamental para el diagnóstico, mejora continua y actualización de metas y cumplimiento de KPIs de mercado (Torkko, Linna, Katajavuori, & Juppo, 2013). Ellas incluyen el análisis causa efecto y el diagrama de Pareto. Son algunas de las estrategias empleadas en compañías de la industria alimentaria y servicios de alimentación para mejorar sus procesos y garantizar que sus productos terminados cumplan con estándares nacionales e internacionales de

inocuidad (Tangtrongsakol, y otros, 2013) (Yunus, Taib, & Iteng, 2017). Los servicios de alimentación tipo restaurantes no están exentos de la aplicación de normativas asociadas a BPF, almacenamiento y transporte de alimentos (Araújo, Zandonadi, Tenser, Farage, & Ginani, 2018). Restaurantes que expenden productos derivados de pollo poseen características en manipulación de materia prima, procesamiento y expendio a consumidores cuyo cumplimiento con las normas debe aplicarse y verificarse de manera rápida y constante (Brown, Khargonekar, & Bushnell, 2013).

Los productos derivados del pollo son algunas de las fuentes más importantes de proteínas baratas en el mundo. Producir un kilogramo de carne de pollo requiere entre 2 y 2,5 kg de alimento para el animal vivo, mientras la producción de un kilogramo de carne roja requiere más de 7 kg de alimentos para el animal. La rentabilidad de esta industria a nivel mundial se ha incrementado por el aumento en el consumo de carne de pollo, que ha sido influenciado por las cambiantes tendencias alimentarias de la sociedad y el reducido precio del producto (Wahyono & Utami, 2018). Los productos rebozados y empanizados son aquellos en los que el componente proteínico –un filete de pechuga de pollo o una pata de pollo entera– está cubierto por una capa de sustancia basada en cereales, como la harina de trigo. El proceso de recubrimiento puede realizarse mediante una simple operación casera o en una compleja línea de producción industrial, lo que requiere equipo sofisticado. Estos alimentos han adquirido creciente popularidad en el mercado, por lo que es imperativo cuidar los detalles al prepararlos. Un elevado volumen de ellos debe ser procesado de forma eficiente y consistente para su comercialización, así que es necesario vigilar que el empanizado se conserve durante las transferencias de producto entre

las diferentes estaciones de su preparación. Simultáneamente, se deben considerar los riesgos de higiene asociados al proceso de elaboración del alimento (Barbut, 2015).

La organización objeto del presente estudio posee herramientas de autoevaluación en forma de auditorías que se realizan periódicamente a los restaurantes. Mediante los resultados de evaluaciones realizadas a lo largo de los años se han detectado deficiencias en sus procesos de saneamiento en áreas de recepción, almacenamiento,

preparación y servicio de productos, a pesar de que se poseen dichos procedimientos, un sistema de análisis de riesgos y un programa de saneamiento en su planta procesadora de materia prima. De allí deriva el principal objetivo del estudio: elaborar una evaluación general de porqué en quince restaurantes de una empresa especializada en productos de pollo se presentan fallas en sus procesos de saneamiento, e identificar los principales problemas que están ocasionando la afectación en los mismos.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó mediante descripción cualitativa y cuantitativa, empleando entrevistas y encuestas según el caso. Se examinaron quince restaurantes de la empresa: doce situados en el área metropolitana de Caracas y tres ubicados en el interior del país, en la ciudad de Maracay. Esta selección permitió obtener una representación confiable de las condiciones de saneamiento y aplicación de BPF de los locales situados en diferentes áreas del territorio nacional. Se realizó un recorrido completo, identificando áreas, equipos y utensilios empleados en la producción. Se elaboró un diagnóstico de conocimientos de los empleados en BPF, aplicándoles una encuesta en cada uno de los

locales visitados. Se identificaron los residuos en cada una de las áreas, equipos y utensilios, para luego clasificarlos según su tipología, considerando el compuesto químico principal en cada clase de residuo observado. A través de entrevistas no estructuradas y diagnósticos de BPF, se recopiló información sobre los procedimientos operacionales utilizados mediante diagnóstico in situ. Considerando estos datos, se realizó un diagrama de causas principales y sus efectos para obtener 5 factores principales de enfoque. Posteriormente, mediante la elaboración del diagrama de Pareto, se esquematizaron las principales fallas y cómo empezar la resolución de las deficiencias detectadas en los restaurantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Equipos y Utensilios

Se identificaron en las áreas de preparación de alimentos dos tipos de equipos: equipos con superficies de acero inoxidable y equipos con superficies metálicas oxidables o recubiertas de plástico. Se examinaron las características de la suciedad localizada en cada restaurante, diferenciando los siguientes tipos de desechos en las diferentes superficies de equipos y utensilios:

Residuos de masa de apanado: restos de la masa de empanizado que recubre al pollo, antes de freírlo. Consisten en una mezcla de harina de apanado, agua y materia orgánica del pollo crudo.

Manchas de aceite: gotas de aceite en equipos usados para freír producto, tanto en sus partes internas como externas.

Capas de grasa por contacto manual: capas de grasa acumuladas sobre las superficies de los equipos que se manipulan con mayor frecuencia, debido al constante contacto manual con las mismas.

Cracklings, residuos de fritura: restos de la cubierta frita y crujiente de producto frito. Consisten en una mezcla de la masa de apanado frita y materia orgánica del pollo cocinado, o solo restos del producto frito.

Capas de aceite asentado: Son capas de aceite para cocinar que se acumulan sobre las superficies de los equipos.

Residuos de bebida: Salpicaduras de jarabe de refresco.

En función de estas observaciones, se realizó una caracterización química de la suciedad presente en las áreas de preparación de producto de los restaurantes evaluados, para validar si se cumplen los objetivos de saneamiento requerido en cada etapa del proceso. En la Tabla 1 se indican los compuestos químicos para los distintos tipos de suciedad, dispuestos en orden decreciente: aquellos que encabezan cada listado son los que se encuentran en mayor proporción para cada clase de residuo observado. Se referirá a la fuente de toda información relacionada con los agentes químicos limpiadores como “Compañía Química, S.A.”, por razones de confidencialidad.

Tabla 1. Composición general de los tipos de suciedad y productos químicos disponibles para su limpieza.

Tipo de suciedad	Área(s) en que se encuentra	Compuestos químicos principales	Productos adecuados para su limpieza	Compuestos activos de los productos limpiadores
Restos de masa de apanado	Cocina	Polisacáridos: almidones y celulosa (fibra) ^{1,2} Agua ¹ Proteínas: gluten y otros ^{1,2} Lípidos: ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados ^{1,3} Azúcares: monosacáridos y disacáridos ⁴ Vitaminas y minerales ¹	Detergente neutro	Dodecilbensulfonato de sodio ⁵ Dietanolamina ⁵
Manchas de aceite	Cocina y Ensamblado	Ácidos grasos monoinsaturados ⁶ Ácidos grasos poliinsaturados ⁶ Ácidos grasos saturados ⁶ Triglicéridos ⁶	Desengrasante	Hidróxido de sodio ⁷
Capas de grasa humana	Cocina, Ensamblado y Servicio	Ácidos grasos saturados ⁸ Ácidos grasos insaturados ⁸ Triglicéridos ⁸ Glicerol ⁸	Detergente neutro	Dodecilbensulfonato de sodio ⁵ Dietanolamina ⁵
			DACE	Hidróxido de sodio ⁹ Hipoclorito de sodio ⁹
Cracklings	Cocina	Polisacáridos: almidones y celulosa (fibra) ^{1,2} Agua ¹ Proteínas: gluten y otros ^{1,2} Lípidos: ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados ^{1,3} Azúcares: monosacáridos y disacáridos ⁴ Vitaminas y minerales ¹ Esterol: colesterol ⁶ Triglicéridos ⁶	N/A	N/A

Luego de inspeccionar los quince restaurantes seleccionados se ratificaron como causas más probables de sus problemas de saneamiento aquellas indicadas en el diagrama causa – efecto (ver Figura 1).

- 1 (David, Arthur, Osei Kwadwo, Badu, & Sakyi, 2015)
- 2 (Shewry, Halford, Belton, & Tatham, 2002)
- 3 (Barbut, 2015)
- 4 (United States Department of Agriculture, 2018)
- 5 (Compañía de Químicos, S.A., 2017)
- 6 (Brühl, 2014)
- 7 (Compañía de Químicos, S.A., 2016)
- 8 (Ren, Dimitrov, Sherry, & Malloy, 2008)
- 9 (Compañía de Químicos, S.A., 2016)

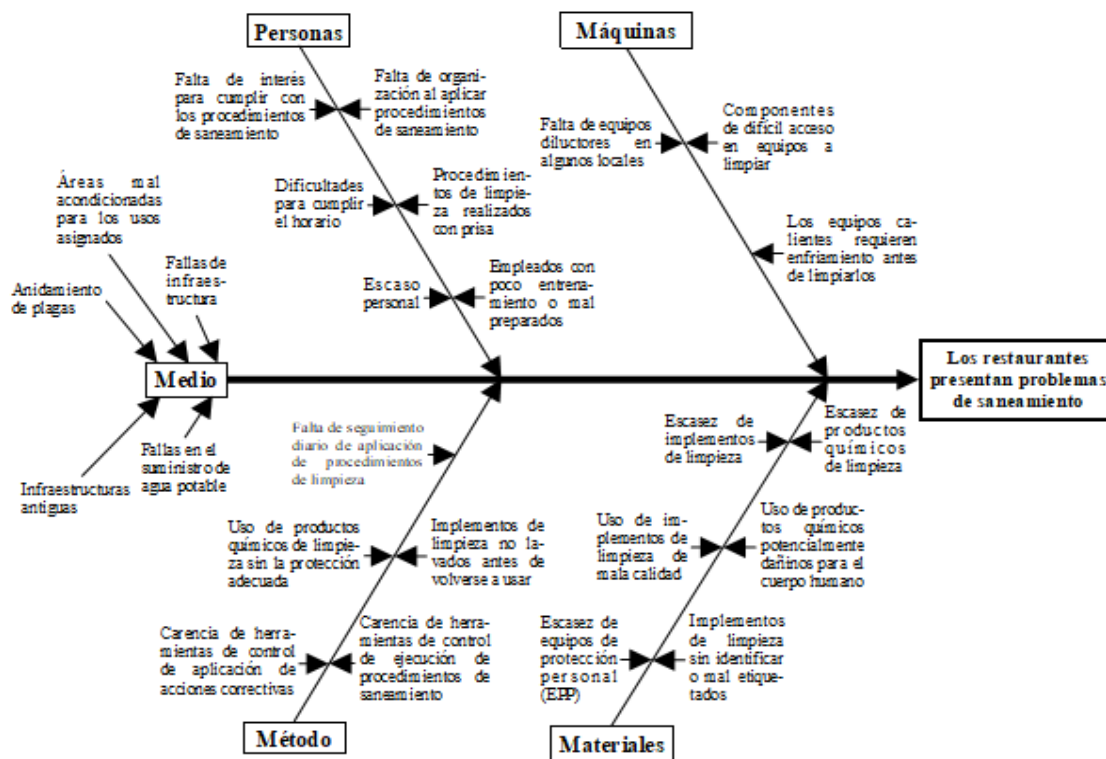


Figura 1. Diagrama de Ishikawa de problemas de saneamiento en restaurantes.

De acuerdo al mismo, las causas más probables para los problemas de saneamiento en restaurantes se clasifican en cinco (5) categorías:

Personas. Al evaluar a los empleados se consideró que deben vestir prendas que resguarden su salud y seguridad al realizar las labores de limpieza. Ellas incluyen botas antirresbalantes y lentes de seguridad. Dependiendo del área, equipo o utensilio al que aplicasen el procedimiento de saneamiento, debían usar algunos o todos los equipos de protección personal (EPP) disponibles. Se identificaron fallas en la organización y distribución de tareas por parte del personal que realiza los procedimientos de limpieza, afectando el tiempo de ejecución de las mismas. La escasez de personal se convirtió en otro factor de interés en este rubro. También se detectaron empleados con

poco entrenamiento o con entrenamiento no idóneo realizando las labores de saneamiento.

Máquinas. La existencia de equipos con áreas de difícil acceso obstaculiza su saneamiento a profundidad. Aunque se recurre a utensilios de limpieza disponibles, alcanzar dichas zonas compromete la salud y seguridad de los empleados. Adicionalmente, no se aplica el protocolo de seguridad inherente al procedimiento de limpieza y desinfección en equipos que requieren alcanzar valores de temperatura seguras para su saneamiento. Consecuentemente, se dejan sin limpiar y no se higienizan conforme a sus instructivos. Además, se detectó la falta de equipos dilutores en algunos locales.

Método. Se identificaron fallas en el seguimiento diario de la aplicación de los procedimientos de limpieza planificados,

manipulación de productos químicos de limpieza sin utilizar la protección adecuada –sin usar los EPP–, y el uso inadecuado de implementos de limpieza de áreas diferentes, lo cual es un factor de contaminación cruzada. También se constató la carencia de herramientas de control de ejecución de procedimientos de saneamiento y de control de aplicación de acciones correctivas en los casos de desviaciones existentes.

Materiales. Se detectó escasez de implementos de limpieza en los restaurantes, de EPP, y de productos químicos de limpieza en los locales. Además, se registró el empleo de productos químicos de limpieza potencialmente dañinos –como el desengrasante– y el uso de implementos de limpieza de mala calidad, no identificado o mal etiquetados.

Medio. Se detectaron deficiencias en infraestructuras antiguas, que tienen entre 20 y 30 años de operatividad. El deterioro del

material por presencia de orificios y goteras en paredes y techos favorece el anidamiento de plagas.

A fin de determinar las áreas y equipos con mayor incumplimiento en el proceso de saneamiento general se realizó un diagrama de Pareto con las observaciones totalizadas de inspecciones diarias en áreas críticas de los restaurantes. Dichas zonas son aquellas donde más se manipulan alimentos: son estaciones donde se cocinan, preparan, ensamblan y entregan productos a los clientes. Se incluyó el área de lavado de utensilios, por ser la región donde son susceptibles a contaminación si no se manejan correctamente. La Figura 2 muestra el número de restaurantes en los que se limpió menos del 90% de las superficies de 4 áreas críticas, el día antes de cada inspección. Estos datos se contrastan con el porcentaje acumulado que representan las cantidades reportadas con respecto a las observaciones (incumplimientos) totales.

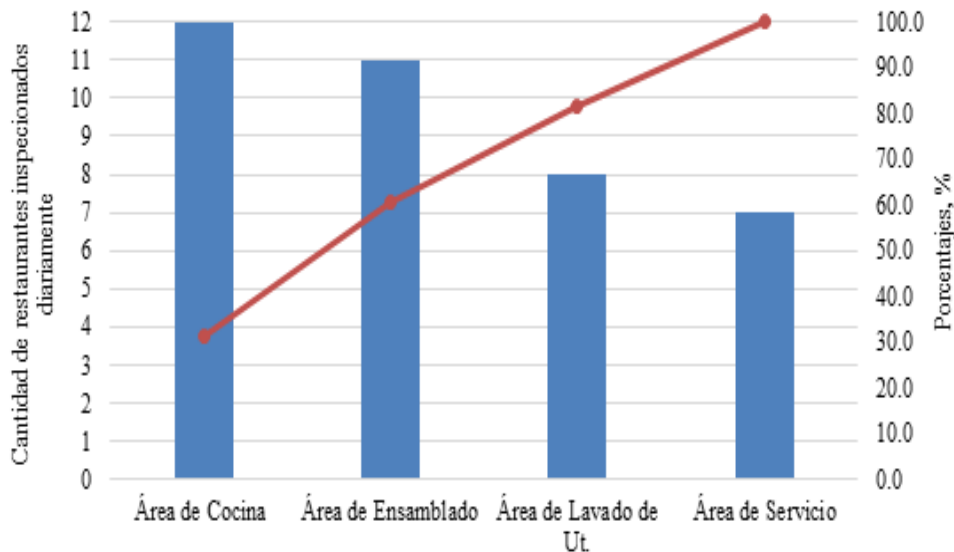


Figura 2. Incumplimiento de procedimientos de saneamiento en áreas críticas de restaurantes.

Aunque se consideraron los quince (15) restaurantes mencionados (ver Metodología) para obtener una representación confiable de las condiciones de saneamiento y aplicación de BPF en locales situados en diferentes áreas del territorio nacional, así como para realizar el diagnóstico de conocimientos de los empleados en BPF, se tomaron en cuenta los doce (12) establecimientos del área metropolitana de Caracas para elaborar el diagrama de Pareto. Esto obedeció a razones logísticas: su ubicación y los medios de transporte disponibles permitieron concretar revisiones diarias a dichos locales para el levantamiento de información. De acuerdo a la Figura 2, 12 de los 12 restaurantes inspeccionados no sanearon el 90% de los equipos, utensilios y superficies del área de cocina. Esta cantidad de observaciones representa un 31,6% de los incumplimientos totales registrados. Por tanto, el área de cocina es la región de los locales donde se suele desatender la mayor cantidad de procedimientos de saneamiento. En segundo lugar, está el área de ensamblado: 11 de los restaurantes inspeccionados no realizaron todas las operaciones de saneamiento correspondientes a la misma. Aquella cantidad representa un 29% de los incumplimientos totales. Del Pareto así esquematizado, se puede inferir que concentrar los esfuerzos del programa de saneamiento en estas áreas eliminaría la mayoría (60,6%) de los problemas aquí señalados.

Una sección de los resultados de la encuesta aplicada en los locales permitió cuantificar tópicos relevantes sobre el conocimiento de los empleados en fundamentos de buenas prácticas del personal y en procedimientos de saneamiento y manejo de plagas aplicados en los restaurantes. También permitió detectar las causas de las desviaciones en protocolos ya existentes. Los procedimientos aplicados por manipuladores de alimentos revisten los puntos de mayor importancia, especialmente el de lavado de manos. Solo un 37% de

los encuestados conoce el procedimiento completo, y un 25% de ellos omite al menos un paso al aplicarlo. Ello implica que un 63% de personal incumple el procedimiento completo del lavado de manos en restaurantes. Para el momento en que se elaboró el estudio no existía la posibilidad de contagio del coronavirus SARS-CoV-2. Sin embargo, poseer actualmente el pleno conocimiento y entendimiento del peligro al que se expone el expendio de alimentos con esta mala práctica es de vital importancia.

Se requirió un ciclo de charlas motivacionales y el compromiso de cada empleado de los locales evaluados para infundirles la relevancia del ejercicio adecuado de las funciones inherentes al programa de saneamiento. Se desarrolló un instructivo general de saneamiento que realizara la importancia de la empresa como institución comercial dedicada al expendio de alimentos. Se seleccionaron dos de sus restaurantes como pilotos de adecuación en buenas prácticas higiénicas para elevar su perfil higiénico-sanitario a través de la implementación de mejoras. Ello implicó invertir en infraestructura, capacitar a los empleados en los procedimientos de saneamiento y verificar que comprendieran los fundamentos de los mismos, así como elevar su noción de compromiso y responsabilidad con la inocuidad alimentaria. Luego de dos semanas de ardua labor en los aspectos indicados, se detectaron aumentos en los porcentajes de cumplimiento de BPF de ambos restaurantes y en el perfil higiénico-sanitario. Dichos incrementos estaban asociados principalmente a una mejor organización del personal al cumplir los procedimientos de saneamiento y a la presencia de más empleados al ejecutarlos (ver Figura 3).

La clave para que los porcentajes de cumplimiento se mantuvieran en valores elevados –mayores al 50%– se debió al

seguimiento constante que se hizo a las condiciones de saneamiento en los restaurantes. Las inspecciones constantes motivaron a empleados y gerentes en los

locales a cumplir los procedimientos de limpieza de forma rigurosa, metódica y asidua, estableciendo un mayor compromiso a la inocuidad como empresa de alimentos.

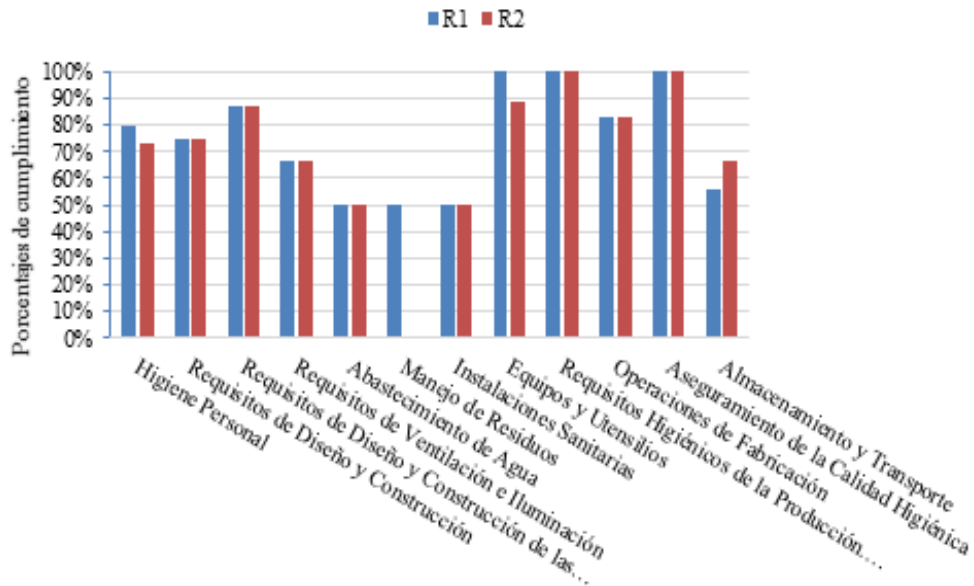


Figura 3. Cumplimiento de aspectos relacionados con las BPF según la norma.

CONCLUSIONES

Se precisaron puntos clave de problemas en higiene y se logró elaborar un programa documentado de limpieza y saneamiento para los restaurantes de una empresa de productos de pollo, enfatizando su proceso de producción y métodos de limpieza y saneamiento como puntos de especial interés. Se logró generar un diagnóstico sobre conocimiento y cumplimiento de Buenas Prácticas de Fabricación. Las herramientas de calidad fueron insumos necesarios para analizar la información recabada para los diagnósticos y precisar los puntos críticos donde iniciar la resolución de los problemas detectados. Se implementó exitosamente el programa de saneamiento en 2 restaurantes pilotos de la empresa, debido a la capacitación

del personal incorporado y su compromiso con la cultura de higiene y saneamiento aplicada.

Se recomienda realizar análisis microbiológicos a las áreas, equipos y utensilios de las estaciones de producción de alimentos de los restaurantes al menos una vez al mes, para diagnosticar la presencia de bacterias coliformes, Staphylococcus y Salmonella en los restaurantes y productos alimenticios terminados. También se propone revisar y actualizar los procedimientos y documentos elaborados al menos una vez al año y/o cuando ocurra alguna modificación que amerite cambiar o renovar alguno de ellos. Por ejemplo: la adquisición de nuevos

equipos o utensilios o la introducción de algún agente de limpieza o desinfección diferente a los que se usaban hasta el momento de la elaboración de este proyecto. Finalmente, se propone implementar el programa de limpieza y saneamiento elaborado en otros restaurantes de la empresa a nivel nacional, al igual que su correspondiente programa de capacitación. Así se podrán aplicar acciones

correctivas necesarias para optimizar el método de saneamiento de los demás locales de la compañía. Esto requiere una inversión de tiempo y dinero, además de la capacitación del personal encargado de su implementación. En ese sentido, sería necesario invertir en las instalaciones de la empresa para que cumplan con las normas de BPF establecidas en la legislación nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, W. M., Zandonadi, R.P., Tenser, C.M., Farage, P., & Ginani, V. C. (2018). Importance and level of adoption of food safety tools in foodservices. *Journal of Culinary Science and Technology*, 1-20.
- Barbut, S. (2015). *The Science of Poultry and Meat Processing* (Primera edición ed.). Guelph, Ontario, Canadá: University of Guelph.
- Brown, L. G., Khargonekar, S., & Bushnell, L. (2013). Frequency of inadequate chicken cross-contamination prevention and cooking practices in restaurants. *Journal of Food Protection*, 2141-2145.
- Brühl, L. (2014). Fatty acid alterations in oils and fats during heating and frying. *European journal of lipid science and technology*, 707-715.
- Compañía de Químicos, S.A. (2016). Hoja de Datos de Seguridad de Detergente Alcalino Clorado Espumante (DACE). Bogotá: Compañía de Químicos, S.A.
- Compañía de Químicos, S.A. (2016). Hoja de Datos de Seguridad de Detergente Desengrasante. Bogotá: Compañía de Químicos, S.A.
- Compañía de Químicos, S.A. (2017). Hoja de Datos de Seguridad de Detergente Neutro. Bogotá: Compañía de Químicos, S.A.
- David, O., Arthur, E., Osei Kwadwo, S., Badu, E., & Sakyi, P. (2015). Proximate Composition and Some Functional Properties of Soft Wheat Flour. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*.
- Powell, D. A., Erdozain, S., Dodd, C., Costa, R., Morley, K., & Chapman, B. J. (2013). Audits and inspections are never enough: A critique to enhance food safety. *Food Control*, 686-691.
- Ren, J., Dimitrov, I., Sherry, A. D., & Malloy, C. R. (2008). Composition of adipose tissue and marrow fat in humans by H NMR at 7 Tesla. *Journal of Lipid Research*, 2055-62.
- Shewry, P. R., Halford, N. G., Belton, P. S., & Tatham, A. S. (2002). The structure and proteins of gluten: an elastic protein from wheat grain. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 133-142.
- Syne, S.-M., Ramsubhag, A., & Adesiyun, A. A. (2013). Microbiological hazard analysis of ready-to-eat meats processed at a food plant in Trinidad, West Indies. *Infection Ecology and Epidemiology*.
- Tangtrongsakol, P., Samunyatorn, P., Teskayan, P., Jantarabuo, P., Krainarong, P., Lapmananon, K., & Chinda, T. (2013). Cause and effect diagram of food safety standards: AEC preparation. 4th International Conference on Engineering, Project, and Production Management

(EPPM) (págs. 1006-1013). Rangsit: Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University.

Torkko, M., Linna, A., Katajavuori, N., & Juppo, A. M. (2013). Quality KPIs in Pharmaceutical and Food Industry. *Journal of Pharmaceutical Innovation*, 205-211.

United States Department of Agriculture. (2018). Basic Report: 20481, Wheat flour, white, all-purpose, unenriched. Beltsville, Maryland: National Agricultural Library.

Wahyono, N. D., & Utami, M. M. (2018). A Review of the Poultry Meat Production Industry for Food Safety in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 953.

Wanja, L. (2015). Strategic management practices applied by fast food franchises in Nairobi city county, Kenya to enhance performance. Nairobi: University of Nairobi.

Yunus, M. F., Taib, C. A., & Iteng, R. (2017). A Critical Assessment on the Implementation of Statistical Quality Control Tool Among SMEs Food Industry in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 467-477.

PRINCIPIOS DE LA TECNOLOGÍA DE OBSTÁCULOS EN PRODUCTOS PESQUEROS

(Principles of hurdle technology in fishery products)

¹Gámez-Villazana Jordy, ²Ojeda-Ojeda Luis, ³Fernández-Molina Juan

¹Profesor Asociado de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, UNELLEZ. Coordinador del Grupo de Creación Intelectual Tecnología de Productos Cárnicos (GCITPC). Cojedes - Venezuela, Correo: jordyjavier1@gmail.com

²Profesor Titular de la Universidad de Carabobo (UC). Investigador de la Sección de Biotecnología-Agroindustrial del Instituto de Investigaciones Biomédicas Dr. “Francisco Triana” (BIOMED-UC).

³Profesor Titular (J) de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, UNELLEZ. (Ph.D. In Engineering Science). Subgerente de Publicaciones UNELLEZ-Cojedes, San Carlos, Venezuela. jjflearntubo@gmail.com

Review

Autor de correspondencia: Jordy Gámez Villazana; **Email:** jordyjavier1@gmail.com

Recibido: 15-03-2021

Aceptado: 03-04-2021

RESUMEN

Las aplicaciones de tecnologías convencionales en productos pesqueros, pueden combinarse con técnicas avanzadas y modernas de preservación de alimentos para mejorar la calidad y extender la vida útil, con el mínimo efecto en el perfil nutricional y sensorial del producto pesquero final. Esta revisión se enfoca principalmente en los aspectos básicos de la tecnología de obstáculos en productos pesqueros, presentando las barreras alternativas que se pueden aplicar en dichos productos para inhibir el crecimiento microbiano. Este artículo presenta los diferentes métodos combinados de conservación de productos pesqueros, que contribuyen a prolongar su vida útil, tales como bajas temperaturas de almacenamiento, baja actividad de agua, adición de antimicrobianos y / o antioxidantes, pH, procesamiento a alta presión con envases alternativos, películas y recubrimientos comestibles, así mismo, se hace énfasis en el curado con nitritos y nitratos en dichos productos.

Palabras clave: Obstáculos, barreras, vida útil, productos pesqueros.

SUMMARY

Applications of conventional technologies in fishery products can be combined with advanced and modern food preservation techniques to improve quality and extend shelf life, with minimal effect on the nutritional and sensory profile of the final fishery product. This review focuses on the basic principles of hurdle technology in fishery products, presenting alternative barriers that can be applied to such products to inhibit microbial growth. This article presents the different combined methods of conservation of fishery products, which contribute to prolonging their shelf life, such as low storage temperatures, low water activity, addition of antimicrobials and / or antioxidants, pH, high pressure processing with alternative packaging, films and edible coatings, likewise, emphasis is placed on curing with nitrites and nitrates in these products.

Keywords: Hurdles, barriers, shelf life, fishery products.

INTRODUCCIÓN

El pescado es un producto extremadamente perecedero, siendo la actividad microbiana la principal causa de deterioro (Mikš-Krajnik et al., 2016), inclusive bajo refrigeración (Gram y Huss, 1996), alcanzando pérdidas por el orden del 30% del pescado desembarcado / capturado por causa de la actividad microbiológica (Amos, 2007). Sin embargo, tendrían un alto valor comercial si su vida útil pudiera extenderse mediante la aplicación de tecnologías de procesamiento y / o envasado adecuadas (Tsironi, y Taoukis, 2018). No obstante, actualmente en la mayoría de los casos, el pescado y los productos pesqueros deben congelarse inmediatamente después de la cosecha, para inhibir el crecimiento microbiano y el deterioro de la calidad.

En general, las tecnologías de procesamiento poscosecha tienen como objetivo superar la corta vida útil del pescado fresco para mejorar la comercialización y optimizar la utilización de recursos. Para la conservación de pescados se han utilizado varios métodos tradicionales de conservación (por ejemplo, congelación, marinado, enlatado, salazón, ahumado, entre otros.), que permiten controlar el crecimiento de microorganismos (MO) y retrasar el deterioro de los productos

pesqueros. El procesamiento no térmico se ha introducido como una alternativa al tratamiento térmico de los alimentos que afecta negativamente las características de calidad del producto, incluso con un leve aumento de temperatura (Albertos et al., 2017; Chotphruethipong, Aluko y Benjakul, 2019; Tsironi *et al.*, 2019). Sin embargo, los métodos de conservación en pescados y productos pesqueros, principalmente se han usado de forma separada, y sólo algunas veces combinados, en vista que es complejo, ya que cada uno de los factores aplicados tiene un nivel óptimo que influye en los microorganismos, no obstante, este nivel apropiado de los factores puede tener un efecto perjudicial sobre otros parámetros de calidad, por ejemplo, apariencia, color, sabor y olor y, por tanto, afectar a la aceptabilidad del producto por parte del consumidor.

La tecnología de obstáculos aboga por la combinación deliberada y apropiada de técnicas de conservación nuevas y existentes para establecer una serie de factores conservantes (obstáculos) que los microorganismos no pueden superar (Leistner, 2004). La aplicación de este concepto (también conocido como procesos

combinados, conservación combinada o tecnología de barrera) ha demostrado ser un gran éxito, ya que la combinación inteligente de vallas asegura la estabilidad y seguridad microbianas, así como las propiedades sensoriales, nutritivas y económicas de un producto.

En cualquier caso, la selección de los obstáculos adecuados para un producto alimenticio específico es de gran importancia. Por ejemplo, se debe considerar que la resistencia al calor de las bacterias aumenta a valores bajos de actividad de agua (*aw*) y disminuye cuando están presentes algunos conservantes, o que los productos a base de carne fermentada pueden considerarse seguros y estables si los valores de *aw* y pH están dentro de un

rango apropiado. Así mismo, la combinación de nuevos obstáculos con los convencionales muestra un gran potencial para preservar aún más la calidad y extender la vida útil de los productos alimenticios (Erkmen y Bozoglu, 2016).

En base a lo mencionado, la presente revisión tiene como objetivo presentar los aspectos básicos de la tecnología de obstáculos que se pueden aplicar en productos pesqueros, para inhibir el crecimiento microbiano y así extender su vida útil, con el mínimo efecto en el perfil nutricional y sensorial del producto final. Al mismo tiempo, el artículo tiene como objetivo ofrecer a los investigadores una comprensión preliminar del estado del arte de la tecnología de obstáculos.

Aspectos básicos de la tecnología de obstáculos en alimentos

Los peligros ocultos y el conocimiento insuficiente sobre las amenazas transmitidas por los alimentos a los seres humanos hacen que la seguridad alimentaria sea un tema importante. En los países desarrollados, se ha informado que el porcentaje de personas que padecen enfermedades transmitidas por alimentos cada año es tan alto como el 30%, lo que refuerza la necesidad de garantizar alimentos seguros (Mandal *et al.*, 2020). En este sentido, la industria alimentaria está aumentando sus esfuerzos para mejorar la seguridad alimentaria en todo el mundo, y por tanto muchos investigadores han reorientado su enfoque hacia la ciencia de los alimentos para adaptarse a los problemas y encontrar soluciones viables (Khan *et al.*, 2017). En este particular, la preservación de alimentos implica exponer a los microorganismos a un ambiente hostil a fin de inhibir su crecimiento, acortar su supervivencia o causar su muerte.

En este orden de ideas, la estabilidad y seguridad microbiana de la mayoría de los alimentos se basa en la combinación de varios

obstáculos (Berk, 2018), que no deberían ser vencidos por los microorganismos. Por esta razón, es necesario tener en cuenta la influencia de los diferentes métodos de preservación en la fisiología y el comportamiento de los microorganismos. En primer lugar, la homeostasis de los MO es un fenómeno clave que merece mucha atención, ya que si es alterada por factores conservantes (obstáculos) en los alimentos, no son capaces de multiplicarse, es decir, permanecen en la fase de retraso o incluso morir, antes de que se restablezca la homeostasis (Gould, 2000). De igual forma, el agotamiento metabólico de los MO es otro fenómeno de importancia práctica, que puede provocar la “autoesterilización” de los alimentos (Leistner, 2000), y es que el agotamiento se acelera cuando se aplican múltiples obstáculos y esto puede aumentar las demandas de energía para mantener la homeostasis en condiciones de estrés, lo que resulta en daño celular microbiano (Erkmen y Bozoglu, 2016). Así mismo, cuando un MO es sometido a reacciones de estrés

o la exposición simultánea de diferentes tensiones requerirá la síntesis de varias proteínas de choque de estrés, que consumen mucha energía, o al menos mucho más protectoras, que a su vez pueden hacer que los microorganismos se agoten metabólicamente (Leistner, 2000), y finalmente se introduce el concepto de preservación de alimentos multiobjetivos (multitarget), en el cual se logra un efecto sinérgico si los obstáculos en un alimento golpean, al mismo tiempo, diferentes objetivos (por ejemplo, membrana celular, ADN, sistemas enzimáticos, pH, aw, POR, entre otros) dentro de las células microbianas y, por lo tanto, perturban la homeostasis de los microorganismos, que durante el intento de supervivencia, usan toda su energía y mueren (Leistner, 2000).

La tecnología de barrera, es de gran importancia para la preservación de alimentos dado que en un producto estable las barreras controlan los procesos de deterioro, intoxicación y fermentación no deseados. Así mismo, las complejas interacciones entre estos obstáculos, son significativas para la estabilidad microbiana de los alimentos (De la Fuente y Barboza, 2010). El concepto de tecnología de obstáculos es bastante antiguo y se ha utilizado con éxito en muchos países para la conservación suave pero eficaz de los alimentos. Esta tecnología de métodos combinados, permite mejoras en la seguridad y calidad mediante una combinación inteligente de obstáculos que aseguran la estabilidad y seguridad microbiana, así como propiedades nutritivas satisfactorias (Leistner, 2000). Los obstáculos más importantes utilizados en la conservación de alimentos son la temperatura (alta o baja), baja actividad de agua (aw), la acidez (pH), el potencial redox (POR), vacío, humo, conservantes (por ejemplo, nitrito, sorbato, benzoato, sulfito, entre otros) y microorganismos competitivos (por ejemplo, bacterias del ácido láctico, BAL). Sin embargo, según Leistner (2000), se han descrito más de 60 obstáculos potenciales

para los alimentos, que mejoran la estabilidad y / o calidad de los productos, y la lista de posibles obstáculos para la conservación de alimentos es extensa.

Como se ha mencionado, la tecnología de obstáculo es un método para lograr el control o la eliminación de patógenos presentes en los alimentos para entregar productos seguros y estables, pero la eficiencia de este método se incrementa combinando más de un enfoque de proceso. Estos enfoques actúan como obstáculos que los patógenos deben superar para sobrevivir en el entorno alimentario. El uso de la combinación correcta de obstáculos puede garantizar la seguridad, estabilidad y calidad microbianas de los productos alimenticios. Cada obstáculo tiene como objetivo eliminar, inactivar o al menos inhibir los microorganismos no deseados. Dependiendo del tipo de patógenos y su virulencia, la intensidad de los obstáculos se puede ajustar individualmente para satisfacer las preferencias del consumidor de una manera económicamente sensata, sin comprometer la seguridad del producto. El concepto de tecnología de obstáculos encaja bien con la tendencia actual del consumidor y, como tal, ha ganado mucha popularidad con respecto a la aplicación práctica y la investigación (Mukhopadhyay y Gorris, 2014).

La tecnología de obstáculo se utiliza tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo para la preservación eficaz de los alimentos. Anteriormente, la tecnología de obstáculos, se usaba empíricamente sin mucho conocimiento de los principios rectores. Desde hace varios años, la aplicación inteligente de la tecnología de obstáculos se volvió más frecuente, debido a que los principios de los factores conservantes de los alimentos más importantes, y sus interacciones, se hicieron más conocidas (Leistner, 2000).

Tecnología de Obstáculos en productos pesqueros

El desarrollo de las condiciones de deterioro en el pescado y sus productos se debe a la combinación de fenómenos autolíticos, químicos y microbiológicos (Huss, 1998), por lo cual deben manipularse adecuadamente desde la captura hasta el procesamiento o hasta que llegue al consumidor (García, 2010). Ciertamente, el pescado y sus productos son altamente nutritivos, ya que contienen una alta cantidad de proteínas y ácidos grasos insaturados, sin embargo, desde el punto de vista químico está presente la trimetilamina (TMA) y el nitrógeno básico volátil total (TVB-N) como

principales factores responsables del deterioro de la calidad durante el almacenamiento y mantenimiento de la frescura, por causa de enzimas endógenas (Prabhakar, Vatsa, Srivastav y Pathak, 2020). En cuanto a la carga microbiana, la microflora natural se adapta fácilmente a las bajas temperaturas como resultado del menor choque térmico bacteriano desde la temperatura natural hasta el rango de temperatura de conservación. En este sentido, es necesario aplicar tecnologías de obstáculos a los productos pesqueros para alargar la vida útil (Figura 1).

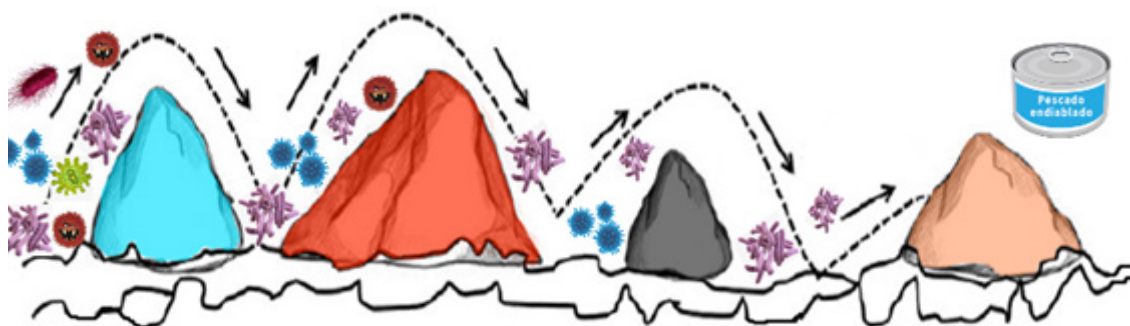


Figura 1. Combinación de obstáculos durante el proceso de elaboración de un producto pesquero. Fuente: Elaboración propia.

Generalmente, los productos pesqueros se encuentran en un rango de a_w entre 0,6 y 0,95. En este caso, la a_w es el principal obstáculo para la estabilidad y seguridad microbiana. Los productos pesqueros se estabilizan mediante obstáculos adicionales, como el tratamiento térmico, los conservantes, el pH y la microflora competitiva, entre otros. Por ejemplo, en la preparación de alimentos de humedad intermedia, se elimina algo de agua del alimento fresco y la disponibilidad del resto de agua para el crecimiento microbiano puede reducirse aún más mediante la adición de solutos adecuados (humectantes). La producción

de alimentos con la aplicación combinada de agentes antimicrobianos y antimicóticos adecuados puede permitir el almacenamiento de alimentos durante largos períodos a temperatura ambiente, disminuyendo el costo de conservación y el consumo de energía (especialmente si la a_w final es al menos inferior a 0,85). En productos pesqueros con valores de a_w superiores a 0,85, el pH juega un papel importante en el control de organismos de descomposición. A pH igual a 5,0 o inferior, se inhibe el crecimiento microbiano, excepto en el caso de cepas deseables como *Lactobacillus*.

Los productos pesqueros con alto contenido de humedad son productos similares a frescos mínimamente procesados, en el cual la a_w del producto final es superior a 0,9 y mayormente estos alimentos se refrigeran o congelan. No obstante, mantener baja temperatura en la cadena de frío consume mucha energía y exige altos costos de inversión. También es evidente que las fluctuaciones de temperatura que ocurren en la cadena de frío real pueden afectar significativamente la calidad y la estabilidad restante de estos productos en cualquier etapa de la cadena de suministro de alimentos. Por lo tanto, además de la baja temperatura, se deben aplicar obstáculos adicionales para preservar la calidad y extender la vida útil de los productos pesqueros con alto contenido de humedad (Erkmen y Bozoglu, 2016).

Por otro lado, niveles de a_w ligeramente bajos, se pueden lograr mediante la aplicación de un procesamiento de deshidratación osmótica en filetes o pulpa de pescado (Tsironi, Salapa y Taoukis, 2009; Tsironi, y Taoukis, 2014). En este caso, la a_w final que se alcanza es aproximadamente 0,95 o un poco menor, puede inhibir el crecimiento de *Pseudomonas spp*, el factor de deterioro predominante para el pescado refrigerado y empacado aeróbicamente (Neumever, Ross, y McMeekin, 1997).

Del mismo modo, el pH de los productos pesqueros puede reducirse, mediante la incorporación de agentes como glucona- δ -lactona en la solución osmótica (Tsironi, y Taoukis, 2012). Este es un obstáculo adicional que actúa de forma sinérgica a la baja a_w y a la temperatura de almacenamiento refrigerado, lo que retrasa aún más el crecimiento microbiano y extiende la vida útil. Por otro lado, se ha informado de un efecto sinérgico similar que genera la incorporación del compuesto antimicrobiano natural carvacrol (el principal compuesto activo del orégano), nisina, extractos de plantas u otros

antimicrobianos en la solución osmótica usada para el tratamiento osmótico de filetes o pulpa de pescado (Tsironi, y Taoukis, 2010; Tsironi, y Taoukis, 2012; Sofra, Tsironi, y Taoukis, 2018). Estos procesos mínimos son económicos y energéticamente eficientes en la inhibición significativa del crecimiento microbiano y pueden proporcionar a los productos alimenticios una vida útil prolongada sin afectar significativamente las propiedades sensoriales iniciales (Erkmen y Bozoglu, 2016). Aunque se ha reportado que la incorporación de carvacrol, en altas concentraciones, en la formulación de un producto pesquero puede afectar negativamente el olor y el sabor del producto (Tsironi, y Taoukis, 2012).

Otro de los obstáculos adecuados usados para la conservación de pescado y productos pesqueros son las películas y recubrimientos comestibles con componentes activos. Estos empaques mejoran el período de almacenamiento de estos productos al evitar la pérdida de humedad y la acumulación de purga; retrasar el deterioro microbiano y restringir el crecimiento de microorganismos patógenos; relentizar la oxidación de lípidos, proteínas y pigmentos; y prolongar el período en el que los productos son aceptables sensorialmente. Además, los agentes activos también pueden mejorar las características sensoriales y de calidad de los productos pesqueros envasados. En este sentido, las películas y revestimientos comestibles tienen un futuro prometedor en la conservación y envasado de pescado y productos derivados (Umaraw *et al.*, 2020).

También se puede usar Altas Presiones Hidrostáticas (APH) en productos pesqueros mínimamente procesados, ya que es una tecnología eficaz en la conservación de alimentos. Sin embargo, se ha reportado que se pueden observar cambios en la apariencia, textura y composición química en la pulpa de pescado, cuando se aplican APH en

condiciones muy severas (Alves de Oliveira et al., 2017). El procesamiento a alta presión ha sido combinado con ahumado en frío (correspondiente a un método de tratamiento térmico suave para pescado) por Erkan *et al.*, (2011) y Gudbjornsdottir et al., (2010), con el fin de extender la vida útil sin el uso de un tratamiento térmico intenso que afectaría el perfil sensorial y el valor nutricional de los productos pesqueros.

Otra de las tecnologías no térmicas empleada en el procesamiento de alimentos son los campos eléctricos pulsantes de alta intensidad (CEPAI). Los CEPAL constituyen una de las tecnologías más prometedoras para la conservación de los alimentos. La pasteurización con CEPAL involucra la utilización de pulsos eléctricos de alto voltaje en el alimento colocado entre dos electrodos. El tratamiento se realiza a temperatura ambiente o por debajo de ésta, en milésimas de segundos, y las pérdidas de energía por calor son minimizadas. Esta tecnología es considerada superior al tratamiento térmico convencional, debido a que reduce grandemente los cambios que ocurren en las propiedades sensoriales (sabor, color), y físicas (textura, viscosidad). Fernandez-Molina *et al.* (2001). Los CEPAL también pueden ser utilizados en los productos pesqueros tanto frescos como secos para aumentar las propiedades de retención de agua. (Gómez *et al.*, 2019).

Por otra parte, el curado en productos pesqueros es una opción viable como tecnología de obstáculos contra el desarrollo microbiano. Los nitritos y nitratos se han utilizado para la conservación de productos cárnicos tradicionales debido a su eficaz acción antimicrobiana contra *Clostridium botulinum* y, en menor grado, también contra otras bacterias. También previene el crecimiento y germinación de esporas del *C. botulinum* en productos envasados al vacío (Flores y Toldrá, 2021). En este sentido, se

puede utilizar soluciones de curado para enlatados de pescados, por ejemplo: filetes de pescados curados-ahumados, conserva cárnica tipo jamón endiablado, conserva cárnica tipo jamón cocido, entre otras. Sin duda alguna, al utilizar estas soluciones curantes con la presencia de nitritos, nitratos y ascorbatos, se prolonga la vida útil de dichos productos pesqueros debido a su acción como conservantes, y además se desarrollan características deseables como el aroma, color, sabor, textura y la inhibición de la oxidación (Honikel, 2008; Sindelar y Milkowski, 2011; Majou y Christieans, 2018), aunque en los productos pesqueros el desarrollo del color característico de curado, no es el fuerte, en base a la baja presencia de mioglobina en la mayoría de las especies de pescados.

Además, al usar los nitritos y nitratos como tecnología de barrera en productos pesqueros tiene como ventajas que no afecta la actividad de las enzimas musculares, como las aminopeptidasas y lipasas, que intervienen en el desarrollo de la calidad (Motilva y Toldrá, 1993; Majou y Christieans, 2018). Así mismo, los compuestos intermedios reactivos resultantes del nitrito, especialmente el NO junto con las especies reactivas de oxígeno, pueden reaccionar mediante N-nitrosilación, S-nitrosilación, formación de disulfuro y peroxidación de lípidos, con moléculas y estructuras microbianas, dañando el ADN y proteínas de las mismas, incluidas enzimas lipídicas. En este particular, Fang (1997), indicó que la generación de peroxinitrito (ONOO-) a partir de la reacción del óxido nítrico con el anión superóxido o con el peróxido de hidrógeno presente en los tejidos cárnicos, es capaz de dañar las células patógenas microbianas aumentando el estrés oxidativo. Al mismo tiempo, la adición de ascorbato de sodio en los productos cárnicos curados, aumenta la velocidad y la extensión del curado, aumenta la síntesis de peroxinitrito y, por lo tanto, aumenta el estrés oxidativo y mejora la actividad antimicrobiana del nitrito.

CONSIDERACIONES FINALES

La tecnología de obstáculos en la conservación de productos pesqueros puede proporcionar resultados significativos y viables. La aplicación combinada de obstáculos suaves no solo puede inhibir eficazmente el crecimiento microbiano, a través de las reacciones de estrés, sino que también permite la preservación de los parámetros sensoriales del producto pesquero objetivo, en comparación con la aplicación de un único factor conservante pero más intenso. La aplicación de obstáculos en los productos pesqueros conlleva a efectos sinérgicos, antagonista y aditivos. Por esta razón, la selección de los obstáculos adecuados para un producto pesquero específico es de gran importancia, por lo que debería complementarse con herramientas de microbiología predictiva que permita

estudiar el comportamiento de los diferentes microorganismos ante la combinación de diferentes niveles de barreras.

En general, se pueden utilizar diferentes métodos de conservación u obstáculos combinados durante el procesamiento de los productos pesqueros para prolongar la vida útil, tales como baja temperatura de almacenamiento, el calentamiento, los conservantes, el pH, la microflora competitiva, adición de antimicrobianos y / o antioxidantes, baja actividad de agua, procesamiento a alta presión con envases alternativos, como atmósferas modificadas, películas y recubrimientos comestibles con componentes activos, curado con nitritos y nitratos, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertos, I; Martin-Diana, A; Cullen, P; Tiwari, B; Ojha, S; Bourke, P. et al. (2017). Effects of dielectric barrier discharge (DBD) generated plasma on microbial reduction and quality parameters of fresh mackerel (*Scomber scombrus*) fillets. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 44 , pp. 117-122.
- Alves de Oliveira, F; Cabral-Neto, Otávio; Rodrigues dosSantos, L.M; Rocha-Ferreira, E.H; Rosenthal, A. (2017). Effect of high pressure on fish meat quality – A review. *Trends in Food Science & Technology*, 66 (August): Pages 1-19. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.04.014>.
- Amos, B. (2007). Analysis of quality deterioration at critical steps/points in fish handling in Uganda and Iceland and suggestions for improvement. United Nations University, Uganda. Recuperado de: <http://www.unuftp.is/static/fellows/document/amos06prf.pdf>
- Berk, Z. (2018). Capítulo 16 - Deterioro y conservación de los alimentos. *Ingeniería y tecnología de procesos alimentarios (tercera edición)*. *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*, páginas 395-398. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812018-7.00016-6>
- Chotphruethipong, L. Aluko, R.E. Benjakul, S. (2019). Effect of pulsed electric field-assisted process in combination with porcine lipase on defatting of seabass skin. *Journal of Food Science*, 84 (7) , pp. 1799-1805.
- De la Fuente, N.M. y Barboza, J.E. (2010). Inocuidad y bioconservación de alimentos. *Revista Acta Universitaria*, 20 (1): 43-52.

- DOI: 10.15174/au.2010.76 Recuperado de: file:///D:/ActaUniversitaria2010.pdf
- Erkan, N; Üretener, G; Alpas, H; Selçuk, A; Özden, Ö; Buzrul, S. (2011). The effect of different high pressure conditions on the quality and shelf life of cold smoked fish. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 12 (2): 104-110.
- Erkmen, O; Bozoglu, T.F. (2016). Food microbiology: Principles into practice. Chapter 9: Food preservation by combination of techniques (hurdle technology). (1st ed.), John Wiley & Sons, Ltd.
- Fang, F.C. (1997). Perspectives series: host/pathogen interactions. Mechanisms of nitric oxide-related antimicrobial activity. *The Journal of Clinical Investigation*, 99: 2818-2825.
- Fernandez-Molina, J.J., Barbosa-Cánovas, G.V, y Swanson, B. G. (2001). Tecnologías emergentes para la conservación de alimentos sin calor *Arbor CLXVIII*, 661 (Enero 2001), 155-170 pp. Recuperado de: <http://arbor.revistas.csic.es>
- Flores, M. y Toldrá, F. (2021). Chemistry, safety, and regulatory considerations in the use of nitrite and nitrate from natural origin in meat products - Invited review. *Meat Science*, 171(January): 108272. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108272>
- García, M.A. (2010). Aprovechamiento integral de la cachama (*Colossoma Macropomum*). Nota Científica en la revista de Ciencia y Tecnología de Alimentos *Agrollanía Volumen 7*: 13-18.
- Gómez, B., Munekata, P.E.S., Gavahian, M., Barba J.F., Martí-Quijal F.J., Bolumar, T., Bastianello Campagnol, P.C., Tomasevic, I., Lorenzo, J.M. (2019). Application of pulsed electric fields in meat and fish processing industries: An overview. *Food Res Int.* doi: 10.1016/j.foodres.2019.04.047, Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31285034/>
- Gould, G.W. (2000). Induced tolerance of microorganisms to stress factors. En Alzaromra, S.M; Tapia, M.S; López-Malo, A. (Eds). *Processed fruit and vegetables. Fundamental Aspects and Applications.* Springer. India, pp 29-42.
- Gram, L. y Huss, H. (1996) Microbiological spoilage of fish and fish products. *International Journal of Food Microbiology*, 33 (1): 121-137.
- Gudbjornsdottir, B; Jonsson, A; Hafsteinsson, H; Heinz, V. (2010). Effect of high-pressure processing on *Listeria* spp. and on the textural and microstructural properties of cold smoked salmon.
- Honikel, K.O. (2008). The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products *Meat Science*, 78: 68-76.
- Huss, H. H. (1998). Assurance of seafood quality. *FAO/ Fisheries Technical Paper.* N° 334.
- Khan, I; Nkufi-Tango, C; Miskeen, S; Lee, B; Hwan-Oh, D. (2017). Hurdle technology: A novel approach for enhanced food quality and safety – A review. *Food Control*, 73 (B): 1426-1444. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.11.010>
- Leistner, L. (2000). Basic aspects of food preservation by hurdle technology. *International Journal of Food Microbiology*, 55: 181-186. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(00\)00161-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(00)00161-6)
- Leistner, L. 2004. Hurdle Technology. *Encyclopedia of meat sciences.* Pages 640-647. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/B0-12-464970-X/00173-2>

- Leistner, L. Gorris, L.G.M. (1995). Food preservation by hurdle technology. *Trends in Food Science & Technology*, 6: 41-46.
- Majou, D. Christeians, S. (2018). Mechanisms of the bactericidal effects of nitrate and nitrite in cured meats. *Meat Science*, 145: 273-284.
- Mandal, R; Shi, Y; Singh, A; Yada, R.Y; Pratap-Singh, A. (2020). Food Safety and Preservation. *Encyclopedia of Gastroenterology (Second Edition)*: Pages 467-479. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.65904-4>
- Motilva, M.-J. y Toldrá, F. (1993). Effect of curing agents and water activity on pork muscle and subcutaneous adipose tissue lipolytic activity. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 196: 228-232.
- Mikš-Krajnik, M; Yoon, Y.J; Ukuku, D.O; Yuk, H.G. (2016). Volatile chemical spoilage indexes of raw Atlantic salmon (*Salmo salar*) stored under aerobic conditions in relation to microbiological and sensory shelf lives. *Food Microbiol.*, 53: 182-191.
- Mukhopadhyay y Gorris, (2014). Hurdle Technology. *Encyclopedia of Food Microbiology (Second Edition)*: Pages 221-227. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384730-0.00166-X>
- Neumeyer, K. Ross, T. McMeekin. T.A. (1997). Development of a predictive model to describe the effects of temperature and water activity on the growth of spoilage pseudomonas. *International Journal of Food Microbiology*, 38 , pp. 45-54.
- Prabhakar, P.K; Vatsa, S; Srivastav, P.P; y Pathak, S.S. (2020). A comprehensive review on freshness of fish and assessment: Analytical methods and recent innovations. *Food Research International*, 133 (Julio): 109157.
- Sindelar, J.J. y Milkowski, A.L. (2011). Sodium nitrite in processed meat and poultry meats: A review of curing and examining the risk/benefit of its use. *American meat science association (AMSA)*. (White Paper Series. 3).
- Sofra, C. Tsironi, T. Taoukis, P.S. (2018). Modeling the effect of pre-treatment with nisin enriched osmotic solution on the shelf life of chilled vacuum packed tuna. *Journal of Food Engineering*, 216, pp. 125-131
- Tsironi, T; Anjos, L; Pinto, P.I.S; Dimopoulos, G; Santos, S; Santa, C. et al. (2019). High pressure processing of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fillets and tools for flesh quality and shelf life monitoring. *Journal of Food Engineering*, 262, pp. 83-91.
- Tsironi, T.N. Salapa, I. Taoukis, P. S. (2009). Shelf life modelling of osmotically treated chilled gilthead seabream fillets. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 10 , pp. 23-31.
- Tsironi, T.N; Taoukis. P.S. (2014). Effect of processing parameters on water activity and shelf life of osmotically dehydrated fish fillets. *Journal of Food Engineering*, 123 (1): 188-192.
- Tsironi, T.N; Taoukis. P.S. (2012). Shelf-life extension of gilthead seabream fillets by osmotic treatment and antimicrobial agents. *Journal of Applied Microbiology*, 112 (2): 316-328
- Tsironi, T.N; Taoukis. P.S. (2010). Modeling microbial spoilage and quality of gilthead seabream fillets: Combined effect of osmotic pre-treatment, modified atmosphere packaging and nisin on shelf life. *Journal of Food Science*, 75 (4): 243-251.

Umaraw, P; Munekata, P.E.S; Verma, A.K.
Barba, F.J; Singh, V.P; Kumar, P; Lorenzo,
J.M. (2020). Edible films/coating with
tailored properties for active packaging
of meat, fish and derived products.
Trends in Food Science & Technology,
98(April):10-24. Recuperado de: [https://
doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.032](https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.032)

EFFECTO DEL *Leuconostoc mesenteroides* EN LA CAÑA DE AZÚCAR PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA

(*Leuconostoc mesenteroides* effect on sugar cane for the sugar industry)

Héctor José Petit Salazar

Profesor Asociado a Dedicación Exclusiva. Magister en Ingeniería Agroindustrial y Aspirante a Doctor en el doctorado en Ingeniería Agroindustrial. Línea de Investigación: Agroindustria y seguridad alimentaria. Programa Ciencias del Agro y del Mar, Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". San Carlos, estado Cojedes. Venezuela 2201. inghectorpetit@gmail.com

Review

Recibido: 21-01-2012

Aceptado: 15-03-2021

RESUMEN

Desde el momento que la caña de azúcar es cosechada o quemada si es el caso, comienza la degradación de la sacarosa por deterioro físico, químico y microbiológico y no hay forma posible de recuperar este alimento primordial en la dieta del ser humano; es por ello que el objetivo del presente estudio bibliográfico es presentar el efecto del microorganismo mesófilo denominado *Leuconostoc mesenteroides* en la caña de azúcar utilizada como materia prima en la industria azucarera venezolana. La sacarosa por su composición química hace que este microorganismo se multiplique rápidamente, porque desdobra la sacarosa y la transforma en dextrana, estos son polisacáridos bacterianos de alto peso molecular, formados por unidades de glucosa o dextrosa, adheridas por enlaces de cadena recta contenida mayormente por los α -1,6 glucosídicos formando extracelularmente por medio de las funciones metabólicas, a través de la enzima dextransacarasa, una glucosiltransferasa que cataliza la transferencia de unidades glucosídicos desde la sacarosa hasta el extremo reductor de la cadena de dextrano en crecimiento. Ahora bien, el efecto perjudicial que ocasiona en el jugo de caña es su actividad óptica dextrorrotatoria, que desvía el rayo de luz hacia el lado derecho, aumentando la lectura polarimétrica en °Pol, hasta 3 veces más que la sacarosa, generando un alto valor falso de °Pol en el jugo de caña y en consecuencia pérdidas económicas a la industria azucarera por brindar un cálculo alterado del rendimiento teórico. La quema, tipo de cosecha mecanizada en cañas rolitos y el tiempo entre el corte y la molienda incrementan el desarrollo del *Leuconostoc mesenteroides* y la formación de dextrana, ocasionando mayores pérdidas indeterminadas en la producción de azúcar por deterioro microbiológico.

Palabras clave: caña de azúcar, pérdidas indeterminadas, *Leuconostoc mesenteroides*, Industria Azucarera, sacarosa

SUMMARY

From the moment that the sugar cane is harvested or burned if it is the case, the degradation of sucrose begins due to physical, chemical and microbiological deterioration and there is no possible way to recover this essential food in the diet of the human being; That is why the objective of this bibliographic study is to present the effect of the mesophilic microorganism called *Leuconostoc mesenteroides* in the sugar cane used as raw material in the Venezuelan sugar industry. Sucrose, due to its chemical composition, makes this microorganism multiply rapidly, because it unfolds sucrose and transforms it into dextran, these are bacterial polysaccharides of high molecular weight, formed by glucose or dextrose units, adhered by straight chain links mainly contained by α -1,6 glucosidics forming extracellularly through metabolic functions, through the enzyme dextranase, a glucosyltransferase that catalyzes the transfer of glycosidic units from sucrose to the reducing end of the growing dextran chain. However, the detrimental effect that it causes in cane juice is its dextrorotatory optical activity, which deflects the light beam to the right side, increasing the polarimetric reading in $^{\circ}$ Pol, up to 3 times more than sucrose, generating a high value false of $^{\circ}$ Pol in cane juice and consequently economic losses to the sugar industry by providing an altered calculation of the theoretical yield. Burning, a type of mechanized harvest in rolled canes, and the time between cutting and grinding increase the development of *Leuconostoc mesenteroides* and the formation of dextran, causing greater indeterminate losses in sugar production due to microbiological deterioration.

Keywords: sugar cane, indeterminate losses, *Leuconostoc mesenteroides*, sugar industry, saccharose

INTRODUCCIÓN

La Caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es la única materia prima utilizada en la industria azucarera venezolana, y se define como la parte del tallo comprendido entre el entrenudo más cercano al surco y el último entrenudo superior desarrollado, desprovisto de impurezas y materia extrañas, que no tiene valor como materia prima para la industria azucarera (Venezuela, 2009; Petit, 2017)

Luego de que la caña de azúcar es cosechada en los tablones, se transporta por vía terrestre y es recibida para su procesamiento en los centrales azucareros, es transformada en azúcar crudo, en unos de los procesos de mayor complejidad de la agroindustria, por su gran cantidad de operaciones unitarias que intervienen como lo son: la Molienda, Filtrado, Decantación,

Evaporación, Cristalización, Centrifugación y el Secado, por lo que es necesario establecer métodos que permitan incrementar sus rendimientos, reducir costos de manufactura, mejorar los aspectos de calidad de la fábrica; y sobre todo reducir las pérdidas físicas de sacarosa, durante el proceso de producción, para así mantener la sustentabilidad de este producto (Petit, 2016).

El azúcar crudo es el producto obtenido de la caña de azúcar, constituido por cristales sueltos de sacarosa recubiertos de miel que le otorga el color amarillo pardo y debe presentar un mínimo de polarización de 96 $^{\circ}$ S a una temperatura de 20 $^{\circ}$ C (COVENIN 235,1994) es por ello que debe refinarse para obtener un azúcar con un 99,80 $^{\circ}$ S de polarización (COVENIN 235,1994),

cristalizado, de color blanco en estado puro, de sabor muy dulce y posee un valor energético de 4 kilocalorías por gramo.

El azúcar es un alimento primordial en la dieta de los habitantes en los países de América Latina y el Caribe, ya que los niveles de consumo per cápita de azúcar en la mayoría de estos países se ubican entre 30 -50 kg lo que representa un 13% al 21% de la ingesta calórica diaria de las personas, así mismo, el consumo mundial de azúcar ha crecido por término medio a más del 2% anual, debido al aumento de la población y a la gran diversidad de producto alimenticio que tiene en su composición azúcar de ahí que este, contribuye significativamente al aporte de energía en la dieta de la población mundial (FAO, 2014), sin embargo, el aumento de la producción de éste alimento, se ha visto limitada por la disposición de áreas de cultivo de caña de azúcar, por lo que se han buscado entre algunas posibles soluciones al problema, la reducción o minimización de las pérdidas de sacarosa a lo largo de todo el proceso agroindustrial, desde que la caña es cultivada y cosechada en el campo hasta su procesamiento en la fábrica, para así, mejorar el rendimiento de los centrales azucarero sin tener que recurrir a cantidades adicionales de caña para el proceso (Zepeda, 2012). Es por ello que Serrano (2006) explica los tipos de pérdidas físicas de sacarosa que se pueden generar en todo el proceso de elaboración de azúcar crudo.

Las pérdidas físicas de sacarosa incluyen las cuantificables (divididas en determinadas e indeterminadas) y no cuantificables. De acuerdo a lo descrito por Batule (2008) las pérdidas no cuantificables se deben: a errores en el peso de la caña, pérdidas de caña en el patio debido a mermas de jugo durante el manejo o de caña directamente, pérdidas debido al deterioro de la caña dejada en

el patio por largos períodos de tiempo, pérdidas debido al derrame de jugo y caña en los equipos de preparación. Por otro lado, las pérdidas determinadas son aquellas que pueden ser calculadas con bastante exactitud por los métodos analíticos en los subproductos bagazo, cachaza y melaza.

Las pérdidas indeterminadas son aquellas que no pueden calcularse con exactitud en cada etapa donde se originan y que sólo pueden ser cuantificadas con exactitud en forma global y son influenciadas por 1. Deterioro químico (16%); debido al cambio de acidez, el incremento de temperatura y presencia de la enzima invertasa en el jugo de caña de azúcar. 2. deterioro enzimático (22%) por medio de la invertasa ya que la planta de caña de azúcar sintetiza y cataboliza la sacarosa para obtener la energía necesaria para sus funciones fisiológicas, pero la mayor causa de las pérdidas indeterminadas es por el deterioro microbiológico (62%), se ha identificado además de algunas mohos y levaduras 3 grupos principales de bacterias que encuentran el jugo de caña un medio idóneo para su crecimiento; están son, los aerobios esporo-formadores, como el *Bacillus sp.*, los aerobios no esporo-formadores, como la *Escherichia coli*; y las bacterias productoras de exopolisacáridos, tales como el *Leuconostoc mesenteroides*, justamente esta especie, es la que se desarrolla con mayor velocidad en la caña de azúcar y por lo tanto adquiere una mayor importancia en la industria azucarera, porque rompe la molécula de sacarosa a través de la enzima dextranasa, dando origen a las dextranas (Villa, 2008; Batule 2008; Flores y Pérez 2013) es por ello que la presente revisión bibliográfica, muestra el efecto que genera la presencia del *Leuconostoc mesenteroides* en la caña de azúcar utilizada como materia prima en la producción de azúcar.

ACCIÓN DEL MICROORGANISMO *Leuconostoc mesenteroides* EN LA CAÑA DE AZÚCAR.

Desde el momento que la caña de azúcar es cosechada o quemada si es el caso, y hasta que el jugo se clarifica a altas temperaturas, la sacarosa está expuesta a la acción enzimática, generada por los microorganismos, presente en el jugo de caña, que se adaptan mejor a la naturaleza del jugo de caña y en consecuencia generando las mayores pérdidas en la industria azucarera.

El *Leuconostoc mesenteroides* es un microorganismo mesófilo (aerobias o facultativos) que pertenece al grupo de las bacterias ácido láctica (Ángel y col., 2009) Gram Positiva (Villa, 2008) y no es

patógeno para el ser humano, se alimenta y desarrolla en soluciones diluidas de sacarosa, en condiciones de temperatura entre 20-40 °C, pH ligeramente ácido de 5-7, y concentración de sacarosa de 10-15 ° Pol. (Serrano, 2006). Por las características física y química del jugo de caña de azúcar hacen que este, sea un excelente medio de sustrato para el desarrollo de los microorganismos; especialmente el *Leuconostoc mesenteroides* (Cuervo, 2010). Este puede proceder del suelo, de la suciedad en los tallos, hojas de la caña o del aire contaminante, y cualquier orificio en la corteza del tallo de la caña.

FORMACION DE LA MOLECULA DE DEXTRANO O DEXTRANA

La caña de azúcar está constituida principalmente por agua (73-76) %, fibra seca (11-16) % y sólidos solubles (10-20) %. el jugo o guarapo que se obtiene después de la extracción de la caña sin deterioro, tiene en su composición química en base seca, sacarosa en (70-88) %, glucosa en (2-4) %, Fructosa en (2-4) %, y otros elementos como minerales, proteínas, ceras, grasas y ácidos en forma libre o combinada. Es por ello que el *Leuconostoc mesenteroides* se multiplica rápidamente en este medio, porque desdobra

la sacarosa y la transforma en dextrana. Por el contrario, la glucosa y fructosa dispersa en el medio son considerados azúcares reductores, los cuales no pueden cristalizarse.

La sacarosa es un disacárido que pertenece al grupo de los hidratos de carbonos un producto sólido y químicamente es un disacárido constituido por una molécula de glucosa o Dextrosa y otra molécula de fructosa o Levulosa (Figura 1).

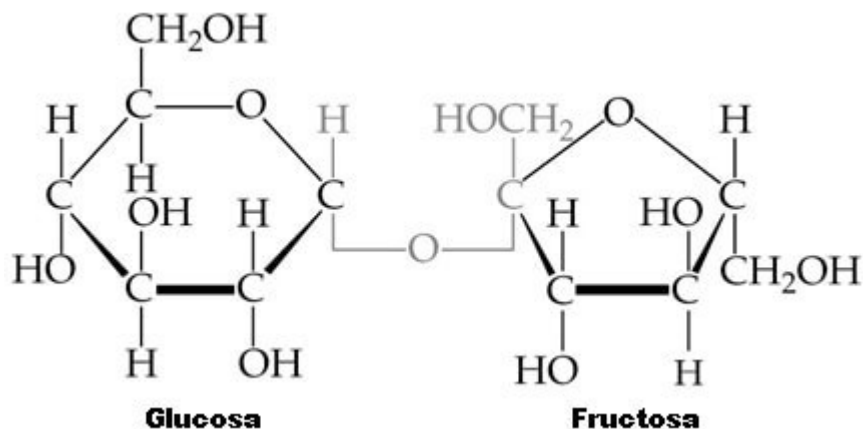


Figura 1. Molécula de Sacarosa o Azúcar

Las Dextranas o Dextronos son polisacáridos bacterianos de alto peso molecular, formados por unidades de Glucosa o Dextrosa, adheridas por enlaces de cadena rectas en contenidos mayormente por enlaces α -1,6 glucosídicos (>95%), con menor proporción de enlaces α -1,2, α -1,3 o α -1,4 en los puntos de ramificación. (Rodríguez, 2005; Larrahondo, 1995). Se forma extracelularmente por medio de las funciones metabólicas a través de la enzima dextrano-sucrosa o dextransacarasa,

una glucosiltransferasa que cataliza la transferencia de unidades glucosídicas desde la sacarosa hasta el extremo reductor de la cadena de dextrano en crecimiento (Alcalde, 1999), para así, obtener la hidrólisis de la sacarosa por vía microbiológica (Mora y col., 1999) y formar no solo los polímeros de dextrano, sino también produciendo los levanos que son formados por uniones moleculares de levulosa o frutosa por interrupción de la enzima levanosacarasa (Ver Fig.2).

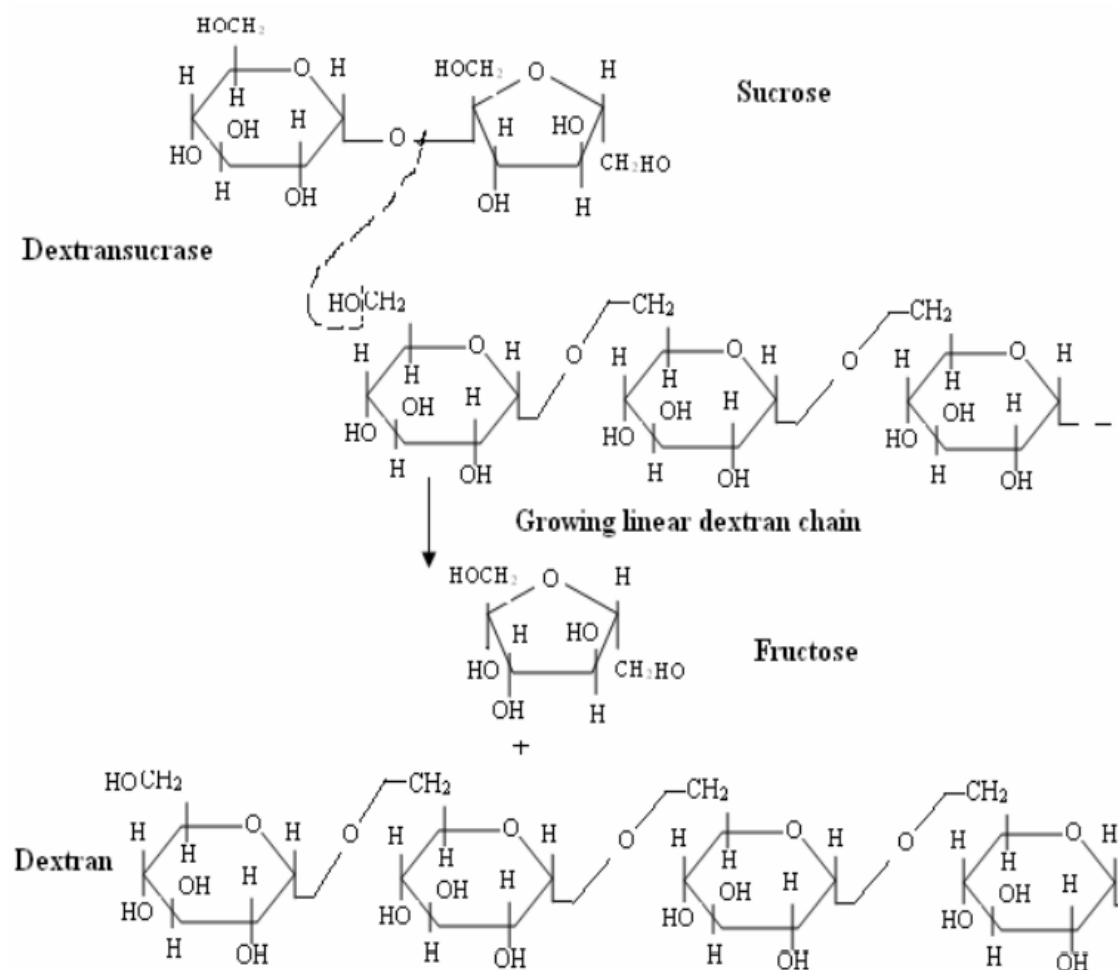


Figura 2. Ruptura molécula de Sacarosa por acción del *Leuconostoc mesenteroides*.

Fuente: Alcalde (1999)

El efecto perjudicial de las dextranas comienza desde el momento en que éstas se forman, ya que para ello agota la sacarosa de manera irreversible, una vez que se invierte la sacarosa, no puede recuperarse. Según Rodríguez (2005) por la presencia del 0,05 % de dextrana en el azúcar crudo se necesita consumir para su formación 0.2 kg/ton de azúcar o 0.02 kg/ ton de caña procesada (González y col., 2015). Otra consecuencia de las dextranas presente en el proceso de producción de azúcar es su actividad óptica dextrorrotatoria o dextrógiras, que desvía el rayo de luz hacia el lado derecho, aumento la lectura polarimétrica en °Pol, hasta 3 veces más que la sacarosa, generando un alto valor falso de °Pol en el jugo de caña y en consecuencia pérdidas económicas a la industria azucarera por brindar un cálculo alterado del rendimiento teórico o Grado Azucarero. Así mismo, De la Rosa (1998) demostró que en soluciones azucaradas

puras en presencia de 180 ppm de dextrana se incrementó el valor de la polarización en un 0,05 °S. Otro estudio realizado en el central Argentina, determino que durante las primeras 6 horas de crecimiento del *Leuconostoc mesenteroides* a una temperatura de 30 °C consumió sacarosa a razón de 8.46 g/L/h. (Cuddihy, 2000; Mohammed y col., 2015).

Así mismo, no solo se generan pérdidas directas de sacarosa por el desarrollo del *Leuconostoc mesenteroides* en la caña de azúcar, sino que este produce subproductos durante la quema y después del corte como: el ácido acético, ácido láctico y ácido butírico, y otros compuestos orgánicos como el manitol y el etanol, los cuales ayudan aún más al descenso del pH y aumento de la acidez del jugo, acelerando de esta manera el deterioro químico por la inversión de la sacarosa (Larrahondo, 1995; Cardenas, 2010).

FACTORES QUE INFLUYEN EN DESARROLLO DE DEXTRANAS EN LA CAÑA DE AZUCAR

El tipo de cosecha. Cuando la caña se corta por medio de la cosecha mecanizada se obtiene las llamadas cañas rolitos, incrementando las zonas de acceso para el crecimiento del *Leuconostoc mesenteroides*. En consecuencia, acelerando el desarrollo de las dextranas (Issa, 2008)

Daños por quema. Esta operación se realiza para eliminar las hojas y malezas para facilitar la cosecha, pero también remueve la cubierta serosa del tallo, causado por las altas temperatura entre (55-85) °C y el fuego en el tallo, generando puntos de acceso para el crecimiento microbiano. A pesar de que *Leuconostoc mesenteroides* es un microorganismo mesófilo, se ha detectado en las cañas aproximadamente la misma carga microbiana antes y después de la quemada, aumentado considerablemente con el pasar del tiempo (Benitez y Guagalango, 2011)

Tiempo entre cosecha y molienda: es proporcional el tiempo de corte de la caña a la molienda y el deterioro por el ataque del *Leuconostoc mesenteroides*. Independientemente del tipo de cosecha y si se utiliza la quema. Según Rodríguez (2005) cañas procesadas con más de 14 hr de la cosecha es indicativo de formación de dextrana en ellas. Y al transcurrir 12 hr formación de 350 ppm, 24 hr 750 ppm y 48 hr 3200 ppm Cuddihy y Rauh (1999).

Otros Daños por ruptura de la corteza: por insectos, roedores, aplastamiento por los tractores o por las alzadoras que expone los tejidos ofrecen un medio idóneo para el crecimiento del *Leuconostoc mesenteroides*.

CONCLUSIÓN

El *Leuconostoc mesenteroides* es un microorganismo facultativo que consigue en el jugo de caña de azúcar un excelente medio de sustrato para su desarrollo y la formación de dextrana. Este microorganismo puede proceder del suelo, de la suciedad en los tallos, hojas de la caña o del aire contaminante, y cualquier orificio en la corteza del tallo de la caña.

El efecto perjudicial de las dextranas comienza desde el momento en que éstas se forman, ya que para ellos agota la sacarosa de manera irreversible, una vez que se invierte,

no puede recuperarse, también genera un aumento falso de lectura polarimétrica, por su actividad óptica dextrorrotatoria, hasta 3 veces que la sacarosa, y en consecuencia pérdidas económicas a la industria azucarera por brindar un cálculo alterado de grado azucarero.

La quema, tipo de cosecha mecanizada en cañas rolitos y el tiempo entre el corte y la molienda incrementan el desarrollo del *Leuconostoc Mesenteroides* y la formación de dextrana, ocasionando mayores pérdidas indeterminadas por deterioro microbiológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcalde, M., (1999) Modificación química y estabilización de Glicosiltransferasas: Ciclodextrin glicosiltransferasa y Dextran-sacarosa (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Ángel, J., Cuervo, R., Cárdenas, H., Durán, J., Mejía, L., Rodríguez G. (2009). Efecto de las concentraciones salinas en la inhibición de *Leuconostoc mesenteroides* en un ingenio azucarero del Valle del Cauca. Revista Redalyc. 7 (1):13-18.
- Batule, E. 2008. Pérdidas de sacarosa en la fabricación del azúcar de caña. Serie azucarera. (2):99-104.
- Benitez, J. Guagalango, R., (2011) Evaluación de dos biocidas e implicaciones económicas del procedimiento de sanitización de jugos de caña en el área de molinos del Iancem (Tesis de Pregrado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Cárdenas, A. (2010). Introducción al Proceso Agroindustrial Azucarero. Central Venezuela.
- Cuddihy, J., Porro, M., Rauh, S. (2000). The presence of total polysaccharides in sugar production and methods for reducing their negative effects. Midland Research Laboratories.
- Cuddihy, J., Rauh, J. (1999). Dextranase in sugar production: Factory experience. Midland Research Laboratories.
- Cuervo, R., Ledesma, J., Duran, J., Argote, F. (2010). Aislamiento y control microbiológico del *Leuconostoc mesenteroides* en un ingenio para optimizar el rendimiento de azúcar y el etanol. Facultad de ciencias Agropecuarias; 8(2): 31-40.
- De la Rosa, R (1998) Las dextranas: su efecto sobre la polarización de la sacarosa y la economía azucarera. II. International Sugar Journal 1998;100 (1192):198-203.
- Fao 2014. Perspectivas agrícolas OCDE-FAO 2005-2014 [Documento, en línea] Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/008/y9492s/y9492s07.htm#bm07.2>.
- Flores, B., Pérez, V. (2013). Determinación y cuantificación del isotiocianato de metilo

- (MITC) bajo diferentes parámetros de operación mediante cromatografía de líquidos de alta resolución (CLAR) (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Facultad de Química, México D.F., México.
- González, M., Zarco, H., Duran, C. (2015). Uso del ditiocarbamato de sodio como agente biocida contra leuconostoc mesenteroides en los ingenios azucareros. Memorias XXXVII Convención Nacional y Expo-ATAM, Vera Cruz, México.
- Issa, A., (2008) Presence of Dextran and It's Negative Effects on Cane Sugar Production in Sudan (Tesis doctoral) University of Khartoum. Sudan.
- Larrahondo, J. (1995). Calidad de la caña de azúcar. Cenicaña. Colombia.
- Mohammed, B., Salem, E., Abdalmoneim, O., Salah, H. (2015). Investigations of the influence of dextran on sugar cane quality and sugar cane processing in Kenana sugar factory. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 7(4):381-392.
- Mora, A., Astudillo, M., Ospina, O., Raminbault, M., (1999). Contaminación Microbiana durante la Molienda. Tecnicaña. 4-7.
- Petit, H. 2016. Evaluación de las Pérdidas en el proceso de producción de azúcar crudo en el central azucarero rio turbio (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), San Carlos, Venezuela.
- Petit, H. (2017). Determinación del pago de la caña de azúcar al agricultor en Venezuela. Agrollanía Vol. 14 / Enero-Diciembre, 2017: 29 ISSN: 1690-8066.
- Rodríguez, E., (2005). La dextranasa a lo largo de la industria azucarera. Biotecnología Aplicada. (22):11-19.
- Serrano, L. (2006). Determinación de las poblaciones microbiológicas en el proceso de extracción de jugo de caña de azúcar en el ingenio Manuelita S.A. (Tesis de Pregrado) Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Venezuela, (2009). Normas que regulan la recepción, muestreo, análisis y cálculo de rendimiento de la caña de azúcar de producción nacional por parte de los centrales azucareros en todo el territorio nacional. Decreto N° 6915 Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39263. Caracas. Septiembre 14.
- Venezuela, (1994). Norma Venezolana de Azúcar Crudo, COVENIN 235:1994 Comisión Venezolana de Normas Industriales, Segunda Revisión. Caracas. Agosto 10.
- Venezuela (1995). Norma Venezolana. Azúcar Refinado, COVENIN 234:1995 Comisión Venezolana de Normas Industriales, tercera Revisión. Caracas. Diciembre 06.
- Villa, R. (2008). Efectos de microbiocidas y antagonistas microbianos sobre microorganismos causales del deterioro postcosecha de caña y su impacto en las pérdidas de sacarosa en el ingenio (Tesis de Maestría) Instituto Politécnico Nacional Tlaxcala, Mexico.
- Zepeda, E. (2012). Propuesta de Alternativa para la reducción de Pérdidas de Sacarosa en un ingenio Azucarero (Tesis de Pregrado). Universidad del Salvador.

ASPECTOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN TIEMPOS DE COVID-19

(Aspects of Good Manufacturing Practices in times of Covid-19)

Neida S. Sanabria

Universidad Simón Bolívar. Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Edif. Aulas. Piso 3. Oficina 317A. Valle de Sartenejas, Baruta, Edo Miranda, Caracas, Venezuela. E-mail: nsanabria@usb.ve

Review

Recibido: 10-03-2021

Aprobado: 19-04-2021

RESUMEN

Uno de los enfoques en la seguridad alimentaria se fundamenta en la inocuidad presente en la manipulación, preparación, distribución y consumo de los alimentos. Las buenas prácticas de manufactura (BPM ó BPF) representan los procedimientos mínimos exigidos, también conocidos como pre-requisitos, en el mercado nacional e internacional en cuanto a higiene y manipulación de alimentos en toda la cadena agroalimentaria. La pandemia de Covid-19 ha generado un impacto de enormes dimensiones, a gran velocidad y de alcance global, destacando la importancia de normas de bioseguridad que garanticen el control en factores de riesgo a exposición al virus, aunado a las actividades inmersas en procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES), de suma importancia en las BPM. En la presente revisión se hace énfasis en áreas del sector primario, personal, infraestructura de trabajo y POES, aspectos que revisten la mayor atención en términos de bioseguridad en empresas alimentarias. Uno de los grandes resultados de ésta crisis cuando termine será la mayor sensibilización al tema de buenas prácticas, reforzando una nueva era en la cultura de inocuidad de las organizaciones.

Palabras clave: COVID-19, buenas prácticas, personal, POES, inocuidad.

SUMMARY

One of the approaches in food safety is based on the safety present in the handling, preparation, distribution and consumption of food. Good manufacturing practices (GMP or GMP) represent the minimum required procedures, also known as prerequisites, in the national and international market in terms of hygiene and food handling throughout the agri-food chain. The Covid-19 pandemic has generated an impact of enormous dimensions, at high speed and of global scope, highlighting the importance of biosafety standards that guarantee control of risk factors for exposure to the virus, together with activities immersed in operational procedures sanitation standardized (POES), of utmost importance in the GMP. In this review, emphasis is placed on areas of the primary sector, personnel, work infrastructure and SOPs, aspects that receive the greatest attention in terms of biosafety in food companies. One of the great results of this crisis when it ends will be the greater awareness of the issue of good practices, reinforcing a new era in the safety culture of organizations.

Keywords: COVID-19, good practices, staff, SOPs, safety.

INTRODUCCIÓN

Las buenas prácticas de manufactura constituyen el conjunto de normas, procedimientos, condiciones y controles bajo los cuales debe operar el sector producción de alimentos para contribuir al mejoramiento continuo de los procesos, la calidad de los productos y la protección del consumidor final, siendo aplicados en los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, fabricación, mezclado, acondicionamiento, envasado, conservación, almacenamiento, distribución, manipulación, transporte, expendio de sus materias primas y aditivos para garantizar el control total en toda la cadena de producción (Arispe y Tapia, 2007; Martínez Espinosa *et al.*, 2020). A ello se suman las buenas prácticas agrícolas, pecuarias, avícolas, ganaderas, entre otras, las cuales representan la etapa primaria fundamental en el inicio de la cadena de procesamiento alimentaria.

La mitigación de riesgos existentes, de tipo físico, químico y biológico, es uno de los principales objetivos que se plantea hacer frente mediante la correcta implementación de las buenas prácticas en el sector primario y las BPM. Acorde a la Organización Internacional para la Normalización (ISO, 2018), este conjunto de normas y

lineamientos básicos se consideran pasos previos para la implementación eficiente del análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP), sistema de reconocida eficiencia y aceptación internacional, cuyo fin es minimizar los riesgos que puedan afectar a la inocuidad de los alimentos. Estos sistemas de gestión se basan en programas de pre-requisitos previos que abarcan las prácticas de higiene correctas; la limpieza y el saneamiento; la delimitación de las zonas de elaboración de alimentos; el control de los proveedores; el almacenamiento, la distribución y el transporte, la higiene personal y la aptitud para el trabajo; es decir, el conjunto de condiciones y actividades básicas necesarias para mantener la higiene en los lugares donde se elaboran productos alimenticios. Este manuscrito tiene como finalidad plantear una revisión general sobre el impacto del COVID-19 en algunas áreas de interés dentro de las BPM que, para el momento de escritura en el presente artículo, son de interés tener en cuenta para el cumplimiento de controles que permitan proteger la salud del personal empleado en el sector alimentos, así como seguir garantizando la inocuidad y seguridad alimentaria durante el curso de ésta pandemia.

Alimentos, ETA y COVID-19

La nueva realidad Post COVID-19 plantea un cambio en hábitos del consumidor (Fuentes Pérez, 2020). Si previamente las tendencias a nivel mundial se inclinaban hacia alimentos más saludables (Santeramo *et al.*, 2018), actualmente el énfasis de que una buena alimentación puede contribuir al desempeño del sistema inmunitario y reducir los efectos de la enfermedad (Bhatia *et al.*, 2020), incrementa la demanda de alimentos más ricos en compuestos bioactivos, vitaminas

A,C,DE, ácidos grasos poliinsaturados, y zinc (Romo Romo *et al.*, 2020; Galanakis, 2020); aspectos en los que se exigirá garantizar nutrición, seguridad alimentaria e inocuidad.

Los incidentes asociados en la afectación de alimentos y su inocuidad pueden deberse en la mayoría de los casos a: materia prima contaminada, inadecuado mantenimiento de equipos o áreas de procesos, problemas de empaque, manipulación inadecuada de

las temperaturas, cambios en formulación o procesamiento, adición incorrecta de ingredientes, errores en cadena de transporte, procesamiento, preparación, manipulación, almacenamiento (personal,

ambiente, plagas), entre los vectores principales que son causales de retiro de productos, enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) y cuantiosas pérdidas económicas asociadas a éstos fallos (Levelied *et al.*, 2014). Una buena parte de las ETA son causadas por alimentos que han sido preparados de forma incorrecta en el hogar, en establecimientos asistenciales, restaurant o en los mercados. Hoy día la peligrosidad de malas prácticas higiénicas adicionalmente incurre en el contagio de SARS-CoV-2, ya que la exposición, contacto y contaminación cruzada son coadyuvantes a exponernos ante un virus que ha puesto en evidencia el hecho de maximizar el cuidado en todos los niveles de manipulación en la industria. Si bien la Administración de Alimentos y Medicamentos de los EE UU, mejor conocida como FDA ha insistido en que no es posible la vía de contagio por alimentos del virus, así como las publicaciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, 2020) y Shahidi (2020), los procesos de manipulación de los empaques, recipientes, entre otros enseres involucrados en la disposición alimentaria por contacto personal podrían ser focos de contagio que deben ser objeto de control y vigilancia. Chair (2020) expresa que existen probabilidades de que el virus permanezca sobre los alimentos si son manipulados por personas enfermas que tosan o estornuden, ya que puede mantenerse durante horas sobre objetos y superficies, lo que es relevante en alimentos no envasados como frutas, verduras o pasteles.

A diferencia de los virus gastrointestinales transmitidos por los alimentos, como la

norovirus y la hepatitis A, que a menudo enferman a las personas a través de alimentos contaminados, el SARS-CoV-2, que causa COVID-19, es un virus cuya propagación procede por la interacción persona a persona, vía gotas respiratorias, cuando secreciones respiratorias de la tos o el estornudo caen sobre superficies mucosas (nariz, boca y ojos) (Galanakis, 2020; Rizou *et al.*, 2020). Es posible que una persona con el virus contamine superficies al tocar algo, siendo una vía de propagación en otras personas que luego por manipulación son vectores del virus (Ceniti *et al.*, 2021).

La FDA habla del inicio de una Nueva Era en Inocuidad Alimentaria más inteligente (Hahn, 2020). Dichas medidas incluyen trazabilidad habilitada por la tecnología que reemplazará a un sistema de registros en gran parte basado en papel, herramientas y enfoques más inteligentes para la prevención de ETA y la respuesta a brotes, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático que capturan el poder de las nuevas corrientes de datos, nuevos modelos de negocio, modernización minorista y una cultura global de seguridad alimentaria que aborda cómo los empleados piensan y demuestran un compromiso con éste tema. Estas premisa se enmarcan en el crecimiento y fortalecimiento de la cultura de inocuidad alimentaria en zonas de producción alimentos, industrialización, servicio y hogares, dadas las actuales prácticas en seguridad de personal y manipulación higiénica de alimentos, en la que aún fabricantes y consumidores de alimentos no comprenden la importancia de adoptar y mantener prácticas higiénicas básicas al comprar, vender, despachar y preparar alimentos para proteger la salud de la población en general (Galanakis, 2020). Estos protocolos llegaron para quedarse en conjunto con el desarrollo de nuevas guías para la logística y productores de alimentos, enfocado en una mayor limpieza de las instalaciones y del transporte (Bergaglio &

Bergaglio, 2020).

Sector de Producción Primaria

Las Buenas Prácticas en el sector primario en general (avícolas, ganaderas, pecuarias, agrícolas, entre otras) constituyen un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas orientadas a proteger el medio ambiente, controlar los contaminantes, las plagas, enfermedades de plantas, manejo de animales en granjas, cuidar la salud humana, haciendo énfasis en manejo adecuado en los procesos y tomando en cuenta la salud de los trabajadores durante recolección y manejo de cosechas, producción animal, almacenamiento y distribución. Según Silva-Jaimes (2020) las pandemias de la influenza se relacionan al flujo viral de las aves silvestres y migratorias, pasando a los cerdos y aves de corral (huéspedes intermediarios), que terminaría contagiando al humano, por ende, la gestión de procesos mediante Buenas Prácticas y Bienestar Animal deberían ser medidas importantes de prevención para

evitar este contagio. De la salud animal depende la salud humana, por ello debemos prevenir enfermedades en los animales que pueden ser transmitidos al hombre (D'Enjoy, 2021). No hay evidencia de que los animales de granja jueguen un papel en la propagación del virus SARS-CoV2, sin embargo el deber ser es acatar y mantener normas de seguridad alimentaria del caso. En este sentido, un proveedor con intenciones de mantenerse en el mercado actual bajo las condiciones de pandemia debe considerar ajustar y reforzar sus procedimientos de buenas prácticas agrícolas, pecuarias, ganaderas, de fabricación y la cultura de inocuidad en su personal en pro de garantizar que su distribución sea segura y en cumplimiento de las condiciones requeridas para evitar contaminación cruzada en los productos (Romero, 2020).

Personal: principal recurso expuesto al COVID-19.

En medio de esta pandemia, el recurso más valioso de la industria de alimentos es el personal. Sin duda el control de la higiene, su capacitación y su sensibilización son aspectos claves a considerar en ésta nueva era que vivimos. Los empleados de la cadena alimentaria tienen permitido desplazarse ya que pertenecen a un sector vital de la sociedad tomando sus medidas de precaución, sin embargo, están expuestos a contraer el virus, a contagiar sus compañeros de trabajo y sus familias, por lo que protocolos y recomendaciones para su ingreso y desplazamiento, uso correcto de mascarillas y guantes, rigurosa higienización de manos y saneamiento en cada etapa del procesamiento en alimentos deben ser reforzados (Romero, 2020; WHO, 2021). El personal que labora en alimentos debe vestir uniformes limpios, en buen estado, y mantener un alto grado de higiene personal

(Barreiro & Sandoval, 2021). Al mismo tiempo, las empresas alimentarias deben garantizar la buena salud y seguridad de los trabajadores implementando protocolos de bioseguridad.

La intensificación en las medidas de higiene para evitar o reducir el riesgo de que contaminen la superficie de los alimentos o los envases con el virus es una inversión de carácter obligatorio para culturizar la nueva era en la inocuidad alimentaria. Para la prevención y el control exitoso de esta enfermedad las personas deben obedecer las medidas de control sugeridas por la OMS (WHO, 2020). La FDA ha sugerido limpiar y desinfectar la superficie de contacto con los alimentos antes de la operación de producción como medida de precaución (Seymour et al., 2020). A la circunstancias actuales hay que añadir pautas relacionadas con: el manejo

de casos positivos, contratación de nuevo personal por causas de ausentismo laboral, aislamiento y monitoreo de personal con posibilidad de contagio (o contagiado), entre las gestiones de riesgo que se debe tener en cuenta para mantener la operatividad en el sector (Romero, 2020).

Se ha hecho énfasis en el llamado a control en la calidad del aire presente en instalaciones cerradas, así como al control de la biocontaminación del aire y de las superficies en las zonas de riesgo. COVID-19 es un contaminante biológico medioambiental del aire, que se concentra y deposita durante horas en los espacios interiores (Ortega García & iLópez, 2020). La transmisión por aerosoles implica inhalar partículas infecciosas del virus, lo cual ocurre al exponerse a un espacio cerrado donde está presente. Sars-CoV2 se han detectado en aerosoles (tamaño < PM5) hasta 3 horas después (Van Doremalen et al., 2020). Las ocupaciones con alto potencial de exposición a altas concentraciones de fuentes conocidas o sospechadas de covid-19 deben tenerse en cuenta durante su actividad en espacios cerrados. La ventilación es un factor de protección clave para disminuir la capacidad infectiva en los espacios interiores en los que se ha observado que covid-19

puede permanecer más tiempo y alcanzar distancias mayores a través de los aerosoles que exhalan las personas infectadas (Ortega García & iLópez, 2020). La verificación y mejora de condiciones en saneamiento básico en espacios sanitarios, áreas de comedor y descanso, espacios cerrados en laboratorios, habitaciones médicas, entre otras, son objeto de atención primaria donde laboran grupos de personas.

El personal debe seguir rigurosamente un adecuado lavado de manos con agua y jabón con frecuencia, y el uso de gel hidroalcohólico en los momentos que no puede usar agua y jabón. El empleo de guantes y geles nunca debe sustituir la higienización en las manos. Realizar una buena higiene respiratoria (cubrirse la boca y la nariz al toser o estornudar, desechar los pañuelos de papel después de usarlos y lavarse las manos); lavar o desinfectar a menudo las superficies de trabajo y los puntos de contacto (por ejemplo, los pomos de las puertas); y evitar el contacto cercano con cualquier persona que presente síntomas respiratorios (por ejemplo, tos o estornudos) son aspectos a tener en cuenta en las fuentes de contagio directo al manipulador de alimentos (Cienut, 2020).

Aspectos relacionados a la Edificación y POES

La adquisición de implementos y cambios en la infraestructura es una inversión que debe tomar en cuenta las empresas como estrategia para garantizar el cuidado y cumplimiento de medidas mínimas de protección al personal que labora en los espacios. La disposición y el diseño de un edificio, así como la ocupación y el tipo de sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado, pueden afectar la propagación potencial del virus en el aire. El control y disposición del edificio debe considerar elementos de prevención ante ésta situación de pandemia: la instalación de

barreras físicas como cubiertas protectoras acrílicas en sitios de trabajo, así como la demarcación de espacios para cumplir con el distanciamiento físico recomendado (2 metros) (Shahidi, 2020). La implementación de túneles de desinfección utilizando productos químicos o radiación UV para el ingreso del personal no es una opción viable en la protección del personal durante esta pandemia. Calderón et al. (2020) realizaron una revisión exhaustiva sobre ésta actividad, y reportaron que no se encontró evidencia de efectividad, seguridad o costo-efectividad

con respecto al uso de cabinas de desinfección de personas para uso en la comunidad. La Organización Mundial de la Salud (WHO, 2020) reportó la prohibición de ésta práctica, principalmente por los efectos nocivos en las mucosas, piel, ojos, pulmones que tiene la acción química de sustancias como ozono, hipoclorito de sodio, amonios cuaternarios, alcohol y peróxido de hidrógeno, cada uno con un grado mayor o menor de efectos irritantes en humanos.

La instalación de pediluvios y dispositivos para la aplicación de geles hidroalcohólicos son una inversión necesaria como medida complementaria en el ingreso a las edificaciones. Así, también se recomienda la desinfección por aspersión y contacto (pañó en microfibrá, o compresas en solución desinfectante) o con ozonizador en zonas de contacto frecuente como ascensores, montacargas, perillas de puerta, zonas de trabajo comunes (Cienut, 2020). Importancia el abastecimiento de agua, en términos no solo de su calidad e inocuidad donde la cloración hace efecto ineludible en su tratamiento ante el virus, sino de un incremento de su demanda establecido por el incremento de servicios requeridos por cuidados durante esta crisis de pandemia: hay mayor uso de éste insumo por aumento en las rutinas de procedimientos operativos estándar de saneamiento (POES) y las nuevas prácticas de seguridad implementadas para el personal (Intedyá, 2020).

El virus se inactiva en temperaturas de cocción (más de 60°C). Por su composición externa (capa bilipídica) es fácilmente inactivado por los detergentes, el jabón y el alcohol 70% (Martínez Espinosa et al., 2020). Puede persistir en superficies inertes: se estima que en el cartón puede permanecer por 24 horas, en acero inoxidable y plástico por 48-72 horas, cartón y cobre por 8-24 horas (Van Doremalen et al., 2020; Kampf et al., 2020).). El virus también sobrevive

dentro de un amplio intervalo de valores del pH y temperaturas ambientales, pero es sensible al calor y los métodos de desinfección ordinarios (Chin *et al.*, 2020). Por ende, se debe continuar con la importancia del plan de limpieza y desinfección, aumentando su frecuencia y con énfasis en ambientes, suelos, paredes, puertas, chapas, utensilios, herramientas, equipos de producción, puntos de posible contaminación dentro del área de labores. En la fase de limpieza los procedimientos deben ser rigurosos en su desempeño: aplicar agua y jabón mediante acción mecánica que considere la remoción: de adentro hacia afuera, de arriba abajo, así como trabajar de las áreas más limpias a las más sucias. En la desinfección tener en cuenta el tipo de químico a emplear y su relación concentración/tiempo de contacto en las superficies. Se recomienda empleo de desinfectantes aprobados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, 2020): Productos con declaraciones sobre patógenos virales emergentes y coronavirus humanos contra el SARS-CoV-2. Se ha encontrado que junto con el alcohol etílico a más del 70%, el amonio cuaternario y el ácido peracético, son ideales para la desinfección de superficies que pueden estar en contacto con el virus (Guzmán Quilo, 2020). El manejo de desechos es de vital importancia para evitar un foco de contaminación no solo de plagas sino de Covid-19.

Hoy en día la producción y transformación de alimentos se lleva a cabo en un segmento emprendedor en crecimiento de tipo artesanal, a la par de las grandes fábricas. Este sector debe ser orientado y culturizado en todos los aspectos a los cuales se expone tal como una industria o un servicio de alimentación bajo los lineamientos de la nueva era de inocuidad alimentaria planteada por FDA. La implementación de las 5 claves para la inocuidad de los alimentos, dictadas por la OMS (2007) que indican

mantener la limpieza, separar alimentos crudos y cocinados, cocinar completamente los alimentos, mantener los alimentos a temperaturas seguras, usar agua y materias primas inocuas, a la par de las premisas ya indicadas, debe formar parte de todo sector alimentario en emprendimiento bajo ésta crisis que estamos sobrellevando. Para garantizar la higiene en las exposiciones de alimentos sin envasar (buffet, restaurants, otros similares) los establecimientos de venta de alimentos al por menor deben tener en cuenta lavar y desinfectar con frecuencia todas las superficies y utensilios que estén en contacto con alimentos; exigir a los empleados el empleo de EPP y el lavado de manos

frecuente, limpiar y desinfectar mostradores y los utensilios de autoservicio que utilizan los clientes; poner a disposición una solución hidroalcohólica a la entrada a la salida del establecimiento; considerar la posibilidad de no exhibir en expositores de autoservicio o de no vender productos de panadería y pastelería sin envolver. Estos productos se deben envolver en plástico, celofán o papel. Los productos de panadería y pastelería que se venden a granel deben situarse bajo vitrinas de plexiglás, y los clientes deben ser cuidadosos en su toma, por ejemplo, utilizar pinzas para tomarlos y colocarlos en una bolsa o recipiente particular.

CONCLUSIONES

Gran parte de problemas asociados a alteraciones de inocuidad y posibilidades de contagio con el COVID-19 indican que es imprescindible trabajar bajo buenas prácticas de higiene y saneamiento a fin de asegurar la inocuidad de los alimentos. Las BPM incluyen medidas de producción e higiene (personal) para reducir riesgos a los cuales exponemos los alimentos (incluso virales) y contaminación en el producto final. La

próxima era post-covid contará con personas más sensibilizadas acerca de la importancia de las buenas prácticas en todos los niveles de nuestro quehacer diario, así como mayor resiliencia en la industria de los alimentos. Este tiempo histórico que nos tocó vivir es una oportunidad única para reforzar la cultura de inocuidad en las organizaciones, consumidores y sociedad en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) (27 de Enero de 2021). List N: Disinfectants for Coronavirus (COVID-19). Recuperado de: <https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>
- Arispe, I., Tapia, M.S. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria*. 12(14). Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542007000100008
- Barreiro, J.R., Sandoval, A.J. (2021). Higiene en la preparación y servicio de alimentos. 2da Edición. Caracas, Venezuela.
- Bhatia, S., Giri, S., Lal, A.F., Singh, S. (07 de Abril 2021). (2020) Battle Against Coronavirus: Repurposing Old Friends (Food Borne Polyphenols) for New Enemy (COVID-19). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/340608983_Battle_Against_

- Coronavirus_Repurposing_Old_Friends_Food_Borne_Polyphenols_for_New_Enemy_COVID-19
- Bergaglio, J. P., & Bergaglio, O. E. (2020). El desafío agroalimentario en tiempos de COVID-19. *INNOVA UNTREF*, (5). Recuperado de <http://revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/608>
- D'Enjoy, D. (5 de febrero de 2021). Salud y Bienestar Animal. Recuperado de: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Produccion_Animal/Fundamentos_I/Unidad2/Clase_Bienestar_Animal.pdf
- Calderón, M., Gutiérrez, E., Cabezas, C., Reyes, N., Caballero, P. (2020). Cabina de desinfección de personas para reducir la transmisión de COVID-19 en la comunidad. *An Fac med.* 81(2):205-210.
- Ceniti, C., Tilocca, B., Britti, D., Santoro, A., Constanzo, N. (2021). Food Safety Concerns in "COVID-19 Era". *Microbiology Research*, 12, 53-68. <https://doi.org/10.3390/microbiolres12010006>
- Chair, C. (17 de febrero 2021). Información, instalaciones adecuadas y cuidados en las medidas higiénicas: las claves para la manipulación de alimentos. Recuperado de: <https://www.uchile.cl/noticias/162440/las-claves-para-la-manipulacion-de-alimentos-en-contexto-de-covid-19>
- Chin, A.W.H., Chu, J.T.S., Perera, M.R.A., Hui, K.P.Y., Yen, H.-L., Chan, M.C.W. (2020). Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe*. ([https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3))
- Cienut, (2020). Recomendaciones sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para servicios de alimentación en el contexto de la pandemia por COVID-19. Comité Internacional para la elaboración de consensos y estandarización en Nutrilogía. Lima, Perú. Recuperado de: <https://www.slan.org.ve/descargas/Buenas%20pr%C3%A1cticas%20de%20manufactura.pdf>
- EFSA., Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (2020). Coronavirus: No evidence that food is a source or transmission route. Recuperado de: <https://www.efsa.europa.eu/en/news/coronavirus-no-evidence-food-source-or-transmission-route>
- FDA (18 de febrero 2021). Actualización sobre el COVID-19: El USDA y la FDA enfatizan que la información epidemiológica y científica actual indica que no hay transmisión del COVID-19 a través de los alimentos o de los envases de los alimentos. Recuperado de: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/actualizacion-sobre-el-covid-19-el-usda-y-la-fda-enfatizan-que-la-informacion-epidemiologica-y>
- Fuentes Pérez, E.M. (2020). La industria alimentaria frente a la nueva normalidad post covid-19. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9 (2): 1-6. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746449>
- Galanakis, C. M. (2020). The Food Systems in the Era of the Coronavirus (COVID-19) Pandemic Crisis. *Foods*, 9(4), 523. Recuperado de: <https://doi.org/10.3390/foods9040523>
- Guzmán Quilo, M. (2020). Recomendaciones y alertas sobre el uso de desinfectantes para control de COVID-19. Recuperado de: <https://www.paho.org/es/eventos/webinar-recomendaciones-sobre-uso-desinfectantes-quimicos-fisicos-personas-ambiente>
- Hahn, S. (13 de Julio 2020). La FDA lanza la iniciativa de la Nueva Era de Inocuidad

- Alimentaria Más Inteligente, publica un plan y un estudio piloto. Recuperado de: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/la-fda-lanza-la-iniciativa-de-la-nueva-era-de-inocuidad-alimentaria-mas-inteligente-publica-un-plan>
- Intedya. (27 de marzo de 2020). Reforzar las BPM's por coronavirus 2019 (COVID-19). Recuperado de: <https://www.intedya.com/internacional/2627/noticia-reforzar-las-bpms-por-coronavirus-2019-covid-19.html>
- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., & Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection*, 104(3), 246-251.
- Levelied, H.L.M., Holah, J., Napper, D. (2014). *Hygiene in Food Processing: Principles and Practice*. Woodhead Publishing; 2nd edition.
- Martínez Espinosa, E., Aparicio, M.L., Rodríguez, R. (2020). El saneamiento en la industria alimentaria: relevancia ante la emergencia del coronavirus Sars-Cov-2 y COVID-19. Recuperado de: <https://publitec.com/wp-content/uploads/Saneamiento-2.pdf>
- Organización Internacional de Normalización (ISO), (2018). *Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos (ISO22000:2018)*.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), (2007). *Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos*. Recuperado de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43634/9789243594637_spa.5587CE92004A08?sequence=1
- Organización panamericana de la Salud (OPS). (5 de mayo de 2020). El uso de túneles y otras tecnologías para la desinfección de humanos utilizando rociado de productos químicos o luz UV-C. Recuperado de: <https://www.paho.org/es/documentos/uso-tuneles-otras-tecnologias-para-desinfeccion-humanos-utilizando-rociado-productos>
- Ortega García, J.A., i López, F.C. (2020). Covid19 un contaminante que flota en el aire. Comité de salud medioambiental AEP, España. Recuperado de: <https://www.aeped.es/sites/default/files/covid19flotaenelaire212.pdf>
- Rizou, M., Galanakis, I. M., Aldawoud, T. M., & Galanakis, C. M. (2020). Safety of foods, food supply chain and environment within the COVID-19 pandemic. *Trends in Food Science & Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.008>
- Romero, J. (2020). El impacto del covid-19 en la cadena alimentaria y el suministro de alimentos. Jairo Romero & Asociados S.A.S. Recuperado de: <http://alaccta.org/wp-content/uploads/2020/04/Apuntes-acerca-del-C-19.pdf.pdf>
- Romo Romo, A., Reyes-Torres, C.A., Janka-Zires, M., Almeda Valdés, P. (2020). El rol de la Nutrición en la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). *Revista Mexicana Endocrinología, Metabolismo & Nutrición*, 7: 132-134.
- Santeramo, F.G., Carlucci, D., De Devitiis, B., Seccia, A., Stasi, A., Viscicchia, R., Nardone, G. (2018). Emerging trends in European food, diets and food industry. *Food Research International*, 104:39-47.
- Seymour, N., Yavelak, M., Christian, C., Chapman, B., & Danyluk, M. (2020). COVID-19 and Food Safety FAQ: Is Coronavirus a Concern with Takeout?. Recuperado de: <https://www.pubs.ext.vt.edu/FST/FST-368/VCE-368-18.html>
- Shahidi, F. (2020). Does COVID-19 Affect Food Safety and Security? *Journal of Food*

Bioactives, 9. Recuperado de: <https://doi.org/10.31665/JFB.2020.9212>

Silva-Jaimes, M.I. (2020). El SARS-CoV-2 y otros virus emergentes y su relación con la inocuidad en la cadena alimentaria. *Scientia Agropecuaria* 11(2): 267 – 277.

Van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M., Gamble, M., Williamson, B.N., Tamin, A., Harcourt, J.L., Thornburg, N.J., Gerber, S.I., Lloyd-smith, J.O., de Wit, E., Munster, V.J. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England Journal of Medicine*. 382(16):1564-1567. doi: 10.1056/NEJMc2004973

World Health Organization. (30 Marzo 2021). COVID-19 and Food Safety: Guidance for food Businesses: Interim Guidance. Recuperado de: <https://www.who.int/publications/i/item/covid-19-and-food-safety-guidance-for-food-businesses>

World Health Organization. (2020). Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>.

METÓDICA PROSPECTIVA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS SUSTENTABLES, EN PATIOS PRODUCTIVOS URBANOS

(Prospective method for sustainable strategic projects, in urban productive courtyard,)

¹Demostene Rosario y Mariela Raymundo ¹

1Dr. Ambiente y Desarrollo, Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales, Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales de Los Llanos Occidentales 'Ezequiel Zamora'. San Carlos, estado Cojedes Venezuela. E-mail: demosrosario@hotmail.com

1Dra.-Profesora Titular, Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales, Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales de Los Llanos Occidentales 'Ezequiel Zamora'. San Carlos, estado Cojedes Venezuela. E-mail: amparoraymu@gmail.com

Autor de correspondencia: Demostene Rosario. E-mail: demosrosario@hotmail.com

Recibido: 31-01-2021

Aceptado: 17-03-2021

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer una metódica prospectiva, para la formulación de proyectos sustentables, a partir de los actores internos y externos de los patios productivos existentes, en las comunidades del municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes, mediante el desarrollo de lineamientos orientados a alcanzar la sustentabilidad, aplicando y fortaleciendo los objetivos estratégicos a través del modelo propuesto, se utilizó el método prospectivo de escenarios Multipol, para identificar, mediante reuniones con grupos de expertos y cuestionario realizado a los mismos, sobre las acciones, criterios, políticas que se deben aplicar a los escenarios más probables, para propiciar los cambios estructurales radicales en la toma de decisiones en el sistema productivo local. Los resultados fueron obtenidos al utilizar el software del programa computacional Multipol donde se evidencia, las acciones que se deben aplicar para alcanzar el escenario más probable (escenario apuesta) con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población de estas comunidades, potenciar la producción de hortalizas e implementar estos proyectos estratégicos para alcanzar la sustentabilidad de los patios productivos existentes.

Palabras clave: Metódica, Proyectos estratégicos, actores internos y externos, cambios estructurales.

SUMMARY

The objective of this research was to propose a prospective method, for the formulation of sustainable projects, from the internal and external actors of the existing production yards, in the communities of the Ezequiel Zamora municipality of the Cojedes state, through the development of guidelines aimed at achieve sustainability, applying and strengthening the strategic objectives through the proposed model, the prospective method of Multipol scenarios was used, to identify, through meetings with groups of experts and a questionnaire

made to them, on the actions, criteria, policies that are they must apply to the most probable scenarios, to promote radical structural changes in decision-making in the local productive system. The results were obtained by using the Multipol computer program software where it is evident, the actions that must be applied to reach the most probable scenario (bet scenario) in order to improve the quality of life of the population of these communities, enhance the vegetable production and implement these strategic projects to achieve the sustainability of existing production yards.

Keywords: Methodical, Strategic projects, internal and external actors, structural changes.

INTRODUCCIÓN

El entendimiento de la sustentabilidad ha evolucionado desde su concepción más básica propuesta por la Comisión Bruntland WCDE (1987), comprendida como un sistema complejo que debe ser abordada desde un modelo tridimensional: ambiental, económico y social; hacia un modelo tetradimensional propuesto por Jiménez (2000), que engloba los tres anteriores ámbitos en una dimensión más amplia los principios éticos. Posteriormente, Lourdel *et al.* (2007) nos proponen un modelo exadimensional, donde la dimensión ética se amplía a los principios de la sustentabilidad (intergeneracionalidad, multidisciplinariedad, transterritorialidad, solidaridad, subsidiariedad, durabilidad, entre otros), y se añaden la dimensión de participación de actores y una dimensión político-normativa. Más recientemente Lozano *et al.* (2008) proponen un modelo octodimensional donde a las dimensiones propuestas por Lourdel se incorporan las dimensiones de educación y la científico-tecnológica.

Este último modelo es el que se toma como base para el diseño de escenarios futuros que apuesten por un desarrollo sustentable, mediante el proceso prospectivo aquí propuesto. En la prospectiva existen dos corrientes principales: por un lado, la corriente determinista, que prima al pasado como el principal determinante del futuro y considera los fenómenos que muestran un

comportamiento verificable históricamente, aceptando que el presente es hijo del pasado, en consecuencia, el futuro es nieto del pasado, la corriente determinista se sirve en mayor medida de herramientas encaminadas al conocimiento y explicación de los factores de inercia y situaciones tendenciales (Mojica, 1999). La otra corriente, la voluntarista, considera la construcción del futuro como resultado de la acción humana, lo que hace posible que este futuro sea diseñado y modificado mediante una actitud proactiva, las herramientas de la corriente voluntarista consideran mayormente un enfoque dinámico en el cual es necesario brindar instrumentos que permitan identificar en primera instancia el estado actual del objeto de estudio y posteriormente aquellos elementos condicionantes para la construcción y consecución del futuro deseado, futuro que se muestra en forma de escenarios. (Miklos y Tello, 2006).

En este contexto, desde el punto de vista teórico, Velázquez y Hester (2013) realizan un análisis evolutivo de los principales métodos multicriterio existentes, mostrando un patrón común de mejoras en sus aplicaciones, destacando como la combinación de varios elimina las deficiencias que se pueden observar en algunos métodos en particular, para la toma de decisiones. En este sentido el objetivo de esta investigación es proponer una metódica prospectiva, para la formulación de

proyectos estratégicos sustentables, a partir de los actores internos y externos de los patios productivos existentes, en las comunidades

del municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó para esta investigación, el método Multipol, que es una técnica para el apoyo de estudios prospectivos, que consiste en evaluar las acciones o estrategias mediante la elaboración de criterios, determinación de políticas, con el fin de compararlas y establecer una ponderación que facilite la toma de decisiones, esta es obtenida por reuniones con un grupo de expertos o cuestionarios realizados a los mismos, en la cual se debe conseguir un consenso (Cevallos y Vernaza

(2016). Así mismo esta metodología incorpora el método cualitativo, donde los futuros serán principalmente el resultado del análisis e interpretación que hagan de él los especialistas (expertos), como cuantitativo donde el futuro estará determinado por la relación de causalidad-efecto, (Godet y Durance, 2007).

La investigación se realizó cumpliendo varias fases que se nombran a continuación:

Fase 1: Elección de las opciones estratégicas.

Como primer paso se realizó un taller con el grupo de expertos, donde se le explicó el objetivo y la importancia de definir las políticas, acciones, escenarios y criterios de medida, que posteriormente fueron procesados con el método Multipol, para la elección de las opciones estratégicas.

Se entregó a cada experto un documento que contenía el listado de indicadores claves estratégicos, los actores claves estratégicos y

los objetivos claves estratégicos asociados, así como los posibles escenarios determinados con el método Sistemas y Matrices de Impactos Cruzados Probabilístico de Expertos (SMIC-PROB EXPERT).

Se culminó el taller con la definición y selección de los criterios de medida, las políticas, las acciones y los escenarios, que permitieron seleccionar las opciones estratégicas. (Tabla.1).

Tabla 1.- Criterios de medida, políticas, acciones y escenarios seleccionados por grupo de expertos.

Criterios de medida	Políticas	Acciones	Escenarios
C1: Fortalecer el trabajo grupal y la participación activa de los actores sociales internos.	P1: Fortalecer el tejido social comunitario.	A1: Promover el liderazgo compartido entre los actores sociales internos.	E1: Escenario apuesta (más probable)
C2: Capacitar a los actores internos en Educación ambiental para incrementar la sensibilización y concientización ambiental.	P2: Desarrollar un sistema productivo agroecológico, que promueva relaciones sociales y económicas justas y solidarias.	A2: Capacitar a los líderes comunitarios para que intervengan en la toma de decisiones y en la formulación de presupuestos de las instituciones crediticias.	E2: Escenario alternativo 1 (probable)
C3: Establecer mecanismos eficaces para garantizar la viabilidad socioeconómica de los actores sociales internos.	P3: Establecer un plan de educación ambiental en cualquier nivel social.	A3: Establecer mecanismos participativos, para lograr la organización para el trabajo y mejorar su capacidad de trabajar en equipo.	E3: Escenario alternativo 2 (probable)
C4: Priorizar el acceso a nuevos programas y adelantos tecnológicos, así como a la asistencia técnica del proceso productivo.	P4: Priorizar fuentes de financiamiento eficaz y oportuno.	A4: Establecer redes entre unidades productivas, para garantizar el intercambio de los diferentes conocimientos tecnológicos.	
	P5: Promover el uso de tecnologías e insumos que no causen daño a la salud humana y al ambiente.	A5: Elaborar un plan de capacitación que contemple cursos en técnicas específicas de agricultura urbana, educación ambiental, comercialización y desarrollo igualitario de géneros.	
	P6: Establecer un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos.	A6: Iniciar un proceso de concertación con los actores sociales externos, para que contemplen en sus presupuestos recursos financieros para desarrollo del modelo estratégico.	
	P7: Prohibir el uso de semillas y productos transgénicos.	A7: Establecer convenios con universidades y centros de investigación para implementar y desarrollar proyectos técnico en conjunto, que contribuyan a fomentar el desarrollo local, la innovación tecnológica y la asistencia técnica	
	P8: Impulsar la investigación aplicada, el intercambio de experiencias, la asistencia técnica y el acopio.	A8: Utilizar nuevos programas de gestión de manejo de insumos y residuos para mitigar la contaminación ambiental.	
		A9: Realizar inspecciones periódicas, para detectar necesidades operativas y funcionales y solucionar problemas.	

Fuente: Elaboración propia

Fase 2: Evaluación de las políticas, acciones y escenarios con respecto a cada criterio de medida.

En una segunda fase, se realizó otro taller con el grupo de expertos, a quienes se les presentó tres matrices con el objetivo de evaluar las políticas, acciones y escenarios con respecto a cada criterio de medida, dando como resultado las políticas y acciones a implementar por cada uno de los escenarios previstos.

Se pidió a los expertos que califiquen cada acción en función de cada criterio utilizando una escala simple de notación (0-20); del mismo modo, tanto las políticas como cada escenario fueron evaluados en función de los criterios cuya ponderación por fila de interacción debe ser igual a 100, para esta evaluación se buscó el consenso como requisito imprescindible. (Tablas: 2, 3 y 4)

	FIGPAB	OSBEA	EMASB	FNPAIAT
PLCASI(A1)	17	15	15	15
CLC(A2)	20	18	18	16
EMPOT(A3)	18	15	17	17
ERUP(A4)	15	15	15	18
EPC(A5)	18	20	16	16
IPCASI(A6)	15	15	20	15
ECUCI(A7)	17	18	18	20
UNPGMR(A8)	15	15	15	15
RIP(A9)	18	17	17	18

En el análisis de las relaciones entre las acciones con los criterios (Tabla No. 2), los expertos evaluaron como las de mayor peso por criterios las siguientes:

Criterio 1: A2, A3, A5, y A9.

Criterio 2: A2, A5, y A7.

Criterio 3: A2, A6 y A7.

Criterio 4: A3, A7 y A9

En los cuatro criterios evaluados las acciones: A2, A5, A6 y A7 son las que

más peso tienen sobre el sistema. (Mayor motricidad o influencia sobre el sistema).

Tabla 3.- Matriz de evaluación de las políticas con respecto a los criterios de medida, (Ponderación por fila debe ser igual a 100)

	Suma	FIGPAB	OSBEA	EMASB	FNPAIAT
FTSC	100	40	30	20	10
DSPA	100	40	20	30	10
EPEA	100	30	40	10	20
PFPEO	100	20	10	40	30
PUTIS	100	10	20	30	40
EPGAMR	100	10	30	30	30
GDSNPSE	100	10	40	20	30
GINITIAT	100	10	30	20	40

Al evaluar el peso que tiene cada política respecto a los cuatro (4) criterios (Tabla No.3) observamos los siguientes resultados:

Criterio 1: P1 y P2

Criterio 2: P3 y P7

Criterio 3: P4.

Criterio 4: P5 y P8

En los cuatro criterios evaluados, las políticas: P1, P2, P4, P5, P7 y P8 son las que más peso tienen. (Mayor motricidad).

Tabla 4. Matriz de evaluación de los escenarios con respecto a los criterios de medida, (Ponderación por fila debe ser igual a 100)

	Suma	FIGPAB	QIBEA	BMASAS	PNPAT
E1	100	40	30	20	10
E2	100	35	30	25	10
E3	100	35	35	10	20

La matriz de evaluación obtenida al evaluar los escenarios con los cuatro (4) criterios (Tabla No. 4) refleja como los de mayor peso a los siguientes:

- Criterio 1: E1 (Escenario apuesta)
- Criterio 2: E3 (Escenario alternativo 2)
- Criterio 3: E2 (Escenario alternativo 1)
- Criterio 4: E3 (Escenario alternativo 2).

VISUALIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Con los datos ingresados al software estudio de las políticas en función de los Multipol, se visualizaron e interpretaron los resultados, diferenciando el estudio de los escenarios.

Estudio de las acciones en función de las políticas

En la Matriz de evaluación y clasificación de acciones con políticas tal como se muestra en la Tabla 5, las de mayor motricidad (superior al promedio 15), son las Acciones A7, A5, A3, A9, A2, A4, A1, A6, y A8, de las cuales las de mayor peso son: A7, A5, A3 y A9. El análisis de los resultados de la evaluación de las acciones respecto a las políticas, se obtuvo un promedio de 18,3 para la acción A7: “Establecer convenios con universidades y centros de investigación.” con los mayores valores de motricidad (alta influencia sobre el sistema) en las políticas P5 y P8 con un valor de 18,7 y en las políticas P6 y P7 con 18,5 y además es la acción de menor dependencia del sistema.

Tabla 5. Matriz de evaluación y clasificación de acciones con políticas.

	FTSC	DSPA	EPEA	PFCEO	PUTIS	EPGAMR	GDSNPSE	GINITIAT	Moy.	Eg Ty	Número
PLCASI(A1)	15,8	15,8	15,6	15,4	15,2	15,2	15,2	15,2	15,4	0,2	2
CLC(A2)	18,6	18,6	18,2	17,8	17,4	17,6	17,6	17,4	17,9	0,5	8
EMPOT(A3)	16,8	17	16,5	17	16,7	16,5	16,3	16,5	16,7	0,2	5
ERUP(A4)	15,3	15,3	15,6	15,9	16,2	15,9	15,9	16,2	15,8	0,3	3
EPC(A5)	18	17,6	18,2	16,8	17	17,4	17,8	17,4	17,5	0,4	7
IPCASI(A6)	16	16,5	15,5	17	16,5	16,5	16	16	16,2	0,4	4
ECUCI(A7)	17,8	17,8	18,1	18,4	18,7	18,5	18,5	18,7	18,3	0,3	9
UNPGMR(A8)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	1
RIP(A9)	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,4	17,4	17,5	17,5	0	6

Los valores contenidos en esta matriz permiten evaluar y clasificar las acciones en función de las políticas. Esto significa que para lograr el desarrollo de las políticas: (P5) Promover el uso de Tecnologías e insumos que no causen daño a la salud humana y al ambiente; (P8) Impulsar la investigación aplicada, el intercambio de experiencias, la asistencia técnica y el acopio. (P6) Establecer un plan de gestión ambiental para el manejo

de insumos y residuos y (P7) Prohibir el uso de semillas y productos transgénicos, se requiere la aplicación de la Acción 7: “Establecer convenios con universidades y centros de investigación, que contemple implementar y desarrollar proyectos técnicos en conjunto, que contribuyan a fomentar el desarrollo local, la innovación tecnológica y la asistencia técnica”

Estudio de las políticas en función de los escenarios

El estudio de las políticas en función de los escenarios se obtuvo de la ponderación de dos matrices: se aplicó la matriz evaluada a partir del peso de cada política respecto a los criterios a la matriz evaluada por el peso

de cada escenario respecto a los criterios, obteniéndose como resultado, que al contraponerse el juego de peso de los criterios queden evaluadas las políticas respecto a cada escenario. (Tabla 6).

Tabla 6. Matriz de evaluación y clasificación de políticas con escenarios

	E1	E2	E3	Moy.	Eg Ty	Número
FTSC	30	29	28,5	29,2	0,6	8
DSPA	29	28,5	26	27,8	1,3	6
EPEA	28	27	29,5	28,2	1	7
PFCEO	22	23	20,5	21,8	1	2
PUTIS	20	21	21,5	20,8	0,6	1
EPGAMR	22	23	23	22,7	0,5	4
GDSNPSE	23	23,5	25,5	24	1,1	5
GINITIAT	21	21,5	24	22,2	1,3	3

En la Matriz de evaluación de las políticas en función de los escenarios tal como se muestra en la Tabla 6, las de mayor motricidad son las Políticas en el escenario E1, en orden decreciente: las políticas P1, P2 y P3. Las políticas de mayor peso son la P1 y P2 en el escenario E1.

Las políticas de menor peso en relación con el promedio son:

P4, P6 y P7 en los escenarios E1, E2 y E3

P5 y P8, se encuentra en los escenarios E1

y E2

Esto nos indica que para poder alcanzar el escenario E1 (escenario apuesta), se deben implementar como principales políticas:

P1: Fortalecer el tejido social comunitario.

P2: Desarrollar un sistema productivo agroecológico, que promueva relaciones sociales y económicas justas y solidarias.

P3: Establecer un plan de educación ambiental en cualquier nivel social.

ACCIONES A SEGUIR PARA EL ESCENARIO APUESTA.

En correspondencia con la política (P1) las acciones principales a seguir son:

A3: Establecer mecanismos participativos, para lograr la organización para el trabajo y mejorar su capacidad para trabajar en equipo.

A4: Establecer redes entre unidades productivas, para garantizar el intercambio de los diferentes conocimientos tecnológicos.

A1: Promover el liderazgo compartido entre los actores sociales internos.

En correspondencia con la política (P2) las

acciones principales a seguir son:

A2: Capacitar a los líderes comunitarios para que intervengan en la toma de decisiones y en la formulación de presupuestos de las instituciones crediticias.

En correspondencia con la política (P3) las acciones principales a seguir son:

A5: Elaborar un plan de capacitación que contemple cursos en técnicas específicas en agricultura urbana, educación ambiental, comercialización y desarrollo igualitario de géneros.

Tabla 7. Acciones a seguir de las políticas de menor peso P4, P6, P7, P5 y P8 para alcanzar el escenario apuesta.

Políticas	Acciones a Seguir
P4: Priorizar fuentes de financiamiento eficaz y oportuno	A6: Iniciar un proceso de concertación con los actores sociales externos, para que contemplen en sus presupuestos recursos financieros para el desarrollo del modelo estratégico.
P6: Establecer un plan de gestión ambiental para el manejo de residuos.	A8: Utilizar nuevos programas de gestión de manejo de insumos y residuos para mitigar la contaminación ambiental.
P7: Prohibir el uso de semillas y productos transgénicos.	
P5: Promover el uso de tecnologías e insumos que no causen daño a la salud humana y al ambiente.	
P8: Impulsar la investigación aplicada, el intercambio de experiencias, la asistencia técnica y el acopio.	A7: Establecer convenios con universidades y centros de investigación para implementar y desarrollar proyectos técnicos en conjunto, que contribuyan a fomentar el desarrollo local, la innovación tecnológica y la asistencia técnica

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1.- El estudio “Metódica prospectiva para proyectos estratégicos sustentables en patios productivos urbanos, municipio Ezequiel Zamora - Cojedes.” es una alternativa viable, acorde con las condiciones ambientales y socioeconómicas existentes en el municipio.

2.- Queda demostrado la viabilidad del procedimiento metodológico propuesto, con la aplicación del Método Multipol de la prospectiva estratégica, que permite visualizar el escenario más real en la descripción de una situación futura.

3.- El escenario más probable es el Escenario 1. (01: 11111) ($P^* = 0,182$), siendo el más favorable para impulsar el desarrollo del sistema agroecológico objeto de estudio, determinándose como el Escenario Apuesta.

4.- Para alcanzar el Escenario Apuesta se deben implementar las políticas: P1, P2, P3 y las acciones: A1, A2, A3, A4, A5, que es la opción estratégica más probable para al alcanzar la sustentabilidad en el sistema Patios Productivos Urbanos.

RECOMENDACIONES

1.- La Alcaldía del municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes, en coordinación con el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra (MPPAT) del estado Cojedes, establezca un Programa de extensión agroecológica, para incrementar la eficiencia productiva y mejorar la sustentabilidad ambiental de las operaciones agrícolas.

2.- Implementar la vigilancia prospectiva en el mediano plazo (2 años) como un proceso de verificación sistemático y documentado, para determinar si el sistema productivo local para el desarrollo sustentable de los patios productivos existentes, llevado por las Instituciones, se ajusta a las políticas y acciones marcadas por esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cevallos, G., y Vernaza, G. (2016). Modelo prospectivo de gestión ambiental para el desarrollo local sostenible. Congreso online sobre Los Modelos Latinoamericanos de Desarrollo pp. (140-156) Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/309512109>.
- Godet, M. y Durance, P. (2007). *Prospectiva Estratégica: Problemas y Métodos*, 2ª Ed., País Vasco LIPSOR.
- Jiménez, L. M. 2000, *Desarrollo sostenible. Transición hacia la coevolución global*, Madrid, Ediciones Pirámide.
- Lourdel, N. Gondran, V. Laforest, B. Debray and C. Brodhag (2007). Sustainable development cognitive map: a new method of evaluating student understanding, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 8(2) 170-82.
- Cervera M. (2008). FODA: un enfoque prospectivo. México, D. F Universidad Nacional Autónoma, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Recuperado de <https://es.slideshare.net/bemaguali/foda-con-enfoque-prospectivo>.
- Lozano, F., G. Gándara, O. Perni, M. Manzano, D. Hernandez y D. Huisingh (2008) "Capacity Building: a course on sustainable development to educate the educators", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 9(3), 257-281.
- Miklos, T. y Tello M. (2006). *Planeación prospectiva: una estrategia para el Diseño del Futuro México* Limusa.
- Mojica, F. (1999). *Determinismo y Construcción del Futuro*, Bogotá, Editorial Universidad Externado de Colombia.
- Velázquez, M. y Hester, T. (2013). An analysis of multicriteria decision making methods. *International Journal of Operations research*, 10 (2), 55-66.
- WCED (1987). *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, Un Documents. Recuperado de <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

GESTIÓN AGROALIMENTARIA URBANA. IMPACTO, RESPONSABILIDAD SOCIAL Y COMPAÑERISMO CIUDADANA

(Urban agri-food management. Impact, social responsibility and citizen fellowship)

Carmen M. Marín Gómez ¹ y Dimas Encarnación Verdú Tonito ²

¹PhD. en Gerencia de las Organizaciones Transcomplejo, Universidad de Yacambú. Dra. Ciencias De La Educación. ULAC. Magíster: Mención: Orientación De La Conducta. LUZ. Mención: Psiquiatría Y Salud Mental. LUZ. Especialista: Mención: Dificultad Para El Aprendizaje UPEL y Mención: Docencia En Educación Básica, UPEL. Profesora en la especialidad de Educación Integral. UPEL. Autora de diversas publicaciones en revistas científicas y en memorias de eventos académicos Nacionales e Internacionales. Actualmente presta servicios como investigadora educativa en ANFAD-UPEL- Venezuela. Email: -sol-primaveral@hotmail.com- carmenmarin8698@gmail.com- teléfono +58 4163170238 ORCID iD <https://orcid.org/0000-0001-9171-5252>

²Doctorando en Ciencias de la Educación en la Universidad Latinoamericana y del Caribe (ULAC) 2020 (por defender Tesis), tiene un Master Internacional en Desarrollo Personal Autoestima e Inteligencia Emocional del Instituto Internacional de Estudios Globales para el Desarrollo Humano, de Madrid España (2020), tiene una Maestría en Educación Superior Abierta y a Distancia egresado de la Universidad Nacional Abierta (UNA) 2015, Licenciado en Turismo egresado de la Universidad Politécnica Territorial José Antonio Anzoátegui (UPTJAA) 2015, Licenciado en Educación egresado de la Universidad Nacional Abierta (UNA) 2011, participante en diversas publicaciones en revistas científicas y autor de 2 libros publicados . Especialista en el área turística y desarrollo del talento humano, con 18 años de experiencia en procesos administrativos públicos. Email: dimasverdud81@gmail.com teléfono: 970315185 ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-9502-1685>

Ensayo

Autor de Correspondencia: Carmen M. Marín Gómez
Email: carmenmarin8698@gmail.com

Recibido: 23-02-2021

Aceptado: 22-03-2021

RESUMEN

Con el crecimiento urbano en los últimos días, sobre todo en los países en condiciones críticas económicas, se han buscado nuevos modelos de sustentabilidad en la agricultura, que permitan resolver los problemas para aumentar la calidad de vida y seguridad alimentaria. Con el auge de la agricultura urbana, se ha podido demostrar que puede constituir una de las principales vías para solventar estos problemas; Es por ello, que le presente artículo pretende abordar la Gestión Agroalimentaria, considerando su Impacto, Responsabilidad Social y Compañerismo Ciudadano, así como profundizar en los métodos participativos que sirvan como herramientas para trabajar, caracterizar y capacitar a las comunidades, en temáticas relacionadas con el manejo tecnológico de sus sistemas productivos y en cómo potenciar una mejor utilización de la biodiversidad agrícola desde el hacer ecológico y de aprovechamiento colectivo a través de la experiencia de la comunidad Maisanta. El objetivo fundamental es trascender los beneficios de la agroalimentación al adaptarse a condiciones socioeconómicas

actuales. De ahí se desprende que el crecimiento de las ciudades también estaba determinado de manera decisiva por la dimensión de los bienes agrícolas producidos en el espacio urbano. La metodología se plantea un estudio bajo el paradigma interpretativo cuya finalidad es la de conocer la Gestión Agroalimentaria Urbana. Impacto, Responsabilidad Social y Compañerismo Ciudadano, en una disertación donde la interpretación de la información fue generada del mismo proceso subjetivo e intersubjetivo de las realidades socialmente construidas por las prácticas de Gestión Agroalimentaria Urbana de los sujetos clave, que tienen experiencia en la materia, ubicados en la comunidad Maisanta en Cumaná, del Estado Sucre, Venezuela.

Descriptor: Gestión Agroalimentaria Urbana, Impacto, Responsabilidad Social, Compañerismo.

SUMMARY

With urban growth in recent days, especially in countries in critical economic conditions, new models of sustainability have been sought in agriculture, which allow solving problems to increase the quality of life and food security. With the rise of urban agriculture, it has been shown that it can be one of the main ways to solve these problems; That is why this article aims to address Agri-Food Management, considering its Impact, Social Responsibility and Citizen Fellowship, as well as delving into participatory methods that serve as tools to work, characterize and train communities, on issues related to the technological management of their production systems and on how to promote a better use of agricultural biodiversity from ecological action and collective use through the experience of the Maisanta community. The fundamental objective is to transcend the benefits of agri food by adapting to current socioeconomic conditions. Hence it follows that the growth of cities was also decisively determined by the size of agricultural goods produced in urban space. The methodology is a study under the interpretive paradigm whose purpose is to know the Urban Food and Agriculture Management. Impact, Social Responsibility and Citizen Fellowship, in a dissertation where the interpretation of the information was generated from the same subjective and intersubjective process of the socially constructed realities by the Urban Agri-Food Management practices of the key subjects, who have experience in the matter, located in the Maisanta community in Cumaná, Sucre State, Venezuela.

Descriptors: Urban Agri-Food Management, Impact, Social Responsibility, Fellowship.

INTRODUCCIÓN

La Gestión Agroalimentaria Urbana es una responsabilidad del valor propio de la persona, que le permite reflexionar, administrar, ubicar y valorar las consecuencias de sus actos, siempre en el plano de lo moral. La adjetivación “ciudadana” supone orientar ese valor hacia el campo de las actitudes cívicas. El concepto de Gestión Agroalimentaria deviene, pues, más allá del estricto sentido político jurídico de la responsabilidad, como el proceso de desarrollo de una actitud

proactiva de pertenencia a una comunidad y de reconocimiento de las obligaciones que, como ciudadanos, se tiene respecto de la sociedad de la que formamos parte. Impulsar el valor de la responsabilidad ciudadana alimentaria facilita mantener el papel activo y responsable de los ciudadanos frente a la individuación y la apatía democrática de la que se alimentan los totalitarismos.

Es por ello, que el ambiente de las ciudades

es el resultado de la intensa acción humana, muchas veces prolongada y multiforme, sobre un espacio físico reducido que tiene como resultado unas determinadas condiciones para la vida. Cada comunidad, según su cultura, establece una serie de interacciones con los componentes de orden físico y biológico y entre los propios agentes sociales para crear su propio sistema vital.

Persic, Jankovic, y Krivacic, (2017), explican, explica que el ciudadano dentro de su actividad modifica las condiciones del medio natural para adaptarlas a sus exigencias y provoca considerables cambios en el medio físico urbano. Dichos cambios, además de satisfacer determinadas necesidades de la especie humana, tienen muchas veces consecuencias no deseadas o impactos negativos.

En tal sentido el objetivo consiste en trascender los beneficios de la agroalimentación al adaptarse a condiciones socioeconómicas actuales, al comprender el impacto, responsabilidad social y compañerismo ciudadano, se garantiza no solo la producción de alimentos; sino que minimiza el impacto y el correcto aprovechamiento de los recursos natural, esto implica que la agricultura urbana constituya una estrategia resiliente para asegurarse la subsistencia, y que los conceptos «urbano» y «agricultura» pueden ser indisolubles al tener en cuenta los factores económicos, sociales, políticos, culturales de cada comunidad. Un ejemplos de ello son los huertos en pequeñas superficies privadas (balcones, terrazas) pero también públicas (parques, espacios verdes) en ciudades retomando tradiciones ancestrales.

Al tratarse, en el comportamiento humano: actitudes, creencias, esquemas culturales, valores simbólicos, estéticos, afectivos y de identidad, modos de vida,... deben ser analizados con técnicas cuantitativas para

que la comunicación se desarrolle de modo operativo. Por lo cual, son precisamente estas nociones las que hay que comprender mejor si se quiere alcanzar una Gestión Agroalimentaria Urbana sustentables y fructífera.

En la comunidad Maisanta los informantes claves abordados (2021), exponen que las comunidades urbanas son espacios donde confluyen de modo preferente el sistema físico natural y el sistema cultural, si y solo si se hace con responsabilidad social y compañerismo ciudadano.

Desde la perspectiva de los autores, el ambiente urbano puede ser definido como un ecosistema especial, creado fundamentalmente por y para el satisfacer a las necesidades del hombre, en el que se desarrollan procesos físicos, biológicos y culturales debidos al dinamismo espontaneo de las fuerzas de la naturaleza y, especialmente, a la importante intervención antrópica. Se trata de una frontera repleta de información y de conflictos y fuente de creatividad.

Las Orientaciones metodológicas desde la postura Valles, M (2017) abren espacios para la disertación, se centra en la finalidad de alcanzar el propósito de cualquier producción investigativa, por lo consiguiente, se procede a sistematizar los fundamentos ontológicos, transepistemológicos y metodológicos que dan apoyo al mismo. Se plantea un estudio bajo el paradigma interpretativo propuesto desde las mirada de Ugas, G. (2019), cuya finalidad es la de conocer la Gestión Agroalimentaria Urbana. Impacto, Responsabilidad Social y Compañerismo Ciudadano, en una disertación donde la interpretación de la información fue generada del mismo proceso subjetivo e intersubjetivo de las realidades socialmente construidas por las prácticas de Gestión Agroalimentaria Urbana teniendo como base la información suministrada por los sujetos clave, que tienen experiencia en la

materia, ubicados en la comunidad Maisanta en Cumaná, del Estado Sucre, Venezuela.

En cuanto al manejo de la información para lograr el entendimiento en profundidad que requiere toda disertación, el manuscrito de carácter cualitativo, se basa en la alineación fenomenológica, que permite obtener la comprensión profunda del fenómeno en todas sus dimensiones internas, externas, pasadas, presentes y futuras.

Se trata entonces de aprehender las diferentes perspectivas de los sujetos claves,

tomando en consideración sus procesos y experiencias, generando teoría fundamental desde su visión correspondiente a la Gestión Agroalimentaria Urbana y sus Impacto social. En consecuencia, la producción está enmarcada dentro del paradigma interpretativo, cuyos resultados se abordarán por categorías como diseño emergente, ya que en la medida en que se va indagando se sistematiza de información por ejes temáticos vinculados con Gestión Agroalimentaria Urbana. Impacto, Responsabilidad Social y Compañerismo Ciudadano.

MIRADAS TEÓRICAS GESTIÓN AGROALIMENTARIA

El concepto de gestión agroalimentaria ha evolucionado en los últimos años y ha adquirido a los ojos de la sociedad un extraordinario protagonismo, en un contexto socioeconómico caracterizado por carencia de producción, la gestión agroalimentaria es un elemento básico en la estrategia de producción colectiva. Se pueden encontrar múltiples definiciones del término “gestión agroalimentaria”, dependiendo del ámbito de aplicación. En el dominio de la producción alimentaria, se ha definido como un medio de subsistencia alimentaria. La mayor objeción a esta propuesta se refiere a las especificaciones de siembra urbanas. Otra definición hace referencia al conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere una aptitud para satisfacer unas necesidades individuales y colectivas e implícitas (aptitud para el uso o consumo) o, expresado de otra manera, en la adecuación a unas especificaciones impuestas para uso y consumo determinado de diversos rubros alimenticios.

En tal sentido la gestión agroalimentaria en su conceptualización más exacta Persic, Jankovic, y Krivacic, (Ob.Cit) es concibida como el derecho de los pueblos a alimentos

nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica, y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo.

Cabe destacar, que la soberanía alimentaria da prioridad a las economías locales y a los mercados locales y nacionales, y otorga el poder a los campesinos, comunidades y a la agricultura familiar, la pesca artesanal y el pastoreo tradicional, colocando la producción alimentaria, la distribución y el consumo sobre la base de la sostenibilidad medioambiental, social y económica.

En este mismo orden de ideas, su visión y misión consiste en promover la siembra ecológicamente sustentable en beneficio de una comunidad, donde los consumidores controlan aquello que se llevan a la boca, su procedencia y la historia que tiene cada alimento detrás. Además, una de las bases de la agroalimentación es la igualdad: “garantiza que los derechos de acceso y a la gestión de tierra, de territorios, aguas, semillas, ganado y la biodiversidad, estén en manos de aquellos que producen alimentos. La gestión Agroalimentaria supone nuevas relaciones sociales libres de opresión y desigualdades

entre los hombres y mujeres, pueblos, grupos raciales, clases sociales y generaciones”, sin caer en tintes políticos partidista, sino, como

un medio de fortalecer las comunidades al hacer uso de sus potencialidades agrarias.



GESTIÓN AGROALIMENTARIA URBANA

La gestión agroalimentaria urbana es una iniciativa social con vistas a fomentar el desarrollo sostenible y mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición en las zonas urbanas. Comprende una amplia variedad de políticas, programas e iniciativas que pueden ser formulados y puestos en práctica en comunidades con diferentes intereses pero con una visión común, fortalecer el abastecimiento de alimentos, en esta gestión pueden participar la sociedad civil, instituciones académicas, organismos Nacionales y locales, redes de ciudades y órganos y entidades públicos y privados pertinentes que hagan vida en la comunidad, para lograr el bien común en igualdad de condiciones.

Poetz, Haas, y Balzarova, (2013), hacen

énfasis que al menos el 55 % de la población del mundo vive en zonas urbanas y el 80 % de todos los alimentos producidos se destina al consumo en espacios urbanos. La sostenibilidad social, económica y ambiental de los sistemas alimentarios y la evolución de las dietas urbanas dependerán principalmente de la gestión de los sistemas alimentarios en las zonas urbanas organizadas, lo que daría respuesta a la crisis alimentaria.

Por consiguiente, se debería comenzar a prestar atención a la gestión agroalimentaria Urbana como parte integral de las aspiraciones de lograr sistemas alimentarios resilientes, integrados, sostenibles e inclusivos que permitan liberar las carencias alimentarias en todas las formas de malnutrición que afectan a las personas en todos los lugares del mundo.

IMPACTO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EN LA GESTIÓN AGROALIMENTARIA

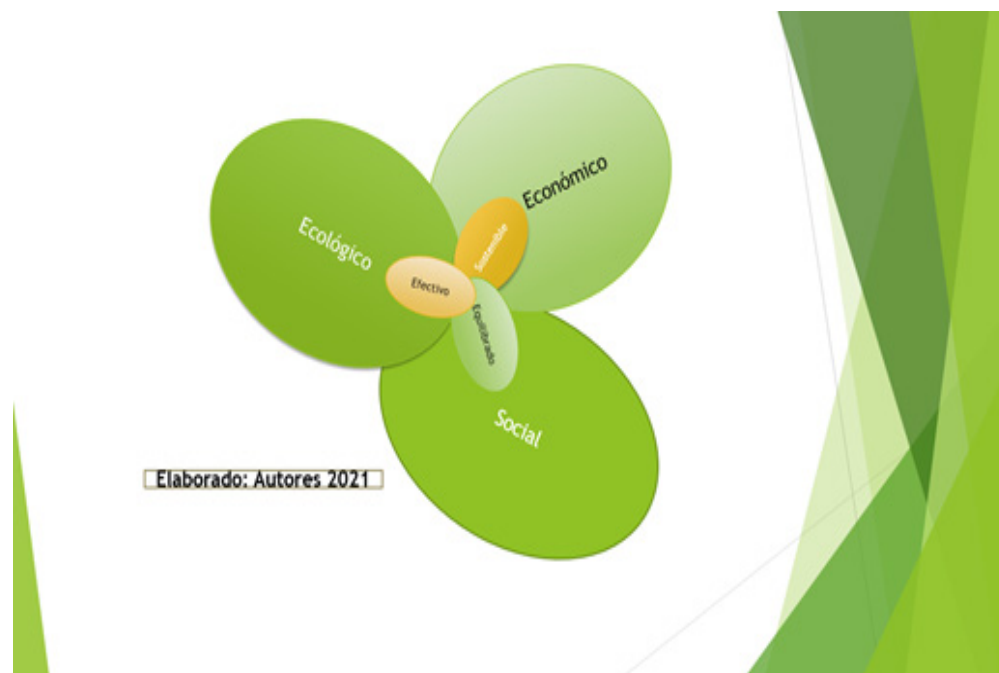
El impacto y responsabilidad social en la gestión agroalimentaria es un aspecto que está a la orden del día en cualquier comunidad y que es importante tener en cuenta para que todo vaya en beneficio de un colectivo. En primer lugar, se puede aprovechar para realizar acciones sociales, utilizando los alimentos producidos como un bien social, donde todos los involucrados puedan abastecerse.

Es fundamental tomar en consideración el compromiso con el medio ambiente, pues la agroalimentación debe ser planificada y estructurada para no agotar la tierra ni dañar los ecosistemas.

Aunado a lo antes expuesto, es esencial desarrollar acciones eficientes del consumo responsable de agua y energía para la producción, el reciclaje de materiales orgánica, para fortalecer los espacios de siembra. Y así

evitar contaminar, contaminar en la medida posible las áreas comunes de la comunidad, pues todos debemos ser responsables.

La gestión agroalimentarias desde la postura de Poetz, Haas, y Balzarova, (Ob.cit) debe repercutir positivamente aportando valor a la sociedad. Con acciones como el fomento de cultivos en zonas más desfavorecidas, patrocinando eventos benéficos, apoyando al pequeño comercio, puede orientar la responsabilidad social hacia el ámbito de la salud. Con esto nos referimos a que se puede invertir con talleres, charlas sobre las propiedades y beneficios de los alimentos y plantas medicinales. Podemos fomentar una dieta equilibrada y saludable, dar importancia a los alimentos ecológicos. Por supuesto, a los alimentos aptos para intolerantes, como celíacos o intolerantes a la lactosa.



COMPAÑERISMO CIUDADANO EN LA GESTIÓN AGROALIMENTARIA

El compañerismo es una relación amistosa de solidaridad y cooperación entre compañeros, entre compañeros de una misma estructura social. Se trata de un vínculo que existe entre personas de forma armónica y corresponsabilidad, donde cada día toma más importancia el hecho de construir una sociedad más igualitaria, tolerante e inclusiva, donde todas las personas tengan la posibilidad de participar y contribuir en la mejora colectiva.

La proactividad del compañerismo ciudadano se basa en que las personas sean inquietos, curiosos, que le guste aprender e innovar en beneficio de un colectivo, es sin duda un elemento esencial para la gestión

agroalimentaria. El éxito futuro se deberá en gran medida al buen o mal funcionamiento del compañerismo ciudadano el cual será tu equipo de trabajo, que permitirá orientar la producción para un bien común.

Por ello, la gestión agroalimentaria fomenta el compañerismo e implica el trabajo colectivo. Pues trabajar en equipo, facilita aprender de manera cooperativa dejando a un lado los individualismos. Ser un buen compañero involucra ser solidario con las personas de tu alrededor y mostrar una conducta pro-social hacia ellos en benéfico del colectivo, esto es parte de la premisa Agroalimentaria.

MÁS ALLÁ DE LO POLÍTICO, GESTIÓN AGROALIMENTARIA ES UNA ALTERNATIVA VIABLE PARA LA SOCIEDAD

El abastecimiento agroalimentario en Venezuela se caracteriza por haberse estructurado en función del consumo de la población concentrada en los principales centros urbanos, y ha estado determinado en gran medida por la progresiva vinculación del sector agroalimentario venezolano al sistema agroalimentario configurado a escala internacional. Este vínculo se tradujo, en la práctica, en un alto grado de dependencia de las importaciones de materias primas para su procesamiento agroindustrial. De esa forma, el consumo alimentario de las ciudades en las cuales se concentró la población y el patrón internacional de abastecimiento, definieron la configuración del sistema agroalimentario venezolano y, por consiguiente, la estructura de producción agrícola, la agroindustria, las formas de organización de abastecimiento y el consumo.

Aunque diversos hechos permiten sostener que la referida vinculación entre

el sistema agroalimentario venezolano y el sistema internacional se remonta a 1999, recientemente fue impulsada por el presidente de turno Hugo Rafael Chávez Fría, no obstante, este tiene su asiento después de la caída del proceso del boom petrolero de 1973. En efecto, a partir de ese año, cuando el precio del barril se disparó en el mercado internacional, la mayoría de los países productores de petróleo empezaron a registrar un brusco incremento de las importaciones de alimentos y materias primas de origen vegetal y, como corolario, experimentaron una significativa contracción de la producción agrícola, esta tendencia consolidó esfuerzos de desplegados a la autogestión como proceso de apertura y liberalización que tuvo lugar en Venezuela condición que permitió a través de créditos, impulsar la producción interna de alimentos al comportamiento de los mercados externos.

Durante este periodo, el Estado

venezolano estimuló y amplió los mercados de alimentos procesados con un fuerte componente importado, en contra de los mercados de alimentos nacionales, a través del mejoramiento de los precios relativos de los primeros respecto a los segundos. Esto dio como resultado el afianzamiento del poder económico alimentario, sin embargo como todo programa fue perdiendo fuerza, por falta de seguimiento y control. Como se puede evidenciar política de autogestión viable al tener tintes partidistas se pierden en

el tiempo y en el espacio. No obstante; hoy día ha tomado auge, dadas las condiciones económicas alimentarias, evidenciándose en un grupo significativo de población el cultivo urbano, no solo desde el punto de vista alimenticio, sino como alternativo para cultivo de plantas medicinales, como es el caso de Venezuela, apropiándose de tradiciones ancestrales autóctonas con resultados extraordinarios para comunidades organizadas.

REALIDAD VIVIDA EN LA COMUNIDAD MAISANTA CUMANÁ ESTADO SUCRE VENEZUELA

Aunque comenzó siendo un proyecto en el que se colaboraba entre todas las personas socias, pronto se vio necesario que algunas de ellas dedicaran parte importante de su tiempo a hacerlo funcionar. Realizar pedidos, recibirlos, estudiar nuevos productos y atender la tierra es un trabajo que requiere de tiempo y conocimientos. Es por todo esto que en estos momentos hay ciudadanos trabajando para la cooperativa, acompañadas en todo momento por el resto de los compañeros que participan en las decisiones y en el trabajo agroalimentario-social.

Cada vez más personas están tomando conciencia y control de lo importante de la agroalimentación, y que sólo es posible en el ámbito local y en grupos auto-gestionados con visión ecológica y social, que posibilitan la participación directa y horizontal. Algunos informantes claves expresan que “Un poco más un poco menos, aquí todas nos sentimos activistas anticonsumo”, se evidencia que con una necesidad de reacción y de contestación al sistema, buscan alternativas viables sin alterar el ecosistema, por eso la participación responsables es uno de los ejes fundamentales en el funcionamiento de la agroalimentación.

En la comunidad Maisanta la participación

comienza en la “responsabilidad y compromiso”, máximo órgano de decisión ecológica. Se realizan reuniones, y si el tiempo lo permite se llevan a cabo al aire libre, junto a un río rodeado de árboles (las discusiones son más llevaderas cuando se respira aire fresco), y con comida comunitaria dando a la asamblea un cariz lúdico festivo. Es la asamblea de ciudadanos la que decide y aprueba las líneas de actuación de la comunidad que la conforman, encargándose todos con compañerismo del seguimiento y gestión. Con poco tiempo de fundada, la comunidad ha ido reciclando su trabajo agroalimentario, reinventándose para dar nuevos frutos.

La complejidad del “enramado” ha derivado en la creación de las diversas comisiones (seis en total, algunas permanentes y otras temporales), que se encargan de temas concretos. Todas ellas están abiertas a propuestas de las personas socias según motivaciones y capacidad participativa. Afortunadamente, y gracias a su experiencia e implicación, los ciudadanos de Maisanta colaboran en la gestión de la cooperativa participando en el trabajo de selección de semillas, composteos (reutilizan los desechos orgánicos) construcción de semillero en

viveros, plantación y trasplante según el tipo de cultivo, coordinando las diferentes comisiones y la información que llega diariamente que le permita fortalecer como comunidad productiva organiza y ecologista.

De todo ello resulta un modelo de gestión transparente y horizontal, fomentando los principios de cooperación y apoyo mutuo tanto hacia dentro como hacia afuera. Se trata de crear o recuperar espacios de autonomía

REFLEXIONES FINALES

Volver la mirada hacia la cultura ecológica ancestral se hace más que aconsejable, y no precisamente por moda. De forma gradual estamos viendo atisbos de recuperación del ambiente urbano, rehabilitación de comunidades abandonadas, a través de eco-aldeas, a pesar de las escasas facilidades que desde la administración se proporcionan. No es casual que un número importante de comunidades se organicen para cultivar y construir huerto.

Trabajar para ser ese punto de retorno y conexión hacia lo ecológico mediante gestión agroalimentaria urbana minimiza el impacto mediante la responsabilidad social y abre una puerta a la soberanía alimentaria en la ciudad. Somos conscientes de que vivimos en un medio que produce escasos bienes materiales sostenibles y que consume la mayor parte de los recursos vitales (agua, alimentos, energía), generando gran cantidad de residuos. Sin embargo, con la conciencia agro-social todos/as aprenderemos y evolucionaremos al fomentar la agricultura urbana hacia un modelo de consumo más responsable.

No se trata solo de sembrar “verdes” como el eslogan comercial, consiste en la simplificación de la producción provocada a veces por el mercado, tomar conciencia de cada

capaces de crecer o replicarse, y de interactuar en redes cada vez más complejas y efectivas. De hecho, participa en numerosos eventos locales como ferias de productos ecológicos, charlas y talleres y diversas convocatorias del mercado y la economía social, publicitándolas y asistiendo a título individual de los integrantes o representando a la comunidad, es un ejemplo de que si hay conciencia agro-social, todo es posible.

producto que consumimos y calcular, aunque sea mínimamente su impacto, su “huella” para el organismo y para el ambiente. Por ello hay que dar valor a lo que producimos en nuestra huerta familiar o urbana, minimizaría costos a personas como productoras, consumidoras y trabajadoras de la siembra, y aplicando criterios éticos en beneficio del colectivo

En general no es fácil para mucha gente, acostumbrada a las políticas de consumo lo que siembras, pero lo cierto es que la sociedad sigue aumentando su conciencia ancestral de cultivar lo que consume, lo que demuestra que la gente es cada vez más sensible a la gestión agroalimentaria.

Desde el punto de vista del consumo responsable y la soberanía alimentaria familiar y comunitaria. Podríamos destacar la cercanía, la biodiversidad de cultivos, criterios sociales, condiciones de adquisición y transporte. Así mismo, es importante el valor nutricional al consumir productos frescos, cereales, legumbres a granel y otros productos que se consideran importantes en la alimentación de las personas. Esta idea abre la discusión de facilitar el consumo de productos ecológicos a personas con menos recursos económicos y como alternativa nos exige compromiso y responsabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Persic, M., Jankovic, S. y Krivacic, D. (2017). Sustainability Accounting: Upgrading Corporate Social Responsibility. En M. Aluchna, S.O. Idowu (eds.), *The Dynamics of Corporate Social Responsibility* (pp. 285-303). Switzerland: Springer International Publishing. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-3-319-39089-5_15.
- Poetz, K., Haas, R. y Balzarova, M. (2013). CSR schemes in agribusiness: opening the black box. *British Food Journal*, 115(1), 47-74. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/00070701311289876>.
- Ugas, G. (2019). *La Articulación Método, Metodología y Epistemología*. Taller Permanente de Estudios Epistemológicos en Ciencias Sociales. Ediciones Tapeecs. San Cristóbal.
- Valles, M (2017). *Cuadernos metodológicos N° 32. Entrevistas cualitativas*. Primera reimpresión EFCA. S.A. Montalbán Madrid.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE GUANARE Y LA DINÁMICA EN SU PAISAJE BIODIVERSO, UNA VISIÓN CRÍTICA

(Guanare historical evolution and dynamics in its biodiverse landscape, a critical vision)

Jhon Antonio Méndez Ortiz

Doctorado en Biodiversidad. Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Guanare 3350, Po. Venezuela. Email: jhonmendez5466@gmail.com; mjhon@unellez.edu.ve

REVIEW

Recibido: 31-01-2021

Aceptado: 13-02-2021

RESUMEN

Se describió la evolución histórica de la ciudad de Guanare y su relación con la dinámica del paisaje biodiverso. Guanare es la capital del estado Portuguesa, fundada en el año 1.509 en la época colonial venezolana, por lo tanto ha sido protagonista de la dinámica histórica y natural del país. Toda la descripción se enmarca como investigación documental. Por su parte, el desarrollo se entabla en tres momentos: el primero, relata los criterios históricos y sociales de Guanare, el segundo momento, enfoca la descripción natural de su entorno, y el tercer momento referido a una visión crítica de la biodiversidad en el área de influencia a Guanare. La mencionada ciudad sobrellevó las situaciones de las épocas precolombina, colonial, de independencia y petrolera, donde vivió momentos como: navegabilidad de los ríos Guanare y Portuguesa, aparición de la Virgen de Coromoto, paso de Libertador Simón Bolívar durante la Campaña Admirable, construcción de infraestructuras (templo a la Virgen, embalse Tucupido) y vialidades, entre otros. Tiene al Norte las colinas del piedemonte andino y al Sur la extensa llanura aluvial. Las condiciones climáticas la ubican como “Bosque Seco Tropical”, el cual comprendía vegetación boscosa y sabanas, propicia para el albergue de muchas especies de fauna silvestre. Aproximadamente en el año 1.820, se desarrollan grandes haciendas y latifundios agropastoriles, y con ello la expansión de los campos agrícolas; cien años después se inicia la explotación petrolera en el país, lo que conllevó a la construcción de infraestructuras de servicios como parte del aprovechamiento de los ingresos económicos; a partir de 1.950 el aprovechamiento forestal generó extensas deforestaciones. Todos estos eventos condujeron al deterioro del paisaje biodiverso de Guanare, una de las primeras ciudades fundadas en Venezuela. Actualmente se ameritan acciones concretas de mantenimiento y recuperación de la biodiversidad ecológica y paisajística en la región coromotana.

Palabras clave: Portuguesa, historia, diversidad biológica, desarrollo.

SUMMARY

The historical evolution of the city of Guanare and its relationship with the dynamics of the biodiverse landscape were described. Guanare is the capital of the Portuguesa state, founded in 1,509 in the Venezuelan colonial era, therefore it has been the protagonist of historical and natural dynamics. The entire description is framed as documentary research. For its part, development takes place in three moments: the first, tells the historical and social criteria of Guanare, the second, focuses on the natural description of its environment, and the third

moment refers to a critical vision of biodiversity in the region. Guanare area of influence. The mentioned city overcame the situations of the pre-columbian, colonial, independence and oil epochs, where it lived moments such as: navigability of the Guanare and Portuguesa rivers, appearance of the Virgin of Coromoto, passage of Liberator Simón Bolívar during the Admirable Campaign, construction of infrastructure (temple to the Virgin, Tucupido reservoir) and roads, among others. It has to the north the hills of the Andean foothills and to the south the extensive alluvial plain. The climatic conditions place it as a “Tropical Dry Forest”, which included wooded vegetation and savannahs, conducive to the shelter of many species of wildlife. Approximately in the year 1820, large farms and agropastoral estates were developed, and with them the expansion of agricultural fields; one hundred years later, oil exploitation began in the country, which led to the construction of service infrastructures as part of the exploitation of economic income; from 1950 onwards, forest exploitation generated extensive deforestation. All these events led to the deterioration of the biodiverse landscape of Guanare, one of the first cities founded in Venezuela. Currently, concrete actions are needed to maintain and recover the ecological and landscape biodiversity in the Coromotana region.

Keywords: Portuguesa, history, biological diversity, development.

INTRODUCCIÓN

Para Moleiro (2006), Guanare es “la primera ciudad del llano venezolano”, fundada en la época colonial. Entonces, es protagonista de la biodiversidad de su área de influencia, su riqueza, dinámica y deterioro. Cabe mencionar que, Guanare está bordeada al Sur por el extenso llano venezolano, al Norte delimitada por el piedemonte andino. Ambas regiones de importancia en diversidad biológica. De acuerdo con Dinerstein et al. (1995), el territorio venezolano se distingue por incluir áreas que, desde el punto de

vista de su biodiversidad, son globalmente prominentes (parte de los Andes, la Amazonía y el Pantepui), regionalmente prominentes (las tierras bajas de la Guayana) y bioregionalmente prominentes (los Llanos y el Delta del Orinoco). Entonces, Venezuela es privilegiada en cuanto a su biodiversidad. Por tal razón, esta investigación tiene como alcance describir la evolución histórica de Guanare y su influencia en la dinámica de transformación de paisaje biodiverso.

METODOLOGÍA

Se realizó un análisis documental como técnica de recolección de datos en fuentes documentales impresas y electrónicas, todo esto desarrollado en tres momentos: el primero, es el relato de Guanare entorno a los criterios históricos, sociales y naturales,

el segundo momento, enfocado en la descripción físico natural de su entorno, y el tercer momento metodológico, expresado en una visión crítica de la biodiversidad de Guanare.

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Evolución histórica de la primera ciudad del llano venezolano

Guanare ha sido protagonista de la evolución histórica, social y natural de Venezuela por encontrarse en la línea

divisoria de dos regiones fisiográficas de importancia: los Andes y los Llanos. Un Capitán portugués, Juan Fernández de

León, fundó la ciudad de Guanare el 3 de noviembre de 1.591 en una altiplanicie cerca del río Guanaguanare. Después de marcar con un horcón de madera el lugar donde debía ir la plaza, declaró fundada un nuevo poblado con el nombre de “Ciudad del Espíritu Santo del valle de san Juan de Guanaguanare” (Moleiro, 2006).

La antes mencionada ciudad es la capital del estado Portuguesa en Venezuela, y limita por el Norte con el municipio Monseñor José Vicente de Unda y con el municipio Morán del estado Lara; por el Sur con los municipios San Genaro de Boconoito y Papelón; por el este con el municipio Ospino y por el oeste con los municipios San Genaro de Boconoito y Sucre. A su vez, está delimitada por dos cursos de agua de importancia naval en su entonces, el río Portuguesa (o Temerí) y el río Guanare (o Guayaguayare), y entorno que desde sus inicios su población estuvo compuesta por pastores y campesinos agricultores.

El topónimo Guanare deriva del hidrotónimo Guanaguanare, antiguo nombre del río Guanare. Otras fuentes dicen que el nombre original es Guayaguayare. El toponimista Adolfo Salazar-Quijada dice que Guanare es voz indígena, de origen caribe que designa “lugar de gaviotas” (Gómez, 1991), es decir, con él se identifica a un ave, conocida también con el nombre de Guanaguanare (*Phaetusa simplex*).

Las casas de los primeros habitantes, eran de guadua y arcilla, una arquitectura propia de la época, las familias le hacían trojas, y cada casa tenía un cuarto familiar. Los pobladores sembraban cilantro, ajíes dulces, cebollín, lechuga, entre otros aliños. Mantenían los gallineros, donde las aves de corral aseguraban los huevos, tanto para la alimentación familiar como por el comercio. El transporte de la época eran los caballos, burros y las mulas, estos animales arrastraban

una carreta donde se cargaban a los pasajeros y las mercancías para el pueblo, los arrieros de estos carros de maderas de la época, eran alegres, procuraban viajar en horas de la tarde y parte de la noche, las luces de sus lámparas acompañaban sus viajes.

A finales del siglo XIX, se hizo una ruta fluvial gracias a don Fernando Delgado, quien forma la compañía Estrella Roja del Orinoco, el cual comprendía seis barcos a vapor conocidos como: el Guanare, el Socorro, el Apure, el Masparro, el Delta y la Alianza, estos últimos navegaban desde Ciudad Bolívar a Trinidad y los demás desde Ciudad Bolívar hasta Puerto de Nutrias, el Socorro y Guanare, alcanzaron a llegar a San Lorenzo sobre el río Portuguesa y hasta Guerrilandia sobre el río Guanare. El resto del abastecimiento se hizo por bongos (Gómez, 1991).

Los barrios fundadores de Guanare fueron La Peñita, Curazao, Cementerio y La Arenosa. Cabe destacar que sus calles eran empedradas ejemplo de esto, es el pedazo que se encuentra frente a la Basílica Menor conocida como La Catedral. Para aquellos años las actividades económicas eran agricultura, ganadería y el comercio. Era un pueblo abierto, por lo tanto, el rebaño de ganado transitaba el centro de la ciudad. También en las calles se aparecían burros, caballos y chivos. Desde entonces los pobladores se vieron en la necesidad de cercar el poblado. Existieron siete rejas de entrada y salida: la reja rumbo a Barinas, la de Acarigua se encontraban en los extremos de la calle Bolívar, hoy día carrera Quinta; la reja de Biscucuy en las cercanías de la iglesia Santo Cristo (La Peñita); después del barrio Cementerio hacia Guerrilandia o de la Verga del brazo; la reja El Tocuyo se encontraba en el Curazao, donde está la Dirección Regional de Salud; la reja de Papelón se ubicaba en hoy la Av. Unda en las cercanías del Abasto Bicentenario; y por último, la reja Maraca, en la calle catalanes cerca del edificio de

telecomunicaciones actualmente (Gómez, 1991).

Las primeras expediciones procedían de Coro y de El Tocuyo, sin embargo, el poblamiento del territorio, al igual que la del resto de los Llanos no avanzó mucho hasta el siglo XVIII. La ciudad estuvo cerca de desaparecer, en varias ocasiones fue saqueada e incendiada, además sufrió la epidemia del paludismo, que sembró la muerte y amenazó con convertir a Guanare en un pueblo fantasma (Moleiro, 2006). En 1.786, cuando se creó la Comandancia General de Barinas, Guanare formó parte de ella, quedando comprendida en la Provincia de Caracas. Acontecimiento histórico fue la creación de la primera casa de estudio en Venezuela, por mandato del Libertador Simón Bolívar, el entonces Vicepresidente de la República de Venezuela, el General Francisco de Paula Santander crea el 16 de mayo de 1.825, el Colegio San Luis Gonzaga, y posteriormente se le dio el nombre de su mentor, Monseñor José Vicente de Unda (INE, 2011).

En 1.824, los cantones de Guanare, Ospino y Araure fueron separados de la Provincia de

Caracas y reincorporados a Barinas, la cual había adquirido el rango de Provincia. En 1.851, se creó la Provincia de Portuguesa con los cantones de Guanare, Araure, Guanarito y Ospino. En abril de 1.881, Portuguesa, Cojedes y Barinas se fusionaron en el Gran Estado Sur de Occidente; esta unión duró hasta 1.909, cuando fue creado el estado Portuguesa. En 1.927 Acarigua asumió el papel de capital, pero en 1.937 volvió a ser designada Guanare, que ha permanecido como capital hasta la actualidad (INE, 2011).

Hoy día Guanare se conoce como la capital espiritual de Venezuela, en ella se le presentó una hermosa Señora con un niño en sus brazos - la Virgen de Coromoto - a un aborigen de Los Cospes en el año 1.651; en honor a ella se construyó la primera capilla en las Llanuras de san José, posteriormente se construye el templo votivo, inaugurado en 1.996 por el Papa Juan Pablo II (Moleiro, 2006). Para el último censo oficial de población y vivienda resultó la presencia de 192.644 habitantes en el Municipio (22 % de la población del estado Portuguesa (INE, 2011).

Breve descripción biofísica de Guanare y su entorno

El clima es controlado por la Zona de Convergencia Intertropical, se caracteriza como bimodal, con una época de lluvias que abarca los meses de mayo a octubre y una estación seca que va de diciembre a marzo, con los meses de abril y noviembre como transicionales entre las estaciones (Ríos, 1989; Seijas, 1996; Seijas et al., 2011). Sostiene UAPIT-ULA (1999) y Ferrer (2005), que el promedio de precipitación para la ciudad de Guanare alcanza los 1.628 mm. En relación a “registros extremos” de precipitación matizan que para Guanare (Estación Aeropuerto) se reportó un mínimo de 1.136 mm para el año 1.974 y un máximo de 2.627 mm para 1.981 Guanare. Datos de temperatura obtenidos en

las estaciones Guanare-Aeropuerto y Mesa de Cavacas dan una media anual de 26,4°C, para la primera y, 29,5°C para la segunda, en el año 1.989. Se destaca que para los meses de abril-julio, y a partir de diciembre, la temperatura disminuye.

La ciudad de Guanare está constituida por depósitos cuaternarios de origen fluvial (González et al., 2013), su relieve es plano (<1 %), el microrelieve es muy suave con pequeñas diferencias de nivel de hasta cinco metros (Cuello et al., 1989). Su elevación oscila entre 150 y 200 metros. Guanare corresponde a la cuenca del río Portuguesa. El río nace en los Andes surorientales y cruza

los Llanos constituyendo un sistema fluvial de terrenos mezclados. La cuenca del río Portuguesa es de gran importancia, dada su magnitud y trascendencia para la economía agrícola y pecuaria y por la biodiversidad que la caracteriza (González, 2017). El río Guanare, tributario de la cuenca del río Portuguesa, es un curso de agua importante en la zona. Alega Ferrer (2005), que este importante sistema fluvial nace en la sierra de Portuguesa, constituida a su vez por las serranías de Trujillo y Sarare, precisamente en la confluencia de los ríos Sagúas, Chabasquén y Biscucucito, su caudal se incrementa por el aporte del río Anús, al unírsele en la localidad de Mijagual.

Al Norte de la ciudad se encuentra el piedemonte, un sistema de colinas y mesetas bajas representado por muy pequeñas extensiones de bosques decídus

y semidecídus y sabanas arboladas. De acuerdo a al mapa ecológico del estado Portuguesa presentado por Veillon (1971), elaborado según la metodología de Holdridge (1967), y para Venezuela adoptado por Ewel et al. (1976), esta zona se encuentra ubicada dentro de Bosque Seco Tropical. La zona Sur de la ciudad está altamente afectada por intervenciones antrópicas (áreas deforestadas y terrenos dedicados a la agricultura y la ganadería) y es por ello que se observa una gran fragmentación de las unidades de vegetación boscosa. Casi la totalidad de la vegetación en el área de estudio fue devastada por la expansión de los espacios agrícolas y pecuarios, la explotación forestal y por el desarrollo urbanístico, en la ciudad solo se ubica vegetación en parques, plazas, jardines y otros lugares de recreación y ornato (Quintero, 2003; Méndez, 2012).

Guanare y los impactos de la transformación agrosilvopastoril sobre la biodiversidad

Según los hallazgos arqueológicos, en Venezuela hay indicios de presencia de asentamientos humanos desde hace 15.000 años (Munder, 2003). Las primeras comunidades fueron nómadas, posteriormente, se transformaron en sedentarias con la introducción de la agricultura extensiva a través de la roza y quema (Zucchi y Devenan, 1979). Y con razón, ya que la especie humana consume directa o indirectamente cerca de un 40 % de la productividad primaria neta terrestre, además practican otros usos (ej. aprovechando maderas de aserrío) y transforman los bosques en tierras de uso agrícola, pecuario y urbanismo (Vitousek et al., 1986).

Con la llegada de los colonizadores en 1.498, el sistema indígena fue sustituido por un sistema de explotación intensivo, desarrollándose nuevas unidades productivas, denominadas “haciendas coloniales”. Esta actividad junto con la explotación de

maderas y la explotación del oro y diamantes, fueron las que marcaron los cambios más significativos de la destrucción del bosque en el país. Una vez independizado el país en 1.821, se convierte en un Estado nacional, bajo la dirección de la oligarquía agropecuaria, heredera de la economía agraria colonial (Abarca, 2006). En adelante, se desarrollaron las haciendas y los latifundios ganaderos para abastecer las exportaciones, y los conucos estuvieron asociados a los sistemas anteriores con fines de subsistencia (Rojas, 2008).

En 1.920, se inició la exploración petrolera en el país. Esta nueva actividad productiva generó un incremento de ingresos económicos, el cual, se utilizaron para implementar nuevas acciones políticas y económicas, destinadas a movilizar y transformar el territorio (Rojas, 2008). Una de estas acciones fue la modernización de la agricultura mediante inversiones en los sistemas de riego, vialidad, saneamiento ambiental, vivienda, salud y

educación.

A partir de 1.950, se inicia el periodo que marcó el rumbo hacia las extensas deforestaciones en Venezuela (Veillon, 1976). Se inició la actividad forestal, a través del aprovechamiento selectivo de las especies de mayor valor económico (Cunill, 1995; Torres, 2008). En algunas regiones, se incrementó el aprovechamiento forestal bajo la figura de permisos anuales (Torres, 2008). También surgieron otras actividades que causaron pérdidas de superficies boscosas, los ingresos petroleros permitieron la construcción de infraestructuras viales y embalses, estos últimos, según MINAMB (2009) citado por Pacheco et al. (2011), son 30 en diferentes regiones del país.

En el caso de Guanare, y del estado Portuguesa en general, según Veillon (1976), existían masas boscosas en amplias superficies, correspondiente a la zona de vida "Bosque Seco Tropical". Relata Veillon que las especies en los bosques originales fueron en su momento de alto valor comercial. Por ello, sufrieron considerables cambios en su estructura y composición florística. Además, sus suelos apropiados favorecieron la explotación agrícola (tabaco, añil, caña de azúcar, maíz, arroz, caraota, algodón, ajonjolí, sorgo, melón, patilla, cítricos, yuca, entre otros) y pecuaria (bovina). Su crecimiento demográfico conllevó a la ampliación tanto urbanística como agroproductiva.

Afirma Aymard et al. (2011), que Veillon en 1.971, levantó una parcela de 4,1 ha en el alto río Tucupido, municipio Guanare, estado Portuguesa, en la cual describió bosques con presencia de individuos con alturas entre 25-30 m, una gran diversidad florística (103 especies en 1.274 ind.) y abundantes especies maderables (Veillon, 1997). También Aymard y Cuello (1989) y Falcón (2010), describieron dos comunidades de bosques situados al noroeste de Guanare, una

sobre lomas, con presencia de *Cyrtocarpa velutinifolia* ("Jobo liso"), *Apuleia leiocarpa* ("Gateado"), *Ardisia foetida* ("Manteco"), *Machaerium biovolatum* ("Siete cueros"), *Xylosma benthamii* ("Barba tigre"), *Vitex compressa* ("Aceituno"), *Swartzia pittieri*, la liana *Entada polystachya* y las especies endémicas *Zanthoxylum syncarpum* ("Tachuelo"), *Rudgea trujilloi* y *Habenaria unellezii*.

Entre Guanare y Acarigua, asevera Aymard (2009), se han estudiado bosques situados en suelos con problemas de drenaje, estas comunidades se dividen en dos clases, las que poseen individuos emergentes de hasta 30 m de altura de *Anacardium excelsum* ("Mijao"), acompañados por *Pradosia caracasana* ("Chupón"), *Melicoccus bijuga* ("Mamón"), *Licania apetala* var. *aperta* ("Mamóncillo"), *Stylogyne micrantha* ("Mortiño") y *Cedrela odorata* ("Cedro"). En la planicie del río Guanare, todavía se observan comunidades dominadas por enormes mijaos, acompañadas de *Courupita guianensis* ("Taparón"), *Ficus insipida*, *F. maxima* ("Matapalo"), *Ormosia macrocalyx* ("Peonio") y *Attalea butyracea* ("Palma de agua") (Cuello et al., 1989).

Ratifica Aymard et al. (2011), que actualmente son muy escasas las extensiones de bosques secos no intervenidos en Venezuela. Asimismo, que los bosques secos situados al norte del Orinoco, principalmente en los estados Barinas, Portuguesa y Cojedes, fueron de gran importancia para el país por su gran extensión, diversidad de comunidades vegetales, adaptabilidad de sus suelos para la agricultura y producción pecuaria, y por sus grandes cantidades de maderas finas (González-Vale, 1945; MARNR, 1985; Steyermark, 1966; Veillon, 1962, 1971, 1976, 1986, 1889). Sin embargo, estos bosques han venido desapareciendo rápidamente (Aymard et al., 2011).

Entonces, emerge una interrogante, ¿cómo

responde la biodiversidad asociada a Guanare ante los cambios antropogénicos históricos?, está claro que estos cambios en comunidades primarias son irreversibles a corto plazo (Abelleira-Martínez et al., 2009). Los bosques remanentes y hábitat de muchas especies de fauna se han fragmentado, son menos complejos y sufren mayor vulnerabilidad a los efectos de la matriz exterior. Así, por ejemplo, las matrices agrícolas alteran drásticamente las condiciones de los fragmentos de bosque. Los efectos generados producen pérdida de las condiciones homeostáticas propias del interior de los hábitats arbolados.

Para Aizen y Feisinger (1994), se ve afectada directamente la supervivencia de las especies (a través de interacciones tales como la depredación y la herbivoría, la competencia por diversos recursos, entre otros) y también sus potenciales funciones ecosistémicas (polinización, dispersión de semillas, entre otros), lo que generará cadenas de extinciones locales. Por su parte aseveran Hill y Curran (2001), Brook et al. (2003), Ferraz et al. (2003) que cuando un área pequeña de determinado hábitat es preservada y mientras el paisaje de los alrededores es modificado, la riqueza de las especies del nuevo fragmento por lo tanto declinará a través del tiempo.

Un ejemplo sobresaliente de lo anteriormente descrito, es el escaso avistamiento de individuos de *Phaetusa simplex* en el río Guanare y sus cercanías (Araujo-Quintero, R.A. 2019. Com.

CONCLUSIONES

Como se ha señalado en secciones anteriores, una porción significativa de la biodiversidad ya se encuentra deteriorada, y es responsabilidad de la humanidad evitar que dicho deterioro continúe. De acuerdo con Rodríguez y Rojas-Suárez (2008), la idea fundamental es que los humanos,

personal). Por la presencia de esta especie de gaviotas en el río Guanaguanare se deriva el nombre de la ciudad. Cabe agregar, que pertenece al orden Charadriiformes y a la familia Laridae, utiliza como hábitat una gran variedad de ríos y lagos, durante el periodo reproductivo se le encuentra en playas de ríos y bancos de arena, fuera de temporada reproductiva ha sido registrada en manglares, playas y estuarios. Mide alrededor de 38 cm y pesa de 208 a 247 g, y su dieta es a base de peces e insectos. Según su comportamiento, permanece solitario o en parejas, pero se reúne en grupos para descansar o pasar la noche (Arango, 2014; BirdLife International, 2016).

Para varios autores citados por Navarro et al., (2011), se distribuye en islas y bancos de arena de los grandes ríos de Sudamérica, en colonias en bancos e islas de la cuenca brasileña del río Amazonas en Río Grande del Sur, y en la cuenca del río de La Plata, en Argentina. En Venezuela en el río Orinoco y en sus grandes tributarios como el Caura y Apure, en las islas de Margarita y Coche el golfo de Cariaco y la Costa Norte de la península de Araya, del estado Sucre. Su estado de conservación es Preocupación Menor (LC) (BirdLife International, 2016). A juicio del autor, el desplazamiento de la especie del río Guanare o su poca presencia en tal ambiente fluvial, se debe a la influencia humana, a la intervención de sus hábitats y a la disminución de sus recursos dietéticos.

como cualquier otra especie que habita el planeta, tienen el derecho de aprovechar los recursos naturales, pero no poseen la libertad de agotarlos o deteriorarlos más allá de su capacidad de recuperación. Por tanto, el reto del futuro en Guanare, como de todo el país, es el logro del uso sostenible de los recursos

naturales. Tampoco hay duda que existe una preocupación tanto en la comunidad científica como en ciertas entidades gubernamentales y ONGs, sobre la drástica desaparición de la biodiversidad y sus posibles efectos sobre el planeta y sus habitantes, especialmente

el hombre (Romero-González, 2011). Conforme con Rodríguez et al., (2010), se ameritan de estrategias de conservación preventivas y, además, acciones sociales de recuperación histórica y natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, K. (2006). Economía agraria en América Latina: Del ecologismo prehispánico a la modernidad globalizadora. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 12(1), 195-206.
- Abelleira-Martínez, O., Rodríguez, M., Rosario, I., Soto, N., López, N. y Lugo, A. E. (2009). Structure and species composition of novel forests dominated by an introduced species in northcentral Puerto Rico. *New Forests*, Vol. 1, 1-18.
- Aizen, M. y Feisinger, P. (1994). Forest fragmentation, pollination and plant reproduction in a Chaco dry forest, Argentina. *Ecology* 75, 330-351.
- Arango, C. (2014). Gaviotín Picudo (*Phaetusa simplex*). Wiki Aves Colombia. Recuperado de http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Gaviot%C3%ADn+Picudo+-+Phaetusa+simplex
- Aymard, G. (2009). Estudio de la vegetación (estructura, composición florística) de un sector de los altos Llanos Occidentales, situado al Sureste de Ospino, estado Portuguesa, Venezuela. Guanare: Informe Técnico Biocentro, UNELLEZ.
- Aymard, G.A. y Cuello, N. (1989). Composición Florística presente en el área del futuro Parque Metropolitano "Los Cospes, Dtto. Guanare, Edo. Portuguesa, Venezuela. Boletín Técnico del Programa R. N. R. (UNELLEZ-Venezuela), Vol. N° 15, 220-279.
- Aymard, G.A., Farreras, J.A. y Schargel, R. (2011). Bosques secos macrotérmicos de Venezuela. *BioLlania Edición Esp.* 10, 155-177.
- BirdLife International. (2016). *Phaetusa simplex*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22694791A93468502>
- Brook, B., Sodhi, N. y Ng, P. (2003). Catastrophic extinctions follow deforestation in Singapore. *Nature* 424, 420-423.
- Cuello, N., Aymard, G. y Stergios, B. (1989). Observaciones sobre la vegetación de un sector de la cuenca media del río Portuguesa, estado Portuguesa, Venezuela. *BioLlania* 6, 163-193.
- Cunill, P. (1995). Ciudad venezolana y medio ambiente en el siglo XIX. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 15, 247-256.
- Dinerstein, E., Olson, D.M., Graham, D.J., Webster, A.L., Primm, S.A., Bookbinder, M.P. y Ledec, G. (1995). *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean*. Washington: The World Wildlife Fund and the World Bank.
- Ewel, J. J., Madriz, A. y Tosi, A. (1976). Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 2da edición. Caracas: MAC – FONAIAP.
- Falcón, V. R. (2010). Estrategias para la conservación de la vegetación boscosa de la Finca "San Miguel", sector Pocoró,

- municipio Guanare, estado Portuguesa. Guanare: Trabajo de grado, Maestría en Planificación de los recursos naturales, UNELLEZ.
- Ferraz, G. y otros. (2003). Rates of species loss from Amazonian forest fragments. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100, 14069-14073.
- Ferrer, C. (2005). Sustitución del oleoducto Guafitas-San Silvestre-El Palito sitio de cruce en el río Guanare: identificación, evaluación e impacto. *Revista Geográfica Venezolana*, Vol. 46(1), 47-73.
- Gómez, A. (1991). Pequeña historia de la ciudad de Guanare. Caracas: Edición Congreso de la República de Venezuela.
- González, O. (2017). Factores que influyen en la sinuosidad del río Portuguesa, Llanos centro-occidentales venezolanos. *Revista Geográfica de Venezuela*, Vol. 58(2), 360-377.
- González, O. J., Bezada, M., Millán, Z. y Carrera, J. M. (2013). Cambios paleoambientales durante el Pleistoceno tardío - Holoceno de la cuenca del río Portuguesa, Llanos centro-occidentales, Venezuela. *Interciencia*, Vol. 38 (10), 696-704.
- González-Vale, M. A. (1945). Estudio forestal sobre los Llanos Occidentales de Venezuela. Caracas: Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura, Edit. Crisol.
- Hill, J. y Curran, P. (2001). Species composition in fragmented forest: conservation implications of changing forest area. *Applied Geography* 21, 152-174.
- Holdridge, L. R. (1967). *Life zone ecology*. San José, Costa Rica: Tropical Sci. Center. 206 pp.
- INE. (2013). XIV Censo Nacional de Población y Vivienda, Resultados por entidad federal y municipios del estado Portuguesa. Caracas, Venezuela: Instituto Nacional de Estadística.
- MARNR. (1985). *Atlas de la vegetación de Venezuela*. Caracas: Dirección de Vegetación, Ministerio de Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.
- Méndez-Ortiz, J.A. (2012). Sistema de información geográfica para los consejos comunales de la ciudad de Guanare. Guanare: Proyecto de Aplicación de Conocimientos, Universidad de los Llanos "Ezequiel Zamora", UNELLEZ.
- Moleiro, M. (2006). *La Virgen de Coromoto*. Caracas: ediciones San Pablo.
- Munder, S. (2003). Oil wealth and the fate of the forest, a comparative study of eight tropical countries. London United Kindom: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Navarro, R., Leal, S., Marín, G. y Bastidas, L. (2011). Anidación de cinco especies de aves acuáticas Charadriiformes en bancos aluviales del río Orinoco. *Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, Vol. 23(1), 13-17.
- Pacheco, C., Aguado, I. y Mollicone, D. (2011). Las causas de la deforestación en Venezuela: un estudio retrospectivo. *BioLlania Edición Esp.* 10, 281-292.
- Quintero, J. G. (2003). Modelo digital para la determinación de la poligonal urbana de la ciudad de Guanare, estado Portuguesa, Venezuela. Girona: Universitat de Girona. Pp. 55.
- Ríos, G. (1989). Lista preliminar de las aves de la UNELLEZ y áreas adyacentes, Guanare, estado Portuguesa. *BioLlania* 6, 239-279.
- Rodríguez, J. P. y Rojas-Suárez, F. (eds.). (2008). *Libro Rojo de la Fauna*
-

- Venezolana. Tercera Edición. Caracas: Provita y Shell Venezuela, S.A., 364 pp.
- Rodríguez, J. P., Rojas-Suárez, F. y Hernández, D.G. (eds.). (2010). Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela. Caracas: Provita, Shell Venezuela, Lenovo (Venezuela). 324 pp.
- Rojas, J. (2008). Venezuela: Cambios y desafíos territoriales desde la geodiversidad de la agricultura. Medio humano, establecimientos y actividades. En *Geo Venezuela*, Tomo 3 (Pp. 302-381). Caracas: Fundación Polar.
- Romero-González, G. A. (2011). El estado de la conservación y la biodiversidad en Venezuela: doce años después. *BioLlania Edición Esp.* 10, 293-302.
- Seijas, A. E. 1996. Feeding of the bat falcon *Falco ruficularis* in an urban environment. *The Journal of Raptor Research* 30, 33-35.
- Seijas, A. E., Araujo-Quintero, A., Salazar-Gil, J. J. y Pérez, D. (2011). Aves de la ciudad de Guanare, Portuguesa, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, Volumen 45 (1)*, 55-76.
- Steyermark, J.A. (1966). Nuestra Vegetación. *Revista El Farol* 216, 6-15.
- UAPIT-ULA. (1999). Reubicación del oleoducto Guafitas-San Silvestre-El Palito en el sitio de cruce con el río Guanare, estado Portuguesa (Informe Técnico). Mérida: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes. P.p. 81.
- Veillon, J. P. (1962). Relación de ciertas características de la masa forestal de los bosques de unas zonas bajas de Venezuela con el factor climático: humedad pluvial. *Rev. Forest. Venez.* Vol. 6(7), 35-95.
- Veillon, J. P. (1971). Importancia social y económica de los bosques en el estado Portuguesa, Venezuela. Mérida: Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes, 28-36.
- Veillon, J. P. (1976). Las deforestaciones en los Llanos Occidentales de Venezuela desde 1959 hasta 1975. En Hamilton, L. (Ed.), *Conservación de los bosques húmedos de Venezuela*, 1º Edic., (p.p. 97-112), Caracas: Sierra Club, Bienestar Rural.
- Veillon, J. P. (1986). Especies forestales autóctonas de los bosques de Venezuela. Mérida: Publicación especial del IFLA, Universidad de los Andes.
- Veillon, J. P. (1989). Los bosques naturales de Venezuela. Parte I. El medio ambiente. Mérida: Instituto de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de los Andes.
- Veillon, J. P. (1997). Los bosques naturales de Venezuela. Parte III. Los bosques tropófitos o veraneros de la zona de vida de Bosque Seco Tropical. Mérida: Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de los Andes.
- Vitousek, P. M., Ehrlich, P. A. y Matson, P. (1986). Human appropriation of the products of photosynthesis. *BioScience* 36, 368-373.
- Zucchi, A. y Denevan, W.M. (1979). Campos elevados e historia cultural prehispánica de los Llanos Occidentales de Venezuela. Caracas: Ediciones de la Universidad Católica Andrés Bello.

ENTROPÍA AMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA DEL PUERTO

(Environmental entropy in the surroundings of the Research Center of the Universidad Panamericana del Puerto)

Adriana Guillén de Oroño

Universidad Panamericana del Puerto. Puerto Cabello-Estado Carabobo, Venezuela.
adrianguillenbenitez@gmail.com

Ensayo

Recibido: 12-03-2021

Aceptado: 25-03-2021

RESUMEN

En la actualidad, hablar de molienda, es sinónimo de contaminación en el aire y enfermedad respiratoria (asma, alergias, bronquitis) producto del polvo emitido durante su proceso. Es una creencia que tienen las personas residenciadas cerca de ese tipo de empresas. Desde allí, se parte con dudas sobre la temática de estudio de la entropía ambiental en el entorno del Centro de Investigación de Fermentación y Molinería, CIFEM, que se encuentra en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Panamericana del Puerto, UNIPAP. Se buscó indagar en este tipo de transformaciones, emisión de partículas durante el proceso y su caos en el ambiente. Se sustenta este estudio, con trabajos especiales de grado (para optar al título de ingenieros en molinería), investigación internacional (sobre emisión de contaminantes al ambiente, se basaron en encuestas). Adicional, se aplicaron técnicas del diagrama de Ishikawa y entrevista a profundidad con expertos molineros. El paradigma que guio el artículo fue el de la complejidad, para ello se utilizó técnicas variadas que emergieron en el momento que se estaba investigando, como la encuesta y entrevista en el molino de minerales, cereales, datos estadísticos del estudio de la calidad ambiental, entre otros. En esta indagación llegó a una construcción de una aproximación teórica preliminar de la entropía ambiental.

Palabras Clave: entropía ambiental, Centro de Investigación, molienda, complejidad.

SUMMARY

At present, talking about grinding is synonymous with air pollution and respiratory disease (asthma, allergies, bronchitis) product of the dust emitted during its process. It is a belief that people residing near these types of companies have. From there, one starts with doubts about the study of environmental entropy in the environment of the Fermentation and Milling Research Center, CIFEM, which is located in the Faculty of Engineering of the Universidad Panamericana of Puerto, UNIPAP. It was sought to investigate this type of transformation, emission of particles during the process and its chaos in the environment. This research is supported by special degree works (to qualify for the degree of milling engineers), international research (on emission of pollutants into the environment, based on surveys). Additionally, Ishikawa diagram techniques and an in-depth interview with expert millers were applied. The paradigm that guided the article was complexity, for which various techniques that emerged at the time it was being investigated were used, such as the survey and interview in the mineral mill, cereals, and statistical data from the study of environmental quality, among others. In this research, a construction of a preliminary theoretical approximation of environmental entropy was reached.

Key Words: Environmental entropy, Research Center, grinding, complexity.

INTRODUCCIÓN

Los Centros de Investigación, son departamentos encargados de proyectos conectados con estrategias específicas; consideradas unidades operativas productoras y divulgadoras del conocimiento. Estos saberes, se encuentran estructurados dentro de programas y líneas de investigación de cada Institución, las mismas están clasificadas de acuerdo a la visión y políticas que vinculan la pertinencia corporativa y social, con el análisis del contenido, engrandeciendo a la Universidad con una identidad académica en el área de la investigación.

En este artículo, se toman conceptos de otras ciencias, como la segunda ley de la termodinámica (entropía), para explicar el desorden ambiental y el uso de fuentes muy diversas para apoyar la investigación como la fase racional, que suele ser la epistemología positivista y en oposición a la reconstrucción de una parte irracional, apoyándose con diferentes métodos .

Morín (2001), plantea la formidable complejidad; cuando constituyen el carácter positivo y negativo, de la misma magnitud los términos entropía/ neguentropía, corresponden a procesos antagonista desde el punto de vista de la organización, desorganización /degeneración, reorganización/regeneración, vida /muerte, están tan íntima, unidas y mezcladas, de maneras indiscutiblemente concurrentes, complementarias e incierta. Para el pensamiento complejo es necesario distinguir sin desarticular y asociar sin reducir, uniendo

DESARROLLO

Los centros de investigación son unidades generativas, generadoras y difusoras del conocimiento responsables de los proyectos relacionados con un área estratégica específica, estructurados dentro de programas

saberes de diferentes disciplinas.

Leal (2017), en su libro *Autonomía del sujeto Investigador y la Metodología de Investigación*, hace alusión al filósofo Paul Feyerabend y su libro, *Contra el Método*: ...no se puede proveer una metodología y racionalidad para la ciencia, ya que todas las metodologías tienen sus limitaciones y defiende el “vale todo” como el único método respetado por todos los científicos en la historia de la ciencia. Tomando en cuenta lo ante expuesto, donde se admite el no seguimiento de las normas metodológicas rígidas, la no linealidad en el proceso de producción y la disposición de métodos diferentes para la elaboración de productos científicos, se da origen a este artículo.

La tesis doctoral guarda relación con el presente artículo, donde la investigación, parte de la duda referente a la entropía ambiental en el entorno de CIFEM, por las características de las investigaciones que se realizan en el área, ejemplo: cernido, moliendas de cereales, tubérculos, leguminosas, entre otras, originando polvos en cada etapa. En la exploración se tomó como base el enfoque de la complejidad, lo que implica que este estudio parte de no pretender llegar a encontrar una única solución óptima. Es una aproximación a la entropía ambiental, en el entorno del Centro de Investigación, generado por el polvo desde un sistema complejo, que requiere tomar en cuenta, diferentes puntos de vista.

y líneas de investigación relevantes del conocimiento, priorizadas por la visión y políticas institucionales, que enlazan la pertinencia corporativa y social con el análisis del argumento y que ilustran a la universidad

una identidad académica en el campo de la investigación. Por lo anteriormente expuesto, se consideró el Centro de Investigación de Fermentación y Molinería (CIFEM), ubicado en la Universidad Panamericana del Puerto, como área de estudio de la contaminación ambiental producida en las prácticas de molinería ubicados en CIFEM.

En el procesamiento de granos se generan emisiones de material particulado, producto de la recepción, manipulación y molienda de granos. La presencia de polvo en cantidades y durante periodos de tiempo suficiente resulta dañinos para el ser humano (Jiménez 2017). Sucede que la molienda es un proceso físico por medio de la cual los cuerpos sólidos en partes o granos más o menos grandes, se disminuyen mecánicamente a las medidas de la arena, sémola, harina y polvo (Fava y Saturno, 2014); siendo este formado por partículas coloidales minúsculas emitidas a la atmósfera por elementos naturales, por procesos mecánicos o industriales, por transporte de materiales, explosión y otros. Al mismo tiempo, está involucrado en el proceso la clasificación de las partículas; ya sean, las diferentes a la materia prima llamadas impurezas, o bien, la que se origina de la materia prima (harina fina, granular y polvo) separándole por tamaño y forma aplicando un cernido.

Por tanto, la contaminación, el cambio climático y toda la crisis por la que atraviesa el ambiente nos lleva a formular la siguiente pregunta ¿Cuál será el nivel de conocimiento del ser humano acerca de la entropía ambiental? Esto nos traslada a cuestionarnos sobre ¿Conocemos de políticas ambientales? ¿Cuándo se considera el polvo peligroso a la salud?

En este sentido Leff (2003), plantea que la crisis ambiental es un juicio a la naturaleza y su papel en el mundo, desde el punto de vista del tiempo y la entropía como leyes

de la materia y la vida. Siendo esta crisis, el resultado del desconocimiento de la segunda ley de la termodinámica (Entropía), que ha desencadenado en el imaginario economicista, dicho en otras palabras, un deseo de crecimiento, de una producción sin fin. Del mismo modo, Zahumenszky (2017), expresa que la entropía sirve para explicar lo que sucede en los procesos físicos, midiendo el grado de desorden de un sistema.

Al mismo tiempo, Martínez (2005), en su estudio, clasifica la contaminación ambiental en dos partes, primero: natural y los antropogénicos, segundo: incluye procesos de conversión gas-partículas en la atmósfera, como los nitratos a partir de hidrocarburos gaseosos de $0,1 \mu$ a 4μ transportándose a más de 1.000km en un tiempo aproximado de residencia de 10 días; influyendo en las diferentes facetas medioambientales que afectan directamente al ser humano, en cuanto a la presencia de partículas en la atmósfera y la pérdida de visibilidad.

Por otra parte, Hernández y Noguera (2008), determinaron los puntos críticos de producción de polvo. Además, detectaron que, en la fábrica de granito, el proceso productivo genera emisiones de poluentes provenientes de la fase secundaria y terciaria (molienda y cernido), lo que produce un evidente daño al ambiente y afecta la salud de los trabajadores involucrados directamente en el proceso debido a su exposición continua, generando responsabilidades laborales. Los resultados obtenidos en la investigación, demostraron que el 80% de los encuestados están de acuerdo que todo proceso de molienda de granito, produce polvo. Sin embargo, este polvo, no causa daño al ambiente, a los equipos y a la salud del trabajador. También, logran concluir con la entrevista a los operarios de los equipos que la mayor cantidad de emisión de polvo proviene en primer lugar del área de molienda, le sigue la picadora y posteriormente el cernido.

De acuerdo a estos resultados, todo proceso de perforación y molienda, incluso con equipos dotados de sistema de control de polvo, puede dejar escapar cierta cantidad de partículas al ambiente. En ese caso, se presentó la duda: ¿será que hay una entropía ambiental en el entorno del Centro de Investigación, causada por la cantidad de polvo que se origina durante el proceso? Según las investigadoras; Hernández y Noguera (2008), se considera polvo, aquellas partículas sólidas con un diámetro aproximado de 500 μ ; ejemplo, el tamaño de las arenas, sal gruesa y materia fina entre (0,1 y 5) μ , conocido como polvo respirable.

En este sentido, la Ley de bases del Medio Ambiente (Chile, 2020), expresa en el artículo 2, literal d) contaminante es todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico, derivado biológico, energía, radiación, vibración ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente en ciertos niveles, concentraciones o periodo de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

Por tanto, se realizó una indagación en el laboratorio de CIFEM, específicamente en el área de molinería para evidenciar su uso y como se lleva a cabo la recolección, la segregación y disposición de sólidos generados durante las prácticas de molinería. En ese caso, se utilizó también el estudio enmarcado en el paradigma interpretativo de tipo cualitativo, empleando diagrama de Ishikawa (espina de pescado) de causa-efecto, realizado por estudiantes de la Facultad de Ingeniería, combinado con entrevistas a profundidad a dos (2) docentes especialistas en el área de la molinería para así determinar si hay entropía ambiental en el entorno del CIFEM.

Los resultados obtenidos en el diagrama

de Ishikawa fueron los siguientes: presencia de polvo y restos de partículas sólidas gruesas sobre la superficie de los mesones y algunos equipos, las cuales originan contaminación ambiental, a las maquinas, al producto elaborado y a las personas situadas dentro del área. De lo anterior se desprende, que no existe presencia de envases para residuos en las distintas áreas del centro; por consiguiente, parte de la solución, es la dotación de envases con sus tapas para los productos de desechos (clasificándolos) y ubicándolos en sitios adecuados para colocar los diferentes residuos provenientes del centro de investigación.

Por otro lado, los resultados obtenidos de la entrevista a los dos (2) expertos en el área de la molinería, fueron los siguientes: Primer entrevistado: (Guevara, 2020), se le preguntó, ¿será que el entorno del Centro de Investigación de Fermentación y Molinería es parecido al entorno del laboratorio de un molino o una empresa de procesos de fermentación, en relación a la contaminación ambiental que existe, producto de su utilización? Cuando hablamos de entorno, estamos hablando de factores que rodean una actividad. En el caso genérico, el entorno de una industria debe estar localizado precisamente en áreas que están destinadas para ellas y dentro de ese entorno industrial entraría, el molino, que tiene su entropía ambiental, por así llamarla y a su vez, dentro del molino se encuentra el laboratorio que contribuye con su propia entropía ambiental a todo el entorno, cumpliendo con su necesidad o las del molino.

En el caso del Centro de Investigación que se encuentra en la Facultad de Ingeniería, de la UNIPAP, su entorno, por supuesto, tiene quizás objetivos distintos al laboratorio de un molino, empezando por la cantidad de muestras que recibe, es sumamente menor, así como los gastos energéticos internos y, si hablamos de cantidades asociadas a los posibles elementos generadores de contaminación,

indudablemente y proporcionalmente su impacto o su contribución a la dispersión y modificación entrópica de su entorno, va a ser menor.

Entonces, ¿será que hay una entropía ambiental en el entorno del CIFEM causada por la cantidad de polvo que sale durante el proceso de las prácticas? Si la comparamos en términos cuantitativos y cualitativos, con un laboratorio de un molino de cereales, indudablemente que el del CIFEM, pudiésemos decir que va a generar un cambio de entropía ambiental muy leve, partiendo de que la cantidad de tareas que se efectúan en el laboratorio del molino, es más grande que las que se ejecutan en el laboratorio del CIFEM.

¿Cómo se puede disminuir esa contribución del CIFEM hacia el entorno de la UNIPAP en términos del impacto ambiental o de entropía ambiental? Por supuesto que es necesario realizar un listado de las actividades y procesos que se realizan en esa unidad, evaluar los aportes o las descargas al desorden o a la dispersión de esos elementos ambientales, como nuestra contribución en desechos sólidos, en desechos líquidos, en aguas residuales, que descargan por el sistema de cloacas y por supuesto nuestra contribución directa o indirectamente asociada al consumo de energía en los distintos procesos. Por ejemplo, el laboratorio del molino, probablemente contribuya en menor grado al realizar un ensayo de humedad, en función a la cantidad de ensayos que deben efectuar, la utilización de medios alternativos de menor contribución ambiental, como el método

de rayos infrarrojos (NIR) o la balanza térmica, los cuales son ensayos más rápidos, de menor consumo de energía, que el ensayo normalizado por estufa y estandarizado de secado de la muestra.

Seguidamente, resultado de la entrevista al experto, (Saturno, 2020) ¿Será que hay una entropía ambiental en el entorno del CIFEM causada por la cantidad de polvo que se origina durante el proceso? No creo que existan problemas en la parte de polución ambiental, ya que es una zona bastante ventilada y si hablamos de valores que tengan que ver con problemas, recuerda que el AQI (Índice de Calidad del Aire) que viene siendo la manera de controlar los niveles de polución, nos dice que prácticamente se considera desde el punto de vista de la salud la polución de ciertas y determinadas partículas hasta casi un nivel de 100 AQI, que viene siendo un promedio sobre 24 horas correspondientes a 35 mg de partículas, denominadas “contaminantes” o de polvos suspendidos por metro cubico, con diámetro de hasta 2,5 micrones y de 150 mg por metro cubico para partículas con diámetros de hasta 10 micrones, y en realidad los molinos con el sistema que tienen, con toda la cantidad de polvo que se maneja, las aspiraciones, transportes neumáticos y filtros; cuando se hacen las mediciones, si están bien realizadas, pues este no llega a estos valores, que serían los que empezarían a dar un tipo de indicación de ser no muy saludable.

Existe una tabla en la cual van los valores desde (0) hasta 300 AQI, indicando con colores el valor del control ambiental. Ejemplo:

Tabla 1. Índice de la calidad del aire, AQI

Valores del AQI	Niveles de concentración	Colores
Índice de la calidad del Aire. Rangos:	Calidad del Aire:	Simbolizado por este Color:
0 a 50	Bueno	Verde
51 a 100	Moderada	Amarillo
101 a 150	Insaludables para grupos sensitivos	Naranja
151 a 200	Insaludables	Rojo
201 a 300	Muy insaludable	Purpura
301 a 500	Peligroso	Marrón

Fuente: epa.gov (2009).

Con respecto a la zona que estamos hablando, primero es una zona que está muy aireada y segundo los tipos de molienda que se realizan generalmente son muy puntuales, esporádicas y que además, cuando se hacen las moliendas se abren las ventanas y adicionalmente se usa tapabocas y por lo tanto definitivamente no creo que exista algún problema con algún ventilador colocado, digamos así, estaría el índice AQI entre la zona verde y amarilla como mucho en el momento que se esté realizando la molienda de cualquiera producto, que de paso son productos menos dañinos, porque mayormente son cereales lo que se muele, en comparación a los originados en una molienda de minerales y lógicamente se puede considerar que es una zona no dañina, para la parte de polución ambiental.

Además, quiero añadir que eso no implica, ni indica que no se produzcan partículas, en todas las moliendas se producen una cierta cantidad de partículas que se depositan en

la zona circundante de donde se realiza la molienda propiamente dicha y que esta debe ser limpiada y controlada de forma rápida para evitar que se mantenga en suspensión en el aire.

Sobre este particular, Carrero y Pérez (2008), consideran que el polvo junto con los gases, son uno de los principales contaminantes que preocupan a las industrias, debido al impacto que produce al ambiente y a sus trabajadores. Tomando en cuenta que el polvo, es un grupo de partículas que se encuentran suspendidas en el aire, adheridas en las paredes, techo, mesones, depositadas en el suelo, entre otras. De ahí que permanece en el aire durante largo tiempo dependiendo de su tamaño, forma, finura, peso específico, velocidad de movimiento del aire, humedad y temperatura ambiental.

A continuación, se muestra la Tabla 2 con algunos diámetros de la partícula, velocidad de caída y tiempo de caída:

Tabla 2. Diámetros, velocidad y tiempo de caída de la partícula.

Diámetro de la partícula en micrón (μ)	Velocidad de caída (cm/s)	Tiempo de caída.
100	7,0	2,67 seg
10	0,75	4,45 min
5	0,19	17,54 min
1	0,0075	6 hr
0,1	0,000075	740,74 hr

Fuente: Carrero y Pérez (2008).

De ahí que los investigadores concluyen lo siguiente: Una partícula de polvo mayor a diez micrones ($>10\mu$), no se mantiene en suspensión por mucho tiempo en las corrientes de aire y la velocidad de caída es rápida, considerándose sedimentos. La partícula de polvo menor a diez micrones

($<10\mu$), se mantiene en el aire por un prolongado tiempo; se considera por su tamaño inhalable. Si la partícula es de diámetro menor a cero un micrón ($<0,1\mu$), al igual a las moléculas del aire no se depositan, encontrándose en movimiento Browniano. (p. 17).

CONCLUSIÓN

Se observó la importancia que representa el Centro de Investigación de Fermentación y Molinería para la Institución desde la perspectiva de diversas actividades que comprenden la molinería y el proceso de fermentación.

Sin embargo, se mostraron las debilidades en su uso y la falta de conocimiento que existe por parte de los estudiantes, personal de limpieza y de prioridad para los investigadores, en cuanto a la creencia de la contaminación ambiental que se produce durante las diversas actividades, además de la ausencia de políticas ambientales y la necesidad de educación de todo el personal que hace vida en él.

La realización este artículo, permitió reforzar las técnicas a aplicar en el proceso de elaboración de la tesis doctoral. Logrando mejorar las destrezas como investigadora en el procesamiento de datos, además como estudiar los elementos de la entrevista y el diagrama de Ishikawa para lograr que surjan los componentes que deben caracterizar al

Centro de Investigación de Fermentación y Molinería para evitar la entropía ambiental. Aquí, se recogió toda la información de las principales actividades que se realizan.

En cuanto a la entropía ambiental en el entorno del CIFEM, según los expertos no se consideran perjudicial para la salud (enfermedades respiratorias), debido a que el grado de contaminación por emisión de polvo es bajo, partiendo de que la cantidad de materia prima que se procesa es menor en comparación al laboratorio de un molino. Por otro lado, es una zona bastante ventilada y no se superan los cien (100) AQI.

Lo cierto es que toda molienda, origina polvo, pero con una planificación de limpieza constante en el CIFEM después de cada actividad, se evitaría que la partícula de menor tamaño se mantenga en suspensión durante el tiempo que se encuentre el personal en el área, que sería la forma más probable como entraría a los pulmones.

Hasta el momento, se llegó a una

construcción de una aproximación teórica preliminar de la entropía ambiental, considerando que son probabilidades; debido a que se observó, que entre todas las investigaciones anteriores, se logró un consenso: se origina una entropía ambiental, causada por partículas en suspensión de

tamaños menores de diez micrón ($<0,1\mu$) y la incidencia en el deterioro de la salud del trabajador, en cuanto a enfermedades pulmonares (disnea, bronquitis, sinusitis). No obstante, hay que seguir profundizando sobre la entropía ambiental producida por el polvo y las posibles enfermedades respiratorias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (2019, Octubre 15). Ley del Aire Limpio. Recuperado de <https://espanol.epa.gov/espanol/un-resumen-de-la-ley-de-aire-limpio>.
- Carrero, J y Pérez, M (2008), Diseño de un Sistema de Aspiración de Polvo y Transporte Neumático para el Laboratorio de Manejo de Materiales de la Universidad Panamericana del Puerto [Tesis de pregrado]. Universidad Panamericana del Puerto, Puerto Cabello.
- Energía Solar, (2019, Septiembre 11). Entropía. Recuperado de <https://solar-energia.net/termodinamica/propiedades-termodinamicas/entropia>
- Fava, M., Saturno, A. (2014). Vademecum Molinero I. 1 era. Edición.
- Feyerabend, P. (2000). Contra el Método. Madrid, España, 4ta. Edición. Editorial Tecno S.A.
- Guevara, J. Entrevista personal (2020).
- Hernández, L y Noguera, G (2008), Diseño de un Sistema de Extracción de Polvo para Minimizar el Impacto Ambiental en una Fábrica de Granito, Ubicada en el municipio de Puerto Cabello, estado Carabobo [Tesis de pregrado]. Universidad Panamericana del Puerto, Puerto Cabello.
- Instituto de Tecnología Educativa, Universidad, España. (2019, Noviembre 8). Tema de Ecología. Recuperado de https://fjferrer.webs.ull.es/Apuntes3/Leccion01/22_entropa_desorden_y_grado_de_organizacin.html.
- Jimenez, C. (2019, marzo 16). Propuesta de mejoramiento en el área de sacado para minimizar los riesgos de exposición a material particulado de polvo orgánico (arroz) en la Empresa Aglglomoma S.A. Recuperado de [Repositorio.ug.edu.ec/handles/redug/22606](https://repositorio.ug.edu.ec/handles/redug/22606).
- Leal, J. (2017), Autonomía del sujeto Investigador y la Metodología de Investigación. 3era. Edición Valencia, Venezuela.
- Leff, E. (2003), La Complejidad Ambiental. Mexico, 2da. Edición. Siglo veintiuno Editores, S.A de C.V.
- Martínez, P. (2016, Abril 16), Caracterización de la Contaminación Atmosférica Producida por Partículas en Suspensión en Madrid. Recuperado de [WWW.eprints.ucm.es/5402/1/T273555.pdf](https://www.ww.eprints.ucm.es/5402/1/T273555.pdf).
- Ministerio Secretaria General de la Presidencia (2020, Mayo 25). Ley de Bases del Medio Ambiente 19300. Recuperado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>
- Morín, E. (2001), La Naturaleza de la Naturaleza. 6ta edición. Ediciones Cátedra, (Grupo Anaya S.A). 334-335pp.
- Saturno, A. (2020). Entrevista personal.
- Sistema de Información Nacional de Calidad

del Aire. SINCA. (2019, Octubre 20).
Recuperado de <https://sinca.mma.gob.cl/>.

Zahumenszky, Carlos, (2019, Mayo 25). Que significa la entropía, uno de los conceptos más fascinantes de la física, explicado de manera sencilla. Recuperado de <https://es.gizmodo.com/que-significa-la-entropia-uno-de-los-conceptos-mas-fas-1795122339>.

VALORACIÓN ENERGÉTICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL CANTÓN GONZALO PIZARRO, ECUADOR

(Energy valuation of the solid wastes of Gonzalo Pizarro Canton, Ecuador)

Juan Pablo Morales Corozo

Candidato a Doctor del programa Doctorado en Ambiente y Desarrollo, de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Director de Gestión de Ambiente del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Gonzalo Pizarro, de la provincia de Sucumbíos Ecuador. Ingeniero Químico, Universidad Central del Ecuador. Máster en Alta Dirección Universitá Degli Studi Di Bari Aldo Moro, Máster en Gestión de Medio Ambiente Universidad Camilo José Cela; Máster en Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Prevención, Universidad Camilo José Cela; Especialidad en Auditorías de Sistemas de Gestión de Calidad, Universidad Técnica Particular de Loja; Diplomado en Investigación y Desarrollo Universidad Técnica Equinoccial

j.p.shevarajo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4538-4488>

Recibido: 03-02-2021

Aceptado: 13-03-2021

RESUMEN

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de acuerdo a sus competencias en materia de servicios básicos establecida en el artículo 137 del Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización, están obligados a realizar la gestión integral de los desechos sólidos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos. El objeto de la presente investigación es establecer un criterio técnico para la valoración energética de los desechos sólidos como alternativa para el manejo de manera eficiente, evitando los impactos ambientales. El aprovechamiento energético de los desechos sólidos del cantón Gonzalo Pizarro es una opción adecuada que permitirá un ahorro en gastos debido al manejo de la celda de disposición final, por lo que la investigación sería un insumo referencial sobre el cual implantar un proyecto de mejoramiento continuo que permita el aprovechamiento de los mismos.

Palabras Clave: Manejo de los desechos sólidos/ Muestreo/ Determinación de biogas/ Cantidad de energía

SUMMARY

The Autonomous Decentralized Municipal Governments, according to their competences in the matter of basic services established in article 137 of the Organic Code of Territorial Organization, Autonomy and Decentralization, are obliged to carry out the integral management of solid waste, including the collection, transport, treatment and final disposal of non-hazardous solid waste. The purpose of this research is to establish a technical criterion on which an energy assessment of solid waste is carried out as an alternative for efficient management, avoiding environmental impacts. The energy use of solid waste from the Gonzalo Pizarro canton is an appropriate option that will allow cost savings due to the handling of the final disposal cell, so the research would be a reference input on which to implement a continuous improvement project that allow the use of them.

KEYWORDS: Solid waste management / Sampling / Determination of biogas / Amount of energy

INTRODUCCIÓN

La OPS¹ realizó una investigación en Ecuador acerca del manejo de los desechos sólidos, con la finalidad de “apoyar al desarrollo de la gestión de los desechos sólidos desde un enfoque sistemático, multidisciplinario e interinstitucional” (Pinos J., 2018, p. 135), dicho estudio presentó inconvenientes al no contar con una línea base y el desarrollo de indicadores, parte de los planes y coordinación interinstitucional, no se llevó a cabo. Para el año 2009 a nivel Nacional, en cuanto al manejo de los desechos sólidos, no existía variación significativa, el 72,39% de los municipios contaban con botaderos de basura a cielo abierto y su manejo provocaba contaminación a los recursos aire, suelo y agua. El Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente comienza a realizar notificaciones y procesos administrativos a varios municipios quienes pagaron fuertes multas por el daño ambiental.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de acuerdo a sus competencias en materia de servicios básicos establecida en el artículo 137 del Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización, está obligado a realizar la gestión integral de los desechos sólidos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer un criterio técnico para la valoración energética de los desechos sólidos

“El manejo integral de residuos sólidos es un conjunto de actividades relacionadas con el ciclo de vida del residuo; generalmente, es un proceso de cinco etapas que deben seguirse; el residuo debe recogerse, trasladarse, valorizarse en tanto materia o energía, reciclarse, tratarse, y finalmente disponerse en algún sitio seguro” (Jiménez N., 2015), el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Gonzalo Pizarro, cuenta con un relleno sanitario donde se disponen todos los desechos sólidos generados dentro de la circunscripción territorial, y tiene un plan de manejo ambiental objeto es realizar un manejo responsable de los desechos sólidos, motivo por el cual de manera continua realiza actividades de investigación y desarrollo para realizar un buen manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

Se está investigando la producción de energía eléctrica a partir del biogas que se genera en las celdas de disposición final, tomando en cuenta variables que influyeron en el tipo de desechos sólidos entre ellos la variación de hábitos debido a la pandemia por COVID - 19, siendo “una de las principales problemáticas ambientales en la actualidad” (Hernán G. et. al., 2017), y como en el cantón Gonzalo Pizarro se podría realizar el aprovechamiento energético.

como alternativa para minimizar los impactos ambientales.

1 OPS “La Organización Panamericana de la Salud (OPS), fundada en 1902, es la agencia de salud pública internacional más antigua del mundo. Brinda cooperación técnica y moviliza asociaciones para mejorar la salud y la calidad de vida en los países de las Américas” (OPS, 2021)

Objetivos Específicos

Utilizar la investigación y el desarrollo para buscar alternativas para el manejo de los desechos.

Contar con un instrumento que sirva como un insumo referencial para la aplicabilidad dentro de las actividades programadas para el mejoramiento continuo del relleno sanitario.

MARCO TEÓRICO

Existen muchas investigaciones acerca de la gestión de desechos sólidos en el Ecuador, el aprovechamiento de las mismas como insumos referenciales de investigación y desarrollo para la implementación de tecnologías eficientes efectivas que ayuden a mejorar la gestión y el manejo ha sido un reto, desde el año 2010, con la aparición del PNGIDS², el cual elaboró una línea base encontrando varios problemas básicos y de gran impacto en los municipios de ahí que se inició notificaciones y procesos administrativos, obligando a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, recurrir a tecnologías nuevas tomando en cuenta la realidad. El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Gonzalo Pizarro, con su afán de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente busca cada año implantar tecnologías limpias y ajustadas a la realidad económica, buscando el aprovechamiento de los desechos sólidos por lo que se requiere realizar la valorización de los desechos sólidos urbanos.

(Hernán G. et. al., 2017), manifiesta que la concentración de metano en la estratósfera es menor en comparación al dióxido de carbono, pero “su alto potencial contaminante

lo convierte en la segunda fuente de calentamiento global” (p. 2), se considera la segunda fuente de calentamiento global debido a que almacena mayor cantidad de calor en la atmósfera y su capacidad es mayor que la del dióxido de carbono.

(Armenta M., 2017), dentro de su investigación de modelización de la producción de metano sostiene que “la cuantificación de metano por medio de modelos permite que su captura y uso como fuente de energía renovable se convierte en uno de los mecanismos de desarrollo limpio” (p. 184). Los desechos sólidos al descomponerse inician la producción de biogas de manera continua, este se encuentra compuesto por metano y dióxido de carbono con menor concentración de vapor de agua, nitrógeno, y oxígeno, contiene también compuestos orgánicos volátiles (COV's) e hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAP's). “Dependiendo de la calidad del biogas y en función de una valoración de su potencial energético se lo puede utilizar como combustible ya que su valor calorífico se encuentra entre los 15 a los 18 MJ/m³” (Barragán E. et. al., 2016, p. 37).

2 PNGIDS Programa Nacional de la Gestión Integral de los desechos sólidos, fue creado por el Ministerio del ambiente con el propósito “impulsar la gestión integral de los desechos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible con el fin de disminuir la contaminación ambiental y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas” ambiente, (2020)

La descomposición de los desechos sólidos y la generación del biogas se da en las siguientes fases:

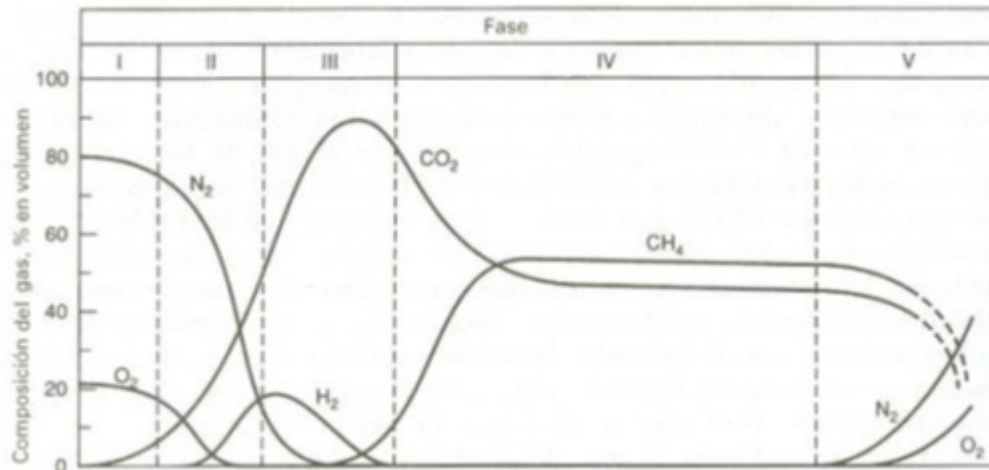


Figura 1. Fases generales en la generación de gases en la celda de disposición final

Fuente: (Peña J., 2015).

Fase I Hidrólisis: ajuste inicial: comprende la fase en la cual los compuestos biodegradables sufren la descomposición microbiana. Esta fase se desarrolla en condiciones aerobias.

Fase II Acidogénesis: transición: en esta fase se da el consumo del oxígeno e inician las condiciones anaeróbicas, donde los microorganismos comienzan la liberación de dióxido de carbono y metano, y “se inicia la conversión del material orgánico complejo en ácidos orgánicos y otros productos intermedios” (GRUPO EPM, 2016, p. 45)

Fase III Acetogénesis: Fase ácida: se incrementa la velocidad de reacción debido a la actividad microbiana dándose la producción de pequeñas cantidades de

oxígeno y una cantidad considerable de ácidos orgánicos. El primero se da por la presencia de enzimas dándose el proceso de hidrólisis, y el segundo se da por la acidogénesis debido a la conversión microbiana. El principal gas generado en esta fase es el dióxido de carbono y en pequeñas cantidades hidrógeno.

Fase IV: Fermentación del metano: “en esta fase predomina un segundo grupo de microorganismos, que convierten el ácido acético y el hidrógeno (producidos en la fase ácida) en CH₄ y CO₂” (GRUPO EPM, 2016, p. 46), aquí la velocidad de reacción con la que se producen los gases se reduce debido a que varios nutrientes se han separado en las anteriores fases y con el lixiviado generado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para nuestra investigación se realizó la determinación del tamaño de muestra a partir de la cantidad de usuarios registrados a los cuales se les da el servicio de recolección, posteriormente de las viviendas seleccionadas aleatoriamente, se realiza la recolección y se procede a realizar la caracterización a través del muestreo por cuarteo, el cual consiste en mezclar las muestras y dividir en cuatro partes donde se utiliza dos y se vuelve a mezclar para posteriormente realizar la separación por tipo de desechos y por último se pesa y se calcula la densidad.

El análisis de la información del ingreso de los desechos sólidos en el relleno sanitario del cantón Gonzalo Pizarro se realizó tomando

en cuenta el recorrido realizado por los vehículos recolectores; posteriormente con los datos de la cantidad de desechos sólidos que ingresa se calculó el potencial de biogás, por último, se identificó la procedencia de los desechos que presentan mayor potencial.

Las muestras fueron entregadas al laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central donde con una bomba isoperibólica se realiza los respectivos ensayos para obtener el contenido de los compuestos volátiles, carbono fijo, cenizas y el contenido de humedad total, con estos resultados se aplicó la siguiente ecuación para determinar el poder calórico superior:

Donde:

	Contenido de carbono fijo
	Compuestos volátiles
	Coefficiente dependiente del coeficiente V''

El poder calórico inferior se lo obtiene a partir del poder calórico superior mediante la siguiente ecuación:

Donde:

	Poder Calórico Superior
	Cantidad de agua existente en los residuos sólidos
	Cantidad total de desechos sólidos

RESULTADOS

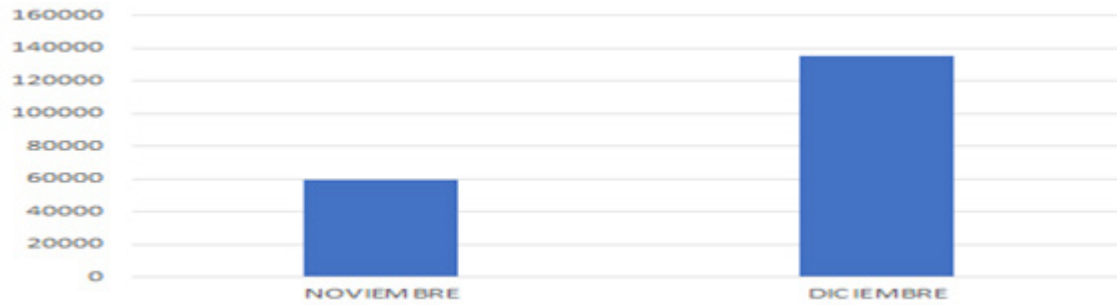


Figura 2. Cantidad de desechos sólidos registrados en el año 2020

Fuente: Morales, J. (2021)

En la Figura 2, se puede observar que en el mes de diciembre de 2020, se incrementó la cantidad de desechos sólidos que ingresan al relleno sanitario del cantón Gonzalo Pizarro.

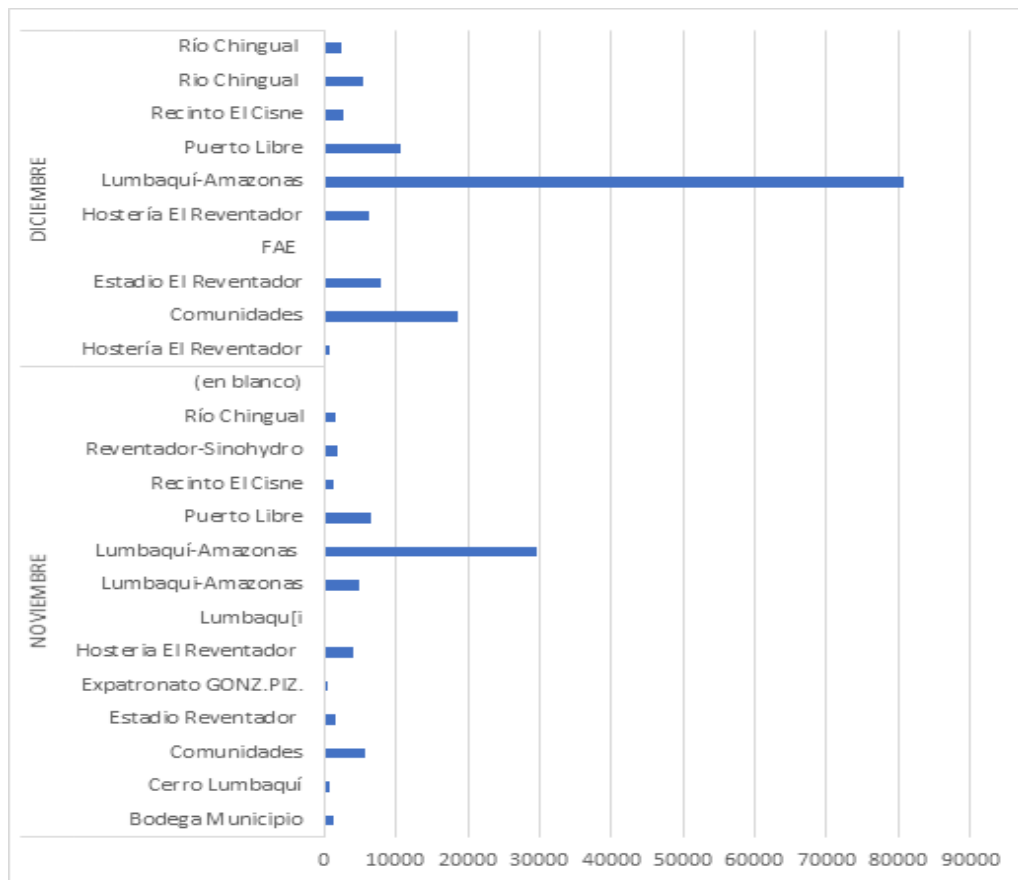


Figura 3. Procedencia de los desechos sólidos tomando en cuenta la ruta

Fuente: Morales, J. (2021)

En la Figura 3 se evidencia la ruta Lumbaqui – Amazonas donde se recolecta mayor cantidad de desechos sólidos, en el mes de noviembre la cobertura del servicio

llegó a más sitios, se demuestra que el mes de diciembre existe un problema de logística debido al incremento de los desechos sólidos.

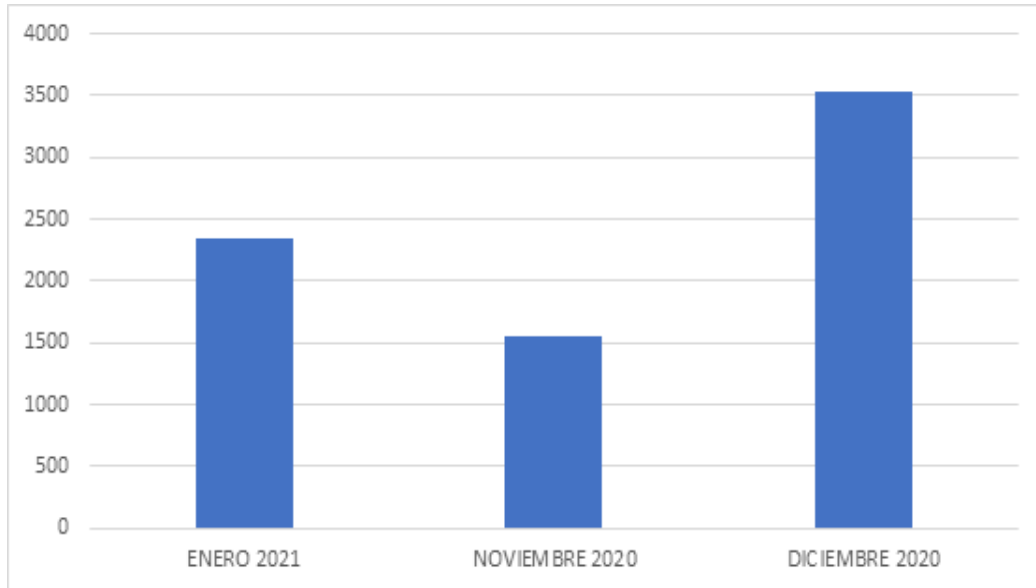


Figura 4. Biogas generado en el relleno sanitario

Fuente: Morales, J. (2021)

En la figura 4 observamos que la mayor cantidad de biogas se generó en el mes de diciembre debido a la gran cantidad de desechos que ingresaron al relleno sanitario, mientras que el mes de enero de 2021, la

cantidad de biogas generado es mayor en comparación al mes de noviembre, siendo la cantidad de desechos casi similar, lo que nos da a entender que ingresaron mayor cantidad de desechos orgánicos

Tabla 1. Potencial disponible.

MES	ENERGÍA CALÓRICA (Kcal/kg)
ENERO 2021	820,94
NOVIEMBRE 2020	542,62
DICIEMBRE 2020	1.239,04
Total, general	2.602,60

Fuente: Morales, J. (2021)

En la tabla 1 observamos el valor de el poder calorífico inferiores donde existen variaciones en los meses evaluados esto es debido a variables

de causas atribuibles a la humedad, y la falta de clasificación en la fuente.

CONCLUSIONES

En el cantón Gonzalo Pizarro, no se realiza la separación de la fuente a través de una recolección selectiva, de acuerdo a la información disponible se demuestra que, no se ha realizado una capacitación adecuada y no ha tomado en cuenta lo estipulado en la ORDENANZA QUE REGLAMENTA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN GONZALO PIZARRO, este es un factor a considerar ya que influye en el ingreso de una gran cantidad de desechos orgánicos a los cuales no se les realiza un tratamiento adecuado.

El aprovechamiento energético de los desechos sólidos del cantón Gonzalo Pizarro es una opción adecuada que permitirá un ahorro en gastos debido al manejo de la celda de disposición final, por lo que la investigación sería un insumo referencial para implantar un proyecto de mejoramiento continuo que permita el aprovechamiento de los mismos.

El 45% de los desechos sólidos que ingresan al relleno sanitario son del tipo biodegradables y constituyen un problema de contaminación considerable que afecta a los recursos naturales y a los cuales no se

les da un debido tratamiento, por lo que el aprovechamiento energético es una de las opciones muy factibles y ayuda a fomentar buenas prácticas ambientales siendo es una alternativa que se ajusta a las condiciones del cantón.

El cantón Gonzalo Pizarro con esta investigación tiene la oportunidad de analizar el potencial energético de los desechos sólidos y sus beneficios ambientales con respecto al aprovecharlos en la obtención de energías limpias, pudiéndose dar beneficios económicos, mejorando la calidad de vida de los moradores del sector.

Romero H. (2010) asevera que el “Poder Calórico Inferior de los residuos sólidos debe ser mayor a 3000Kcal/Kg con lo que se logrará un rendimiento energético de 20 y 30%” (p. 25). Los desechos sólidos del cantón Gonzalo Pizarro no cumplen con esta condición, esto es debido a el gran porcentaje de humedad que contienen, el promedio del poder calórico inferior es de 867,53 Kcal/Kg no siendo apto para realizar el aprovechamiento energético sin contar primero con un proceso de secado previo al sistema de tratamiento alternativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armenta M. (2017). Modelación de la producción de metano en el relleno sanitario Parque Ambiental Palangana (Santa Marta). Ingeniería, Investigación y Tecnología, 183 - 192.
- Barragán E. et. al. (2016). Fomento del metabolismo energético circular mediante generación eléctrica proveniente de rellenos sanitarios: Estudio de caso, Cuenca, Ecuador. Ingenius revista de ciencia y tecnología, 36 - 43.
- Coyago E. et. al. (2016). Recomendaciones para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos universitarios. Caso de estudio: Universidad Politécnica Salesiana, Campus Sur, Quito. La GRanja Revista de Ciencias de la Vida, 60 - 72.
- Fernandez R. et. al. (2015). La cobertura periodística del cambio climático y el calentamiento global en El País, El Mundo y La Vanguardia. Revista Latina de Comunicación Social No. 70, 122 - 140.
- GRUPO EPM. (2016). Tecnologías

empleadas en los rellenos sanitarios para la obtención de metano a partir de biogas. 44 - 63.

Gutierrez F., & Rojas Z. (2016). Gas metano en la producción ganadera y su contribución al calentamiento global. *Ecoscienza* Vol. 2 No. 2, 26 - 36.

Hernán G. et. al. (2017). Producción de energía a partir de biogas obtenido de residuos sólidos urbanos.

Jiménez N. (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* No. 17.

OPS. (31 de enero de 2021). <http://www.paho.org>. Recuperado de <http://www.paho.org>: https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=184:acerca-ops&Itemid=486

Peña J. (23 de marzo de 2015). Gases generados en rellenos sanitarios. Recuperado de <https://es.slideshare.net/RedesExpertos/webinar-rellenos-sanitarios-analisis>.

Recuperado de <http://www.es.slideshare.net>: <https://es.slideshare.net/RedesExpertos/webinar-rellenos-sanitarios-analisis>

Pinos J. (2018). Instrumentos económicos para la gestión de residuos sólidos de envases. *Revista Electrónica Ciencia Digital*, 123 - 143.

DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO AMBIENTAL DE PROVISIÓN HÍDRICA EN LAS COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA PARROQUIA LUMBAQUI. ECUADOR

(Diagnosis of the environmental water supply service in the indigenous communities of the Lumbaqui parish. Ecuador)

Juan Pablo Morales Corozo

Candidato a Doctor del programa Doctorado en Ambiente y Desarrollo, de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Director de Gestión de Ambiente del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Gonzalo Pizarro, de la provincia de Sucumbíos Ecuador. Ingeniero Químico, Universidad Central del Ecuador. Máster en Alta Dirección Universitá Degli Studi Di Bari Aldo Moro, Máster en Gestión de Medio Ambiente Universidad Camilo José Cela; Máster en Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Prevención, Universidad Camilo José Cela; Especialidad en Auditorías de Sistemas de Gestión de Calidad, Universidad Técnica Particular de Loja; Diplomado en Investigación y Desarrollo Universidad Técnica Equinoccial

j.p.shevarajo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4538-4488>

Recibido: 19-03-2021

Aceptado: 02-04-2021

RESUMEN

Los servicios ecosistémicos comprende los procesos o recursos de los ecosistemas naturales que brindan beneficios a los seres humanos la importancia del estudio comprende la cantidad de personas que se benefician sin conocer como se mantienen, producen y se ven afectados debido a la variaciones abióticas. Uno de los servicios ecosistémicos de la cuenca hídrica considerada como un área de conservación es la provisión de agua como parte del desarrollo agrícola, y bienestar de una comunidad. El propósito de la investigación es la identificación de los diferentes servicios ecosistémicos presentes donde se encuentra asentada la comunidad Kushiruna, y evaluar la calidad y cantidad de agua. La inexistencia de actividades antrópicas que generan alto impacto hace que la mayoría de servicios ecosistémicos se conserven por lo que se puede considerar como una zona de recarga. El índice de calidad de Agua (ICA) confirma que no existe ninguna carga contaminante que altere sus condiciones físicas, químicas y biológicas.

Palabras Clave: Servicios ecosistémicos, calidad de agua, diagnóstico ambiental

SUMMARY

Ecosystem services comprise the processes or resources of natural ecosystems that provide benefits to human beings. The importance of the study includes the number of people who benefit without knowing how they are maintained, produced and affected due to abiotic variations. One of the ecosystem services of the watershed considered as a conservation area is the provision of water as part of the agricultural development and well-being of a community. The purpose of the research is to identify the different ecosystem services present where the Kushiruna community is settled, and to evaluate the quality and quantity of water. The inexistence of anthropic activities that generate high impact means that most ecosystem services are conserved, which can be considered as a recharge zone. The Water Quality Index

(ICA) confirms that there is no polluting load that alters its physical, chemical and biological conditions.

KEYWORDS: Ecosystem services, water quality, environmental diagnosis

INTRODUCCIÓN

Los servicios ecosistémicos comprende los procesos o recursos de los ecosistemas naturales que brindan beneficios a los seres humanos en otras palabras “son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad” (Cruz, 2015, p. 31). Integrando la toma de decisiones de los involucrados en la conservación de la biodiversidad sean estos organismos gubernamentales, no gubernamentales, comunidades entre otros junto con los servicios ecosistémicos se comprende la cuantificación, valoración y la incorporación en la planificación y manejo del uso de suelo en una región o país. La provisión de los servicios en muchas ocasiones es ignorada para establecer criterios cruciales que pueden afectar a los sistemas naturales, resultando la degradación de los mismos y con ello el empobrecimiento de una región o país. “La pérdida de servicios ecosistémicos que dependen de la biodiversidad podrían evitar el acceso a los productos básicos para una vida saludable, al resaltar la desigualdad en los sectores más vulnerables de la sociedad” (Díaz et al., 2006, p. 277).

La importancia del estudio de los servicios ecosistémicos comprende la cantidad de personas que se benefician sin conocer como se mantienen, producen y se ven afectados debido a la variaciones abióticas y “cómo se relacionan con los niveles de biodiversidad” (Fisher ed. al., 2010, p. 10). Existe varios enfoques de estudio de los servicios ecosistémicos, el primero comprende la búsqueda de metodologías y marcos conceptuales interdisciplinarios debido a la complejidad involucrada, abordando varias

formas de estudio, Quétier (2007) expone un análisis metodológico y conceptual definiendo los servicios ecosistémicos y la necesidad de identificar todos los actores sociales, y su interacción con las múltiples necesidades a partir del manejo de los recursos.

El segundo enfoque comprende “el análisis de los distintos servicios que provee un ecosistema dado o que un componente particular del ecosistema” (Balvanera, 2007, p. 13). Este análisis detallado de los procesos y componentes de los ecosistemas involucrados en el abastecimiento de servicios y los aspectos socio-económicos determinan la forma en como se alteran, permitiendo la identificación de patrones generales y particulares en algunas condiciones sociales o ecológicas. Castello *et al.* (2007) analiza los factores ecológicos y sociales implicados en los ecosistemas tropicales contrarrestando las metodologías de manejo con las características ecológicas y sociales del servicio identificando causas del abuso de las actividades de pesca, proponiendo un análisis basado en la representación conceptual de evaluación de los ecosistemas.

El tercer enfoque comprende la valoración económica, el cual se ha desarrollado de manera amplia ya que emite mensajes claros a los tomadores de decisiones con respecto a la importancia de los servicios ecosistémicos, y la utilización de diferentes metodologías económicas para los diferentes tipos de servicios y las técnicas de estimación de algunos componentes.

El cuarto y útil enfoque comprende el análisis de las experiencias específicas de modificación de patrones actuales de

criterios técnicos y políticos, incrementando el mantenimiento y conservación de los servicios ecosistémicos, incluyéndose los basados en aspectos económicos como el origen de estímulos, valoración y esquema de pago por servicios. Se incluye estrategias de fortalecimiento institucional para el manejo de los servicios ecosistémicos con estrategias de manejo, comunicación y elaboración de leyes para la conservación. Gaspari (2015) entre sus publicaciones sostiene que el producto de una compleja interacción de las variables biológicas, físicas y socioculturales son “las condiciones ambientales de las cuencas hidrográficas”(p. 215). Esa actividad permite realizar planes de manejo para la conservación y sustentabilidad integrándose a los planes de desarrollo y ordenamiento territorial ocupando una mayor atención.

Uno de los servicios ecosistémicos de área de conservación como lo es la cuenca hídrica es la provisión de agua como parte del desarrollo agrícola, y bienestar de una comunidad. “La modelización geoespacial del rendimiento hídrico y su distribución en el territorio, es una herramienta muy útil que permite definir un marco práctico y objetivo para la planificación y gestión integral del recurso hídrico” (Gaspari, 2016 p. 216). Las acciones del manejo de las cuencas hídricas presentan un impacto considerable alto, a mediano o corto plazo, especialmente en la degradación del suelo, cobertura vegetal, el balance de la biomasa y especialmente en la calidad y cantidad de agua. En los últimos años, ha habido un interés creciente en la implementación de herramientas de conservación y desarrollo sostenible, en este sentido, se han planificado actividades que mejoren la interacción entre organismos gubernamentales y los miembros de las comunidades, creándose una conciencia para la promoción de cambios.

El Ecuador se caracteriza por su diversidad cultural y natural, cuenta con

45 áreas protegidas que forman parte del Patrimonio Natural y ocupan el 19% del territorio nacional. El 22% de los habitantes forma parte de las comunidades indígenas de 14 nacionalidades, afroecuatorianos y montubios, los cuales se encuentran asentados en terrenos considerados ancestrales donde se encuentra parte de la riqueza ecosistémica y recursos naturales del país Calle (2012). “Adicionalmente el país cuenta con una de las constituciones mayormente protectoras en temas ambientales, destacándose el reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derechos en la Constitución del 2008” Ministerio del Ambiente, (2010). El manejo de las cuencas hídricas tiene como finalidad revolve los problemas de calidad y cantidad de agua, direccionando la competencia a los Gobiernos Autónomos Descentralizados con un enfoque integrador.

“La evaluación de la calidad del agua cruda debe considerar indicadores representativos que garanticen un análisis integral del recurso hídrico, permitiendo tomar acciones para su manejo y control mediante los diferentes procesos de potabilización del agua” (Torres, 2010, p. 87). Es prioridad y se encuentra dentro de las competencias municipales garantizar el acceso al agua potable a todos los ciudadanos para de esta manera resguardar la salud y evitar enfermedades. Los avances a nivel nacional para cubrir esta necesidad básica insatisfecha han permitido a los municipios implementar proyectos integrales de saneamiento ambiental, que se extienden desde la potabilización del agua y el tratamiento de las aguas residuales, para evitar la contaminación.

El sitio de estudio se encuentra ubicado en la comunidad indígena Kwichua de Kushiruna, en la zona periférica de la parroquia Lumbaqui del cantón Gonzalo Pizarro, en la provincia de Sucumbíos, Ecuador, caracterizado por tener bosques primarios donde se conserva flora, fauna silvestre y un paisaje inigualable

de la Amazonía, puede mostrar algún tipo de alteración o modificación, debido a las diferentes acciones antrópicas producidas por cambios irreversibles en las condiciones de las geformas, provenientes de procesos erosivos como actividades agropecuarias y/o infraestructura vial; pero también producidos por cambios tectónicos erosivos, volcánicos, denudativos, fluvio – lacustres y deposicional o acumulativo, este último se refiere a formas originadas por el depósito de material transportado por agentes erosivos como el agua y el viento, que constituyen medios de

acarreo.

El propósito de la investigación es la identificación de los diferentes servicios ecosistémicos presentes donde se encuentra asentada la comunidad Kushiruna, y evaluar la calidad y cantidad de agua estableciendo un criterio técnico para la construcción del sistema de potabilización y cubrir una de las necesidades insatisfechas de los moradores del sector, cumpliendo con lo estipulado en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.



Figura 1. Ubicación del cantón Gonzalo Pizarro

Fuente: Alvear (2021)

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque metodológico de evaluación de los servicios ambientales posee una serie de características atractivas que lo hacen particularmente interesante para los intereses de esta investigación. La primera fuente de información se basó en una búsqueda absoluta de los documentos existentes en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Gonzalo Pizarro, tales como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento

Territorial, informes, publicaciones y proyectos. Como resultado se obtuvo un registro de los proyectos notables y actores locales involucrados directamente con el manejo de las microcuencas.

Posteriormente se evaluaron los servicios ecosistémicos tomando en cuenta los conceptos teóricos conceptuales realizando técnicas de observación identificando las

diferentes variables que influyen en la afectación a la calidad ambiental y actúan en la calidad y cantidad de agua.

Con base a la revisión bibliográfica disponible y una vez obtenido los valores de los parámetros de coliformes fecales, potencial

hidrógeno, demanda bioquímica de oxígeno, nitratos, fosfatos, cambios de temperatura, turbidez, sólidos totales disueltos y oxígeno disuelto, para determinar el índice de calidad de agua, utilizamos la siguiente ecuación:

$$ICA_m = \prod_{i=1}^n I_i * W_i$$

Donde:

- W_i Factor de importancia o ponderación de la variable i respecto a las restantes variables que conforman el índice
- I_i Factor de escala de la variable, depende de la magnitud de la variable y es independiente de las restantes.

En la Tabla 1 se detalla los rangos del índice de calidad del agua según González,

E. et. al. (2013), el cual demuestra cómo se encuentra la fuente.

Tabla 1 Calidad del agua asociada al valor del ICA

Calidad de agua	Valor del ICA
Excelente	91 - 100
Buena	71 - 90
Media	51 - 70
Mala	26 - 50
Muy Mala	0 - 25

Fuente: González et. al. (2013).

En la Tabla 2 se describe los valores relativos asignados a cada variable del índice de calidad de agua de acuerdo a González, E.

(2013), para determinar el índice de calidad de agua.

Tabla 2 Valores relativos asignados a cada variable

Parámetro	Peso
Coliformes fecales (CF)	0,15
Potencial hidrógeno (pH)	0,12
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	0,1
Nitratos (NO3)	0,1
Fosfato (PO4)	0,1
Cambio de Temperatura	0,1
Turbidez	0,08
Sólidos totales disueltos (STD)	0,08
Oxígeno disuelto (OD)	0,17

Fuente: González et. al. (2013)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la comunidad Kushiruna, comprende en su mayoría bosque primario donde no se evidencia actividad antrópica, a la vez la susceptibilidad a erosión es moderada ya que se trata de un suelo extremadamente frágil por lo que una ligera conversión de suelo puede ocasionar problemas de degradación. Los suelos en la comunidad en su mayoría presentan fragmentos gruesos, y pese a ello, se le cataloga sin pedregosidad, y alcanzan el 50,43% de toda la superficie; la acidez de los suelos va de 6 a 6,5, condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de cultivos siendo vulnerable a la intervención en actividades agrícolas, Alvear (2021) sostiene que “el valor

agrícola de uno suelo reside en las cualidades que posee para sostener la vida vegetal o, lo que es lo mismo, en su capacidad productiva” (p. 15). En la comunidad Kushiruna, los suelos en su mayoría presentan con mal drenaje lo que ocasiona una susceptibilidad alta a inundaciones y forma parte del 3,15% del territorio cantonal.

La comunidad indígena de Kushiruna se benefician de los servicios ecosistémicos como se observa en Figura 1, donde los servicios de regularización son los que presenten un mayor peso, seguidos por los de abastecimiento.

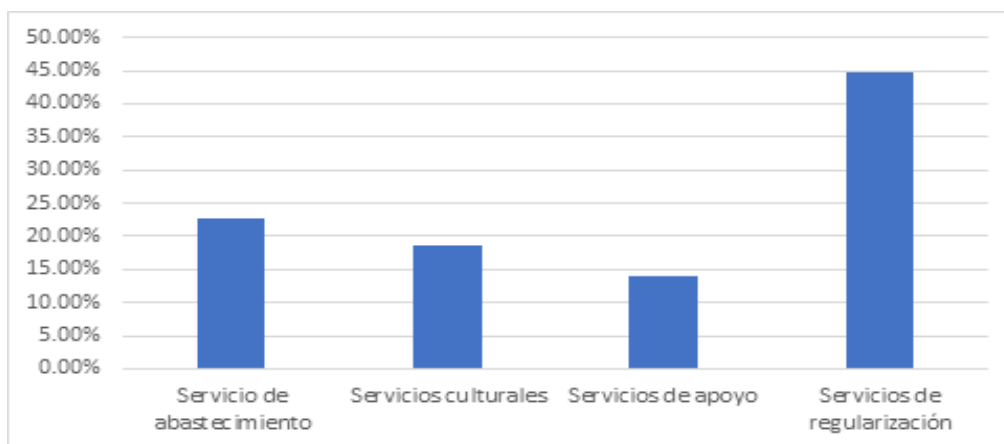


Figura 1. Servicios ecosistémicos presentes en el área donde se encuentra asentada la comunidad Kushiruna.

Fuente: Morales (2021)

En la Tabla 3 se observa que el servicio de abastecimiento de agua dulce (8,12%), la regulación del flujo de agua (7,31%), el hábitat para especies (7.31%), son los que se encuentra con mayor frecuencia y en menor frecuencia la experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia (4,09%).

Tabla 3. Servicios ecosistémicos en el área de asentamiento de la comunidad Kushiruna.

Servicios ecosistémicos	Descripción de servicios ecosistémico	FRECUENCIA
Servicio de abastecimiento	Alimentos	4,09%
	Materias primas	4,68%
	Agua dulce	8,12%
	Recursos medicinales	5,85%
Servicios de regularización	Clima local y calidad de aire	6,50%
	Secuestro y almacenamiento de carbono	6,58%
	Moderación de fenómenos externos	5,26%
	Tratamiento de aguas residuales	4,68%
	Prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo	5,26%
	Polinización	5,92%
	Control biológico de plagas	3,18%
	Regulación de flujos de agua	7,31%
Servicios de apoyo	Hábitat para especies	7,31%
	Conservación de la diversidad genética	6,58%
Servicios culturales	Actividades de recreo y salud mental y física	5,26%
	Turismo	5,26%
	Apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño	4,09%
	Experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia	4,09%

Fuente: Morales (2021).

Los resultados obtenidos en este estudio son una importante contribución en el campo de la conservación dado que el índice de calidad de agua es de 81,92 es bueno, lo que muestra la inexistencia de agentes de contaminación. En la tabla 4 se observa que algunos parámetros se encuentran bajo los

límites permisibles descritos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A, publicado mediante Registro Oficial No. 387, del 04 de noviembre de 2015.

Tabla 4. Índice de Calidad de Agua.

Parámetro	Unidades	Wi	Valor	Cálculo	Total
Coliformes fecales	NMP/100ml	0,15	12	4,234	0,635
pH	Unidades de pH	0,12	6	289,734	34,768
DBO5	mg/l	0,1	260	2,844	0,284
Nitratos	mg/l	0,1	0,098	100,217	10,022
Fosfatos	mg/l	0,1	0,03	96,882	9,688
Cambio de temperatura	°C	0,1	18	22,773	2,277
Turbidez	FAU	0,08	24	57,069	5,707
Sólidos disueltos totales	mg/l	0,08	2	206,213	16,497
Oxígeno disuelto	% saturación	0,17	20	12,012	2,042
Índice de Calidad de Agua	81,921				

Buena

Fuente: Morales (2021).

CONCLUSIONES

La superficie donde se encuentra asentada la comunidad Kushiruna, es en su gran mayoría bosque primario, donde los servicios ecosistémicos más relevantes son el abastecimiento hídrico, la provisión de alimento y materia prima.

La inexistencia de actividades antrópicas que generan alto impacto hace que la mayoría de servicios ecosistémicos se conserven por lo que se puede considerar como una zona de recarga. El índice de calidad de Agua (ICA) confirma que no existe ninguna carga contaminante que altere sus condiciones físicas, químicas y biológicas.

Los niveles de coliformes fecales, potencial hidrógeno, demanda bioquímica de oxígeno,

nitratos, fosfatos, turbidez, y sólidos disueltos se encuentran bajo los valores máximos permitidos establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 097-A, publicado mediante Registro Oficial No. 387, del 04 de noviembre de 2015, a la vez las condiciones en las cuales se encuentra la superficie muestra que es una zona de recarga hídrica que puede ser utilizada para la provisión de agua potable a la comunidad Kushiruna.

Si bien el área de estudio se encuentra cerca al Parque Nacional Cayambe Coca perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en el sector se evidencia el tránsito de especies por lo que puede considerarse la realización de un corredor biológico y realizar actividades de conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROCALIDAD. (17 de enero de 2021). Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec>: <https://www.agrocalidad.gob.ec/mision-vision/>
- Aguirre, N. (2007). Manual para el manejo sustentable de cuencas hídricas. Universidad Nacional de Loja.
- Aguirre, N. (10 de 12 de 2011). <http://www.nikolayaguirre.com>. Recuperado de <http://www.nikolayaguirre.com>: <https://nikolayaguirre.com/2011/12/29/manejo-de-microcuencas/>
- Alarcón, M. et. al. (2005). Recuento y determinación de viabilidad de *Giardia* spp y *Cryptosporidium* spp en aguas potables y residuales en la cuenca alta del río Bogotá. *Biomédica* No. 25, 353 - 365.
- Alvear, et. al. (2021). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Gonzalo Pizarro. Editorial Quevedo.
- Armenta M. (2017). Modelación de la producción de metano en el relleno sanitario Parque Ambiental Palangana (Santa Marta). Ingeniería, Investigación y Tecnología, 183 - 192.
- Arroyave, J. et. al. (2012). La gestión socio - ambiental y el recurso hídrico. *Journal of engineering and technology* vol. 1 no. 1, 40 - 49.
- Arteta, Y et. al. (2015). La gestión ambiental de la cuenca del río Magdalena desde un enfoque socialmente responsable. *Revista Amauta* No. 26, 193 - 218.
- Ayala. I. (2013). Cuantificación del poder calórico superior e inferior de los residuos sólidos urbanos del Distrito Metropolitano de Quito. Universidad Internacional SEK.
- Balvanera. (2007). Acercamiento al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta ecológica número especial 84-85*, 8 - 15.
- Baptista, J. et. al. (2014). Caracterización de los residuos sólidos generados en el Municipio de Cabinda, Angola. *Revista Centro Azucar* Vol. 41, 48 - 56.
- Baque, R. et. al. (2016). Calidad del agua destinada al consumo humano en un cantón de Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI* vol. 9, 109 - 117.
- Beltrán, F. et. al. (2015). Calidad de agua de la bahía interior de Puno, lago Titicaca durante el verano del 2011. *Revista peruana de biología* 22(3):, 335 - 340.
- Bnamericas. (31 de enero de 2021). Recuperado de <http://www.bnamericas.com>: <https://www.bnamericas.com/es/perfil-empresa/ocp-ecuador-sa-ocp-ecuador>
- Borbolla, M. et. al. (2003). Calidad del agua en Tabasco. *Salud en Tabasco* No. 9(1), 170 - 177.
- Briñez, K. et. al. (2012). Calidad del agua para consumo humano en el departamento de Tolima. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*; 30(2), 175 - 182.
- Burgos, A. et. al. (2015). Dimensiones sociales en el manejo de cuencas. CIGA Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental.
- Burpee, G. et. al. (2015). Manual de bolsillo 3, manejo de los recursos hídricos. USAID.
- Calle, et. al. (2012). Plan de Manejo Integral de la Cuenca del río Dashino . Gráficas Ortega.
- Castellón, J. et. al. (2015). Calidad del agua para riesgo en la agricultura protegida en Tlaxcala. *Ingeniería*, vol. 19, núm. 1,, 39 - 50.
- Cruz. (2015). Identificación y valoración spcioecológica de bienes y servicios ecosistémicos del humedal La Vaca (Bogotá, Cundinamarca). Universidad

Santo Tomás.

Díaz et. al. (2006). Biodiversity Loss Threatens Human Wellbeing. PLoS Biology, 4(8), 277.

Fisher et. al. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 1-40.

Laterra et. al. (2017). Servicios ecosistémicos en Letinoamérica de la investigación a la acción. Ecología Austral 27, 94 - 98.

DETERMINACIÓN DEL INDICADOR DESARROLLO SUSTENTABLE ODS 6.4.2: EXTRACCIÓN DE AGUA DULCE, EN LA CUENCA DEL RÍO TIRGUA, SAN CARLOS, ESTADO COJEDES

(Determination of sustainable ODS 6.4.2 indicator: Sweet water extraction in the Tirgua river basin, San Carlos, Cojedes State)

Indalecio José Sánchez Prieto; Nahir Carballo

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, San Carlos, estado Cojedes, Venezuela. Indasa10@mail.com; nahirdelc@gmail.com

Autor de Correspondencia: Nahir Carballo, Email: nahirdelc@gmail.com

Recibido: 23-02-2021

Aceptado: 01-03-2021

RESUMEN

En el estado Cojedes, desde hace algún tiempo se viene hablando de la disminución progresiva del caudal del río Tirgua, al particular se han desarrollado una serie de investigaciones, algunas en pleno desarrollo. Este trabajo se sumará a esos esfuerzos por demostrar la realidad del río Tirgua o río San Carlos el cual este cauce se abastecen de agua potable las tres principales ciudades del estado Cojedes: San Carlos, Tinaquillo y Tinaco. Además, sus aguas permiten la recarga de los acuíferos San Carlos, del municipio Rómulo Gallegos y parte del municipio Ricaurte. Por la importancia que tiene este río para los Cojedeños, se plantea la aplicación del Indicador 6.4.2 a la cuenca del río Tirgua como caso de estudio. Ello permitirá establecer la relación que existe entre los aportes de agua, respecto a las extracciones, la determinación de cada uno de los parámetros solicitados para el cálculo y finalmente determinar el umbral de estrés hídrico para las condiciones de uso de dicha cuenca en el año de estudio.

Palabras Clave: ODS 6.4.2; recurso agua; Dulce: río Tirgua

SUMMARY

In the Cojedes state, for some time there has been talk of the progressive decrease in the flow of the Tirgua River, in particular a series of investigations have been developed, some in full development. This work will add to those efforts to demonstrate the reality of the Tirgua River or San Carlos River, which this channel supplies drinking water to the three main cities of the Cojedes state: San Carlos, Tinaquillo and Tinaco. In addition, its waters allow the recharge of the San Carlos aquifers, the Rómulo Gallegos municipality and part of the Ricaurte municipality. Due to the importance of this river for the Cojedeños, the application of Indicator 6.4.2 to the Tirgua river basin is proposed as a case study. This will make it possible to establish the relationship that exists between the water inputs, with respect to the withdrawals, the determination of each of the parameters requested for the calculation and finally determine the water stress threshold for the conditions of use of said basin in the year of study.

Keys Word: ODS 6.4.2; water resource; fresh water: Tirgua river

INTRODUCCIÓN

El agua es la sustancia más abundante de la tierra, es el principal constituyente de todos los seres vivos y es una fuerza importante que constantemente está cambiando la superficie de la tierra. No se puede hablar del agua sin mencionar el proceso que permite su ocurrencia “El Ciclo Hidrológico”, formado por una serie de procesos que ocurren en forma continua y que son factor clave en la climatización de nuestro planeta para la existencia humana y ejercen gran influencia en el progreso de la civilización. Chow *et al* (1993). Estos fenómenos: evaporación, evapotranspiración, precipitaciones, infiltración, escurrimiento superficial, escurrimiento subterráneo, sublimación, retenciones y otros permiten la ocurrencia del agua en sus estados sólido, líquido y gaseoso, así como definen su cuantía el tiempo y en el espacio. Su estudio es determinante para comprender el fenómeno de la existencia del agua en el planeta y junto a otros recursos permitir la vida de todos los organismos.

Los Objetivo del Desarrollo Sostenible (ODS) se encuentran incluidos en la Agenda 2030 firmada en la ONU por sus Estados Miembros. Incluye 17 ODS, 169 Metas y 231 Indicadores. El ODS 6 se relaciona con “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos” y establece una serie de indicadores,

que, si bien es cierto, se definieron con un alcance global y nacional, bien puede adaptar su aplicación a una cuenca como objeto de estudio. Se dice del estado bolivariano de Cojedes, es rico en recursos hídrico, sin embargo, también existe un mito, según el cual uno de sus principales ríos muestra tendencia a disminuir su caudal. Se trata del río Tirgua o río San Carlos, el cual es el cauce principal de la cuenca hidrográfica del río Tirgua; esta, abastece de agua para diferentes usos a seis de los nueve municipios del estado, a saber, Tinaquillo, Tinaco, Ezequiel Zamora, Rómulo Gallegos, Ricaurte y Girardot.

Por la importancia que tiene este río para los Cojedenses, se plantea la aplicación del indicador 6.4.2 a la cuenca del río Tirgua como caso de estudio. Ello permitirá establecer la relación que existe entre los aportes de agua, respecto a las extracciones, la determinación de cada uno de los parámetros solicitados para el cálculo y finalmente determinar el Umbral de estrés hídrico para las condiciones de uso de dicha cuenca en el año 2020. Se ha considerado la totalidad de la cuenca hasta la confluencia del río Tirgua con el río Tinaco en el municipio Girardot; se estará dando respuesta a la interrogante ¿es sostenible las condiciones de extracción de agua del río Tirgua?

DESARROLLO

Descripción general del área de estudio

2.1.1. Ubicación: el área de estudio se encuentra definida por la cuenca del río Tirgua. Según (Ruiz, 1990), el río Tirgua nace en la altura aproximada de 1.480 m en la confluencia de la fila de Bejuma con la fila de Aguirre en el Cerro San Isidro del estado

Yaracuy. Este río entra al estado Cojedes con una orientación Oeste – Sur y en su curso medio alto recibe numerosos afluentes con los cuales se convierte en un río de régimen permanente. Al Sur se une con el río Tinaco, desemboca luego en el río Cojedes a la altura

del poblado de San José. La cuenca del río Tírgua junto a las cuencas de los ríos Tinaco, río Pao y río Cojedes conforman la red hidrográfica del estado, que a su vez forma

parte directa de la cuenca del río Portuguesa y finalmente de la cuenca del río Orinoco. La Figura 1 muestra las principales unidades hidrográficas del estado Cojedes.

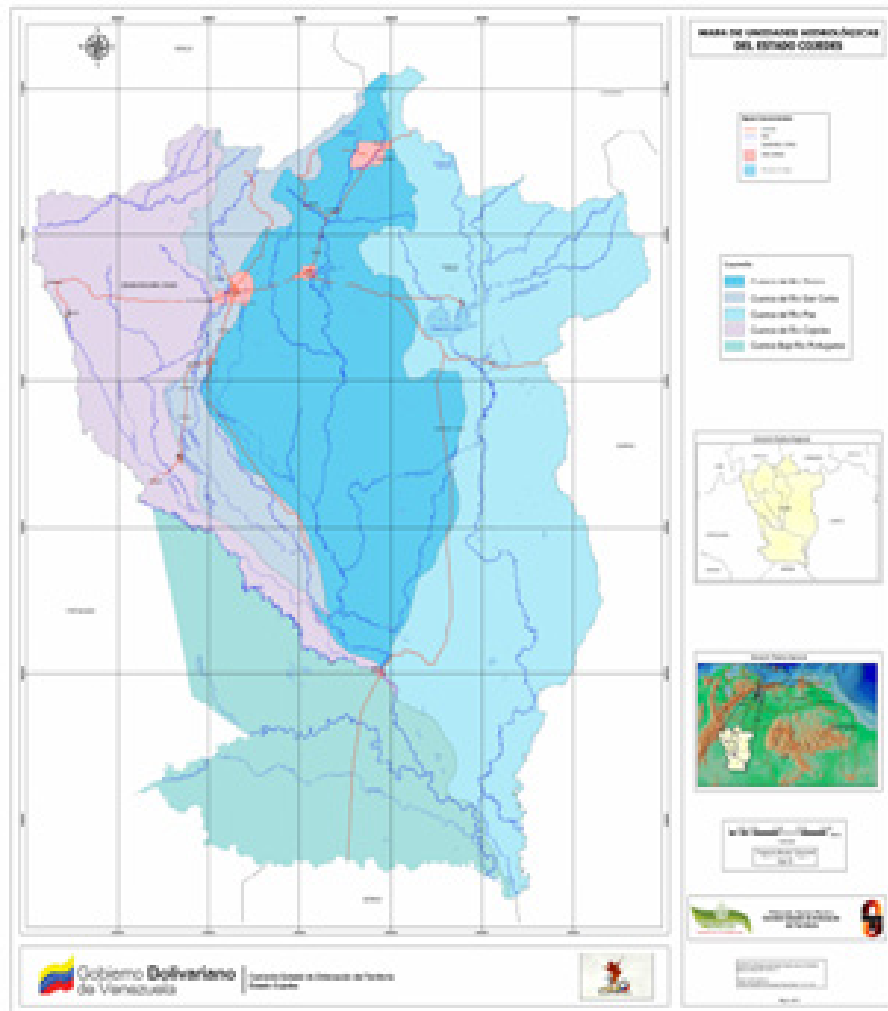


Figura 1: Unidades hidrográficas del estado Cojedes.

Fuente: Paredes (2006).

Climatología: UNELLEZ (1983) citado por Ruiz (1996), en la Tabla 1 se listan los valores derivados de los registros disponibles en las estaciones climáticas.

Tabla 1. Datos climatológicos.

Descripción	Características
Precipitación	La precipitación media anual: 1.430 mm. Precipitación máxima de 1.978 mm al Norte, y mínimo al Sur de 1.273 mm. Meses más húmedos Junio y Julio con 210 mm. Meses más secos: Enero y Febrero, con media mensual de 8 mm
Temperatura:	Promedio anual entre 26 y 27 °C, amplitudes térmicas anuales pequeñas. La temperatura muestra valores bajar hacia el Norte mientras lo opuesto se observa al sur como consecuencias de la altitud
Evaporación:	La evaporación media anual es de 1970.8 mm. Los valores más altos se presentan en febrero, marzo y abril, con registros de: 204.4 mm; 242.4 mm y 211.4 mm, respectivamente meses de mayo, junio, julio y agosto presentan los registros más bajos.
Humedad Relativa	Humedad relativa media anual es de 74%, con una media mínima anual de 69% y media máxima anual de 79%. Los valores mensuales medios más altos ocurren en junio, julio y agosto. Los valores más bajos coinciden con el período seco, el cual va desde enero a abril.
Viento	Velocidad media anual es de 4.0 Km/h, siendo las mayores velocidades promedio registradas en el lapso febrero-abril, mientras los valores más bajos suceden en julio hasta diciembre.
Balance Hídrico	Excesos de humedad entre mediados de mayo hasta noviembre (513 mm), mientras se manifiesta un déficit de humedad entre mediados de diciembre y hasta el mes de abril (432 mm). En los años secos los excedentes de agua se presentan entre julio a octubre con un escurrimiento de 162,2 mm y el déficit de agua ocurre entre diciembre y comienzos de mayo, con una demanda de 381,3 mm

Fuente: Equipo Técnico POTEC, estado Cojedes – SIGOT, 2010.

Morfología: La cuenca del río Tirgua nace entre los estados Yaracuy y Carabobo donde se puede distinguir montañas constituyendo el Pie de Monte; ambientes de colinas altas, caracterizadas por las diferentes galeras y filas de los llanos cojedeños donde sobresalen las galeras de El Pao y de El Baúl. La zona central de la cuenca se caracteriza por ser una planicie intermedia, al sur se ubican los llanos bajos. Ruiz (2.006).

Al Norte de Cojedes penetra la Serranía de Nirgua, que con el Pie de Monte constituyen las tierras más altas y continuas. La Serranía de Nirgua se prolonga a través de la Fila Tucuragua, donde se encuentra la mayor elevación de Cojedes, Cerro Azul (1.727 msnm).

La Unidad Geomorfológica predominante

en Cojedes son las Llanuras, estas abarcan casi la totalidad de los municipios Girardot, Ricaurte, Rómulo Gallegos, Tinaco y Pao San Juan Bautista. En el resto de los municipios prevalecen las Montañas, Colinas Altas y Bajas. Las Llanuras de Cojedes se agrupan en dos categorías: los Llanos Altos Centrales, entre las cotas 100 y 200 msnm, que forman una franja paralela a las tierras de montaña del Norte; y los Llanos Bajos, por debajo de los 100 msnm; una vasta planicie de desborde estacionales asociada a los ríos Tinaco, Tirgua, Pao y Cojedes (Ruiz, 1996), citado por Paredes (2009).

Geología: Según Hernández (1995), en el Estado Cojedes se distinguen tres grandes Unidades Geológicas (UG): La Cordillera Central: con sedimentos fuertemente plegados y fallados, de edad Cretácica a

Terciaria en el extremo Sur. En esta UG los sedimentos más antiguos pertenecen al Cretáceo Superior y contienen lutitas, metaconglomerados, areniscas calcáreas, calizas entre otros. Estas litologías están representadas por las Formaciones Cojedes, Pilancones, Las Placitas, Querecual y Mucaria. El Terciario Inferior lo conforman rocas de origen volcánico de la Formación Tiramuto, compuestas fundamentalmente por tobas, aglomerados, lavas básicas y limotitas tobáceas. El Terciario Medio y Superior son una secuencia de areniscas, limolitas, lutitas, lutitas marinas y conglomerados,

que se asocian a las Formaciones Orupe, Quebradón y Roblecito. Los Llanos Centrales: cubren la mayor parte de Cojedes. Se han identificado una secuencia de arenas, limos, arenas arcillosas, limosas y arcillas arenosas. El espesor de estos sedimentos varía entre unos pocos metros hasta 1.500 m de profundidad. Esta secuencia sedimentaria contiene lutitas marinas perteneciente a la Formación Roblecito. Complejos ígneos metamórficos de edad Paleozoica: afloran al sureste del Estado, y agrupan el esquisto de Tinaco, gneis de la Aguadita y algunas zonas de inyección.

Objetivos del desarrollo sostenible

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio se presentaron en el 2000 y fijaron el 2015 como meta para lograr los 8 objetivos y 28 metas planteadas. En 2012, en la Conferencia sobre Desarrollo Sostenible Río+20, se creó un grupo de trabajo para desarrollar un conjunto de objetivos de desarrollo sostenible. Tras un año de negociaciones, este grupo presentó la recomendación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible con 169 metas (231 indicadores) planteando el horizonte 2015-2030. Estos objetivos son el resultado de

un proceso de negociación que involucró a los 193 Estados Miembros de la ONU y también la participación de la sociedad civil y otras partes interesadas. Esto llevó a la representación de una amplia gama de intereses y perspectivas. Estos objetivos se ilustran en la Figura 2.

El ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.



Figura 2: Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Fuente: Page Sofia Del. V. 2015.

El ODS 6, se desglosa en 6 metas, cada una de las cuales a su vez definen una serie

de indicadores siendo hasta ahora un total de 12. La Meta 6.4 señala: “De aquí a

2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua”. Esta Meta establece 2 indicadores para su monitoreo: el 6.4.1 referido a la eficiencia en la utilización del agua (FAO) y el 6.4.2. Este último es el objetivo de esta investigación, con lo cual se definirá el nivel de presión ejercida sobre el agua (Estrés Hídrico), aplicado a la cuenca del río Tirgua. La Figura 3, destaca cada uno de los indicadores. La FAO por encomienda de ONU ha desarrollado la “Metodología de monitoreo paso a paso para el indicador 6.4.2” http://SP_Step-by-step-methodology-6-4-2_Español. Dicha metodología incluye lo siguiente:

Concepto de Monitoreo y Definición: este indicador proporciona una estimación de la presión, por parte de todos los sectores, sobre los recursos renovables de agua dulce del país. Un nivel bajo de estrés hídrico indica una situación donde la extracción combinada por todos los sectores es marginal en relación con los recursos, y por lo tanto tiene poco impacto potencial sobre la sostenibilidad de los recursos o sobre la potencial competencia entre los usuarios. Un nivel alto de estrés hídrico indica una situación donde la extracción combinada por todos los sectores representa una proporción considerable de los recursos renovables totales de agua dulce, con impactos potencialmente mayores sobre la sostenibilidad de los recursos y situaciones potenciales de conflictos y competencia entre los usuarios.



Figura 3: Indicadores del ODS 6

Fuente: <http://WWW.sdg6monitoring.org>

El indicador se calcula sobre la base de tres componentes, como se describe a continuación:

Recursos renovables totales de agua dulce; (Total Renewable Freshwater Resources, TRWR): expresados como la suma de (a) recursos hídricos renovables internos (Internal Renewable Water Resources; IRWR) y (b) recursos hídricos renovables externos (External Renewable Water Resources; ERWR). El término “recursos hídricos” se entiende aquí como recursos de agua dulce.

volumen de agua dulce extraída de su fuente (ríos, lagos, acuíferos) para la agricultura, las industrias, y municipalidades. La extracción de agua dulce incluye el agua dulce primaria, el agua dulce secundaria y agua subterránea fósil. La TWW se calcula en general como [la suma de la extracción de agua total por sector] menos [el uso directo de aguas residuales, uso directo de agua de drenaje agrícola, y uso de agua desalinizada]. La fórmula es: $TWW = \sum ww_s - \sum du_u$, donde:

2.1.2.2.- La extracción total de agua dulce (Total Freshwater Withdrawal; TWW) es el

$TWW =$ Extracción total de agua dulce

$ww_s =$ Extracción de agua por sector “s”. s = agricultura, industria, energía, etc.

$du_u =$ Uso directo de agua de la fuente “u”. u = uso directo de aguas residuales, uso directo agua de drenaje agrícola y uso de agua desalinizada.

Requisitos de caudales ambientales (Environmental Flow Requirements; EFR.) Son los volúmenes de agua que se requieren para sostener los ecosistemas de agua dulce y de estuarios. Los métodos de cálculo de

los EFR son extremadamente variables y abarcan desde estimaciones globales hasta evaluaciones integrales de los cauces fluviales. La figura 4, señala las posibles entradas y extracciones de agua en la cuenca.

Recopilación de datos y cálculo del Indicador.

La determinación del indicador para efectos del control y seguimientos de los ODS cumple con un constante monitoreo, la información deben aportarla oficialmente los

Países firmantes, a través de las Instituciones responsables en cada área. El indicador se calcula según la siguiente fórmula:

$$\text{Estrés Hídrico (\%)} = \frac{TFWW}{TRWR - EFR} * 100$$

Donde:

TFWW = Total de agua dulce extraída, al año que hace referencia.

TRWR = Recursos renovables totales de agua dulce.

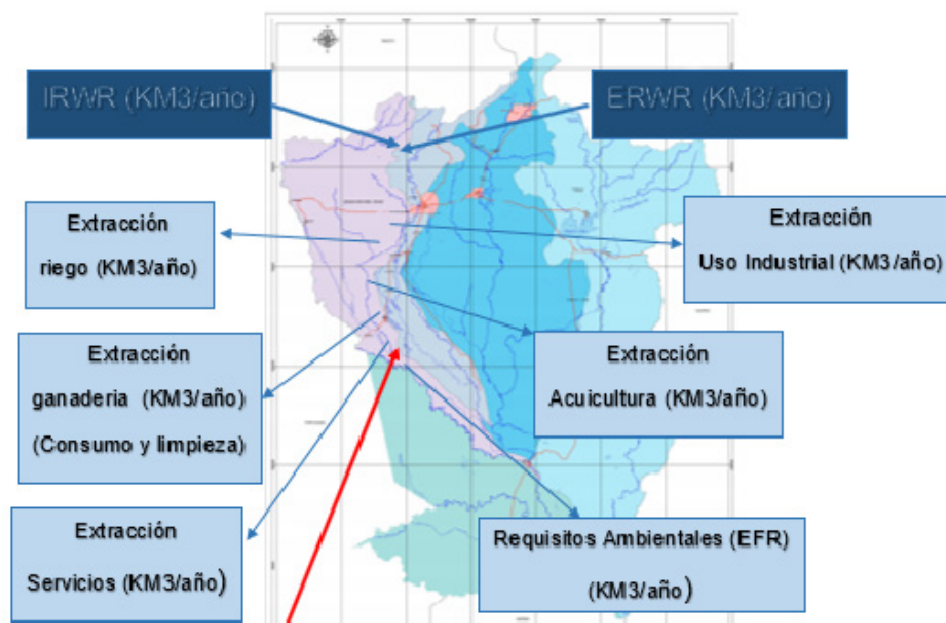


Figura 4. Cuenca del río Tírgua: Ingreso y extracción de agua.

Fuente: Equipo técnico POTEC, estado Cojedes – SIGOT, 2010. Modificada por Sánchez, (2020)

CONCLUSIONES

Nuestros recursos hídricos están sometidos a una gran presión, las demandas de agua para los diferentes usos hacen que esta tienda a faltar. Los principales usos están definidos por el agropecuario, industrial y doméstico o consumo humano. La disponibilidad del agua depende en gran medida de la variabilidad climática, pero también de las características de la cuenca receptora y de las prácticas o usos que en ella se desarrollan.

En el estado Cojedes, desde hace algún tiempo se viene hablando de la disminución progresiva del caudal del río Tírgua, al particular se han desarrollado una serie de investigaciones algunas en pleno desarrollo. Este trabajo se sumará esos esfuerzos por evidenciar la realidad del río Tírgua o río San Carlos, el cual es un río que atraviesa de Norte a Sur el estado bolivariano de Cojedes y que además de este cauce se abastecen de agua potable las tres principales ciudades del estado Cojedes San Carlos, Tinaquillo y Tinaco, además sus aguas permiten la recarga

de los acuíferos San Carlos, del municipio Rómulo Gallegos y parte del municipio Ricaurte. Sus tierras bajas son terrenos fértiles de gran vocación agrícola y pecuaria. Por lo que sus aguas son necesarias para el desarrollo de estos municipios.

El indicador 6.4.2 “Estrés Hídrico”, permitirá evaluar la condición de la cuenca y al umbral en que se encuentra comprometido sus recursos hídricos mediante la evaluación de los caudales que ingresan directamente por lluvia u otros aportes y permitirá determinar el consumo de agua para satisfacer los diferentes usos, pero además se incluye en su cálculo los requisitos ambientales, que no es más que la cantidad de agua que se debe reservar en el río para el mantenimiento de los ecosistemas y los caudales para la recreación de los usuarios. Este indicador permitirá definir cuán sustentable es, sobre la base del umbral en el que se encuentra para el momento del estudio la Cuenca del río San Carlos, según la siguiente valoración:

Según documento disponible en línea <http://WWW.dsg6.monitoring.org>: Los Objetivos del Milenio, consideran tres umbrales para evaluar los escasos de agua según sea la presión que se ejerce sobre ella. Se determina el grado de presión en porcentaje. Según los siguientes criterios se determina en que umbral se ubica el caso:

25 % debajo del cual No hay Escases

60 % indicando que se Acerca a la escasez

75% por encima del cual se identifica Alta Escasez

A los efectos de ODS, se considera que cuando este valor Estrés Hídrico (%) alcanza

el 70 % estamos ante una **grave escasez de agua**.

Pese al uso intensivo de los recursos hídricos en la cuenca del río Tírgua, nunca se ha evaluado cuán sustentable ha sido su aprovechamiento, por lo tanto, esto ha sido la principal motivación para plasmarlo en el marco de la tesis doctoral que sustenta este artículo, cuyos resultados serán de gran utilidad para las instituciones actuales y futuras que administran el recurso hídrico de la cuenca, y que además, proveerá un esquema de trabajo replicable a otras cuencas de importancia para Cojedes, como las cuencas del río Pao, Tinaco o Cojedes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chow V., Maidment D, y Mais L. (1988). Hidrología Aplicada. Mc Graw Hill Interamericana, S.A. Colombia. Pp. 1-19.
- GEMI. (2019). Guía para el Monitoreo Integrado del ODS 6: Metodología de monitoreo paso a paso para el Indicador 6.4.2. Recuperado de: http://SP_Step-by-step-methodology-6-4-2_Español.
- Hernández J. (1995). Informe geológico para el plan de perforación de la empresa Desarrollos Hidráulicos Cojedes D.H.C. San Carlos, Cojedes, Venezuela.
- Leguy C. et al. (1994). Diagnóstico Hidrogeológico y Evaluación de las Reservas de Aguas Subterráneas Renovables en la Zona Centro - Occidental del Estado Cojedes.
- MARNR. (2011). Plan de Ordenación del Territorial del Estado Cojedes. Documentos técnicos MARNR, 159 p.
- Paredes F. 2009. Nociones Elementales de Climatología del estado Cojedes. UNELLEZ. San Carlos. Venezuela.
- Page Sofía Del. V. (2015.) Indicadores ODS: objetivos, metas e indicadores con énfasis en los indicadores ambientales. Unidad de Estadísticas Económicas y Ambientales. División de estadística, CEPAL. Cuba.
- Ruiz, J., D. (1996). Evaluación de las reservas de las aguas subterráneas de la zona delimita por la Troncal 5 y los ríos Cojedes y Tinaco, en el estado Cojedes. Tesis Msc. UNELLEZ, Vice-Rectorado de Producción Agrícola. Guanare. Venezuela. 299 pp.
- UNWATER. (2018). Monitoreo Integrado del ODS 6. Guatemala. Recuperado de <http://WWW.dsg6.monitoring.org>.

PROCESOS NATURALES PARA LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL. UNA NUEVA VISIÓN DE APRENDIZAJE

(Natural processes for environmental sustainability. A new vision of learning)

Evelyn Velásquez Quintero¹ y Antonio Flores²

¹MSc. en Gerencia y Planificación Institucional. Licda. en Administración. Mención Informática. Doctorando en Ambiente y Desarrollo. Docente Asociado de la UNELLEZ - San Carlos, Cojedes. Venezuela. evelynvelasq2014@gmail.com

²Doctor en Gerencia Avanzada (UFT) Magíster Scientiarum en Administración mención Gerencia General (UNELLEZ) Lcdo. En Administración mención Informática (UNESR) Docente Titular a Dedicación Exclusiva (UNELLEZ). aluisfd@gmail.com, antonioflores@unellez.edu.ve

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0885-548X>

Autor de Correspondencia: Evelyn Velásquez. E-mail: evelynvelasq2014@gmail.com

Recibido: 07-03-2021

Aceptado: 25-03-2021

RESUMEN

El presente artículo científico se enuncia sobre el componente denominado Aprendizaje de Procesos Naturales para la Sustentabilidad como parte de la segunda ramificación diseñada que constituye un elemento del constructo teórico como resultado parcial del sendero investigativo de la tesis doctoral en su fase final; con la cual se procura generar nueva cultura ambiental y presentar orientaciones adaptivas para mitigar los problemas ambientales multicausales en el cual se plasma que la fotosíntesis transforma energía y pertenece al proceso ecológico flujo de energía, y que se realiza en las plantas como productores primarios; siendo importante su preservación; en una gestión que discurrió con matices de investigación cualitativa de paradigma interpretativo con método fenomenológico-hermenéutico. Se formuló como intencionalidad generar aportes teóricos de los procesos naturales para la sustentabilidad ambiental desde el tema generador de la fotosíntesis en el subsistema de educación media. Para el logro del propósito se ejecutó una estructuración a través de la triangulación de la colaboración dialógica en contrastación con los diversos autores que abordan sobre la sustentabilidad como ciencia; en este hilo del pensamiento emergieron tres vertientes del componente desarrollado como son la Sustentabilidad Ambiental Educativa (SAE); Fotosíntesis y el Entorno Social (FES) y Recursos para el Hombre Actual (RHA). Se plantea como perspectiva en esta fase del constructo teórico que el estudiante dentro del sistema de educación formal y con un conocimiento sistemático y totalizante relacione los diversos saberes para que en sus próximas etapas de formación este pueda articular las tres dimensiones de la sustentabilidad.

Palabras claves: Procesos naturales, sustentabilidad, fotosíntesis.

SUMMARY

This scientific article is stated on the component called Learning of Natural Processes for Sustainability as part of the second designed branch that constitutes an element of the theoretical construct as a partial result of the research path of the doctoral thesis in its final phase; With which it is sought to generate a new environmental culture and present adaptive guidelines to mitigate multi-causal environmental problems in which it is reflected that photosynthesis transforms energy and belongs to the ecological process of energy flow, and that it is carried out in plants as primary producers; its preservation being important; in a management that ran with qualitative research nuances of an interpretive paradigm with a phenomenological-hermeneutical method. It was formulated as an intention to generate theoretical contributions of natural processes for environmental sustainability from the generator theme of photosynthesis in the secondary education subsystem. For the achievement of the purpose, a structuring was executed through the triangulation of dialogical collaboration in contrast with the various authors who address sustainability as a science; In this line of thought, three aspects of the developed component emerged, such as Educational Environmental Sustainability (SAE); Photosynthesis and the Social Environment (FES) and Resources for Today's Man (RHA). It is proposed as a perspective in this phase of the theoretical construct that the student within the formal education system and with a systematic and totalizing knowledge relate the various knowledge so that in his next stages of training, he can articulate the three dimensions of sustainability.

Keywords: Natural processes, sustainability, photosynthesis.

INTRODUCCIÓN

En este artículo científico se enuncia sobre el componente denominado Aprendizaje de Procesos Naturales para la Sustentabilidad, con la cual se procura fortalecer la cultura ambiental y presentar orientaciones adaptivas para preservar el recursos natural como lo son las plantas y el proceso de fotosíntesis que se realiza en ellas; visto este como un proceso que transforma energía perteneciente al sistema ecológico flujo de energía; el cual contribuye con el equilibrio de los ecosistemas; se presenta este aporte teórico como parte de la segunda ramificación diseñada que constituye un elemento del constructo teórico desde los hallazgos preliminares del sendero investigativo de la tesis doctoral en su última fase.

Razón que generó las motivaciones de la teoría que se fundamenta en las colaboraciones argumentativas de los versionantes en el contexto educativo; que exige pues, una

cosmovisión del docente moderno para redefinir sus concepciones epistemológicas de los procesos naturales como es la fotosíntesis y su relación de sostenimiento no sólo de las cadenas tróficas; sino también que se requiere de una dinámica social actual diferente con nuevos hábitos y criterios de apropiación de la naturaleza desde su valoración ecológica y cuya respuesta debe generarse desde los espacios educativos que configure una plataforma cultural en función de mitigar los efectos negativos de las acciones humanas promoviendo así la sustentabilidad. En esta oportunidad se presentan fragmentos del constructo teórico que emana de la información y sus métodos de interpretación hermenéutica de la colaboración dialógica que fue una contribución por parte de los versionantes en los liceos del Municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes.

Contextualización del fenómeno en estudio

El fenómeno de los problemas ambientales multicausales en Venezuela se ha vislumbrado desde la consideración del ámbito social y económico cuya dinámica hace que sea posible la producción de bienes y servicios en busca de lograr el desarrollo integral de la sociedad en general, meta esta desde lo

ontológico que se plantea como el uso de los recursos naturales de manera acelerada e irracional generando así desequilibrio en el funcionamiento de los procesos naturales del planeta; entre estos procesos naturales encontramos los siguientes; según lo señala la pagina web Biodiversidad Mexicana (2019):

Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de los ecosistemas son el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos (o de nutrientes), el flujo de energía y la dinámica de las comunidades, es decir cómo cambia la composición y estructura de un ecosistema después de una perturbación (sucesión). (p. 1)

En este sentido, señala la misma página web (ob. cit.) que la fotosíntesis es un proceso que transforma energía y pertenece al proceso ecológico flujo de energía; y el cual ocurre en las plantas como productores primarios, es decir; es fundamental su preservación porque en ellas se inicia la transformación de energía solar a química que será utilizada por las cadenas tróficas; situación ésta que requiere la preservación de las especies vegetales de los regímenes de perturbación que actualmente lo constituyen las acciones humanas a través del uso irracional de la madera de los bosques, la aplicación de los sistemas de cultivos itinerantes y por la emisión de sustancias tóxicas a los suelos y ríos.

A tenor de lo expuesto, emergió un constructo teórico desde el entorno de aprendizaje con la intervención de los actores socio-educativos en el contexto de educación

media; haciendo uso de la colaboración dialógica de estos durante el proceso investigativo de la tesis doctoral; en el área de ciencias naturales en el tema generador de la fotosíntesis para la configuración desde la interpretación del fenómeno de los procesos de enseñanza-aprendizaje para converger en una cultura ambiental realmente ecológica y transdisciplinaria que sustente desde lo cognitivo los nuevos procesos de desarrollo sustentable. Se esbozó un contenido y una nueva significación a las dimensiones interpretadas, siendo ella la siguiente: aprendizaje de procesos naturales para la sustentabilidad en el contexto de educación media. De lo antes expuesto, surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles serán los aportes teóricos de los procesos naturales para la sustentabilidad ambiental desde el tema generador de la fotosíntesis en el subsistema de educación media?

Referentes Teóricos Sustentabilidad

Según Casas et. al. (2017; p. 114). “La ciencia para la sustentabilidad adquiere un carácter paradigmático que busca la posibilidad de proyectar a futuro los procesos que sostienen la vida en el planeta, la permanencia de las sociedades y de nuestra

propia especie”. Desde esta perspectiva, el hecho ontológico de los mecanismos para atender a la crisis ambiental venezolana se ha vislumbrado desde la plataforma legal y social que plantea que es posible el bienestar y el desarrollo integral, meta esta que será más

próxima a lograr promoviendo con mayor intensidad concepciones cognitivas sobre las necesidades humanas y la satisfacción de estas, de forma sustentable; entre los hallazgos preliminares durante el proceso investigativo de la tesis doctoral surgió la categoría desde la colaboración dialógica de los versionantes (recursos para el hombre).

Por lo tanto, la fotosíntesis es relacionada con los productos finales que generan las plantas y no como un proceso responsable de transformar energía necesaria para el funcionamiento de los ecosistemas; pues su

función hace que sostenga a todas las cadenas tróficas y no sólo a la especie humana; se requiere entonces, que se conciba una nueva postura del docente actual que proyecte a futuro los procesos que sostienen la vida en nuestro planeta y el sostenimiento de las sociedades a través de una formación continua para configurar sus concepciones epistemológicas de los procesos naturales como lo es la fotosíntesis y una nueva apropiación de los sucesos de su entorno para generar nuevas ideas y acciones desde su espacio educativo.

Fotosíntesis y el entorno social

Según Castillo *et al.* (2017), exponen en su artículo científico titulado Naturaleza y

sociedad: relaciones y tendencias desde un enfoque eurocéntrico, que:

La agricultura y el sedentarismo determinan características particulares en la interacción ser humano-naturaleza, la cual se orienta hacia la necesidad de proveer una mayor cantidad de alimentos y mejores condiciones de vida para las poblaciones crecientes, lo que incide en el cambio del uso del suelo, la afectación de la diversidad biológica en las plantas y los animales, el consumo de materias primas para la vivienda y la vestimenta. (p. 54)

En este sentido; se puede afirmar que las actividades humanas determinadas por los modos de producción inciden significativamente en el cambio de los recursos naturales y de la diversidad biológica tanto en las plantas y los animales, situación que en la actualidad es alarmante porque los procesos ecológicos como la fotosíntesis requiere de la existencia de las plantas para contribuir con el flujo de energía en los ecosistemas para que de esta forma se garantice la transformación de energía necesaria para el sostenimiento de las cadenas tróficas.

Es así como; la producción de nuevos constructos teóricos y la nueva mirada a los procesos eco-culturales, la sociedad podrá reconocer la importancia de la interdisciplinariedad, de la educación integradora, de unir lazos entre los seres humanos y construir puentes ideológicos entre los seres humanos y su entorno, generando así; la comprensión de los sistemas que deben ser vistos como totalizante y no de manera simplista y fragmentada, donde se involucre la interdependencia de sus subsistemas.

Marco Jurídico de la sustentabilidad

En Venezuela la sustentabilidad es atendida en el marco jurídico a través del establecimiento de derechos ambientales y

deberes constitucionales, según lo contemplan los artículos 127, 128, 129 que regulan las relaciones de Estado-Sociedad y Sociedad –

Ambiente, de los cuales se disgregan una serie de leyes orgánicas que rigen la materia y que buscan garantizar la debida red de relaciones de los actores sociales para la regulación efectiva del impacto de la huella de carbono del hombre; entre algunas leyes que se pueden mencionar; están la Ley Orgánica del Ambiente (2006); cuyo propósito es establecer disposiciones y axiomas que rigen la gestión del ambiente de forma sustentable que garantice la maximización del bienestar colectivo; así como, el sostenimiento del área territorial que ocupamos dentro del planeta.

Así mismo, la Ley Penal del Ambiente (2012) persigue como propósito determinar las medidas precautelativas según los delitos que se cometen al ambiente. De lo anteriormente planteado, este cuerpo de leyes permite evidenciar que el Estado venezolano se ha ocupado por girar su mirada hacia los factores influyentes en los cambios ambientales en búsqueda de soluciones y mecanismos para atender las situaciones conflictivas que se presente en este ámbito.

PROPÓSITO

Generar aportes teóricos de los procesos naturales para la sustentabilidad ambiental desde la fotosíntesis en el subsistema de educación media, como elemento de interés investigativo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La naturaleza del trabajo investigativo busca caracterizar los aspectos que conforman una nueva mirada a los modelos socio-educativos en la comprensión los elementos emergentes para la sustentabilidad desde los procesos educativos de la fotosíntesis en el contexto de educación media para ir fortaleciendo la cultura con mayor intensidad sobre los elementos naturales como las plantas y sus procesos. El método de la investigación fue el hermenéutico – fenomenológico; esta

estrategia generó la actividad interpretativa de la información estableciendo la subjetividad e intersubjetividad de los versionantes, como criterios para valorar la colaboración dialógica; es decir, la interpretación del fenómeno desde sus relaciones sociológicas, psicológicas y pedagógicas en la elaboración teórica de una nueva concepción del fenómeno estudiado que contribuya a la sustentabilidad desde los procesos educativos.

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De la teoría sustantiva de la investigación que se desarrolló se desprendió una serie de ramificaciones, por la cual se enuncia y desglosa el tercer componente de la segunda ramificación emergente, como fue aprendizaje de procesos naturales para la sustentabilidad, en el cual estructuré con diversos matices que emanan de la esencia percibida por los actores socio-educativos en una dinámica que transcurre durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la fotosíntesis dentro del área de la ciencias naturales en educación media y

a los cuales les designé una acepción que los distingue a cada uno. Desde esta perspectiva; se plantea como alternativa que el estudiante dentro del sistema de educación formal y con un conocimiento sistemático y totalizante contribuya con el proceso de relacionar los diversos saberes para que en sus próximas etapas de formación este pueda articular las tres dimensiones de la sustentabilidad: ecológica, económica y social.

Tabla 1. Aprendizaje de procesos naturales para la sustentabilidad.

(TERCER COMPONENTE)		
APRENDIZAJE DE PROCESOS NATURALES PARA LA SUSTENTABILIDAD		
ELEMENTOS DEL COMPONENTE TEORICO	DENOMINACIÓN	ACEPCIÓN EMERGENTE
SAE	Sustentabilidad ambiental educativa	Enseñar desde el entorno educativo actual que en el bosque de lo diverso y en lo apreciable de la riqueza del elemento natural como una estructura eco-cultural que contenga a la estructura económica para el aprovechamiento de los recursos naturales.
FES	Fotosíntesis y el entorno social	Permear en los grupos sociales con una nueva mirada a los procesos eco-culturales en la sociedad que debe reconocer la importancia de la interdisciplinariedad, de la educación integradora y de unir lazos entre los seres humanos y construir puentes ideológicos entre los seres humanos y su entorno.
RHA	Recursos para el hombre actual	Establecer conexiones cognitivas de la significación de los procesos ecológicos y su incorporación a la dinámica social como un bien de permanencia y de uso con medidas de conservación.

Fuente: Velásquez y Flores (2021).

Durante la elaboración de la aproximación teórica hago referencia que el aprendizaje sobre el proceso fisiológico de la fotosíntesis, se proyecta aquí como un hecho inmaterial matizado por los tonos de la sensibilidad del sujeto (estudiante) que afloraron del aprendizaje en educación formal en el subsistema de educación media que lo percibe; al cual se le agregan las conexiones cognitivas del entorno donde aprende sobre el objeto y como lo relaciona con la dinámica social como un bien de uso y no como parte de un sistema ecológico complejizante - totalizante; por lo cual hace necesario que realice un giro al tema de la sustentabilidad, surgidos desde la colaboración dialógica quienes dentro de su contexto educativo expresan que no realizan apropiación del elemento natural desde una estructura eco-cultural que equilibre con la estructura económica actual que por sí sola no lograría la configuración de una nueva racionalidad. Al respecto Schmidt (1976)

citado por Leff (2004) señala:

Mira la historia como un proceso orientado por los fines del hombre en abstracto; el proceso dialéctico entre naturaleza y sociedad se convierte en el medio para alcanzar los fines del ser humano. La actividad teleológica del hombre es el proceso trascendental que permite al sujeto reunir los momentos separados del objeto y el sujeto del trabajo, de la sociedad con la naturaleza. (p. 28)

A tenor de lo expuesto; se requiere profundizar en la conducta de los grupos sociales que transmiten continuamente los saberes y evoluciona entre las generaciones e impregnada por los elementos culturales; es por ello, que los procesos educativos actuales juegan un rol determinante para articular el conocimiento de las ciencias naturales con las ciencias sociales que debe reconocer la importancia de esta interdisciplinariedad, en

un proceso que debe procurar la generación de tecnología para aprovechar los servicios de la naturaleza que permitan tributar a la sustentabilidad en acciones tangibles de preservación de los recursos naturales y de los procesos ecológicos para sostenimiento

de los diversos ecosistemas. A continuación, en la figura 1, aflora la representación de los elementos que conforman el tercer componente de la segunda ramificación como resultado parcial del constructo teórico de la tesis doctoral:

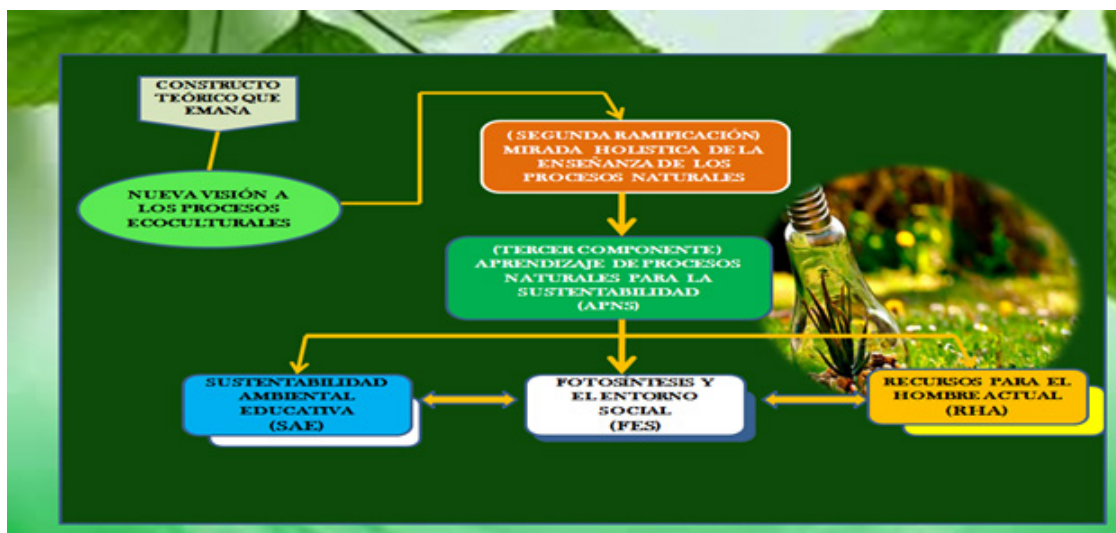


Figura 1. Tercer Componente. Aprendizaje de procesos naturales para la sustentabilidad como parte de la segunda ramificación del constructo teórico emanado.

Fuente: Velásquez y Flores (2021).

REFLEXIONES NO CONCLUSIVAS

Basado en el enfoque de la revolución industrial y el afianzamiento del sistema capitalista, que ocupa más de cien años de historia y que permitió sustentar la relación naturaleza-sociedad; como la acción de la humanidad de usar a la naturaleza con fines económicos. Esta manera de mirar al mundo, centrada en una acumulación progresiva de las condiciones de producción, transformó fundamentalmente la relación original de respeto con el entorno natural, en tanto que se adoptó y se fundamentó, no sólo en el uso, sino también la explotación excesiva de la naturaleza que legitimó a la sociedad; asignándole derecho sobre esos recursos, es así como la especie humana mantiene el dominio y control de la naturaleza.

A tenor de lo expuesto, vista en esta investigación a la sustentabilidad como una ciencia emergente que busca valorar distintas disciplinas que desplacen la concepción sobre dominio y control de la naturaleza por una interacción que haga más efectivas las acciones de manejo adaptativo, considerando primordial a los procesos educativos en los distintos subsistemas de educación formal y más específicamente en el subsistema de educación media que representa una etapa de transición del individuo hacia su formación profesional futura y donde deben considerarse que el entendimiento de los sistemas complejos va más allá de la visión de una disciplina y por ello los procesos inter y transdisciplinarios son prioritarios.

para sentar las bases de un nuevo enfoque de desarrollo sustentable y acción hacia una nueva cultura ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Casas A.; Torres I.; Delgado, A.; et al. Ciencia para la sustentabilidad: investigación, educación y procesos participativos. 2017. Revista Mexicana de Biodiversidad. Instituto de Biología UNAM. 88 (2017) 113–128. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v88sdic/2007-8706-rmbiodiv-88-sdic-113.pdf>
- Castillo Sarmiento, A. Y., Suárez Gélvez, J. H., & Mosquera Téllez, J. (2017). Naturaleza y sociedad: relaciones y tendencias desde un enfoque eurocéntrico. Revista Luna Azul. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3217/321750362021/html/index.html>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2016). Biodiversidad Mexicana. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose>.
- Leff, E. 2004. 1th ed. Racionalidad Ambiental, La reapropiación social de la naturaleza. Publicado por Siglo XXI. Editores México. S.A. de C.V. ISBN 978-968-23-2560-1. Recuperado de books.google.com.
- Venezuela (2006). Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 5.833 (Extraordinaria). Caracas, diciembre 22.
- Venezuela (2012). Ley Penal del Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 39.913. Caracas, mayo 02.

LAS MELIPONAS; UNA POLINISINCRONIZACIÓN AFINADA ENTRE NATURALEZA Y DESARROLLO RURAL INTEGRAL

(The meliponas; a fine-tuned polynisynchronization between nature and integral rural development)

Ángel Antonio Farfán Rodríguez

Estudiante del doctorado en ambiente y desarrollo de la universidad nacional experimental
de los llanos occidentales Ezequiel Zamora.

E-mail: campament33@gmail.com Tel.:04126808552

Recibido: 20-03-2021

Aceptado: 01-04-2021

RESUMEN

Las meliponas poseen un valor de polinisinchronización en la sustentabilidad de los agrosistemas, juegan un papel importante para la preservación y las relaciones biológicas afinadas que poseen con las variedades florales, coexisten conocimientos ancestrales rurales con las himenópteras, en la cría, manejo y reproducción. El desarrollo rural integral debe ser sostenible para que conciba ingresos; económicos, sociales y ambientales estables, aprendiendo en profundidad de estos polinizadores, en la zona rural, El Pernal, Tinaquillo, estado Cojedes. Y nos proponemos como objetivo; Contextualizar un modelo interpretativo-cognitivo-didáctico basado en la importancia de la polinización sincronizada desde lo transdisciplinario para el conocimiento de las meliponas. En un diseño metodológicamente abierto, flexible y emergente, bajo un paradigma interpretativo, dialéctico y hermenéutico, basado en las meliponas; una polinisinchronización afinada entre naturaleza y desarrollo rural integral. Utilizando la investigación naturalista, humanista, holístico y etnográfico, en la ciencia biología, relacionada con la etología y la fisioclimaecología de las meliponas, bajo un enfoque cualitativo. Esto constituye una evolución; epistémica filosófica, paradigmática y científicas que armoniza con lo sostenible, donde debería cubrir los requerimientos básicos de la gente, de manera justa y equitativa, sin agotar los bienes naturales ecológicos. Y una conclusión relevante es que debe estar dirigido a la formación de la población y es ineludible la reconfiguración de la enseñanza y la educación para la difusión y transmisión de saberes sobre las meliponas, de tal manera que la población participe de manera consciente y responsable en la gestión ambiental del país.

Palabra Clave: Meliponas, Desarrollo Rural, Sostenibilidad y Ecológica.

SUMMARY

Melipones have a value of polynisynchronization in the sustainability of agricultures, play an important role for preservation and tuned biological relationships that have floral varieties, coexist rural ancestral knowledge with hymenopteras, breeding, management and reproduction. Integral rural development must be sustainable to conceive income; Economic, social and environmental stable, learning in depth of these pollinators, in rural areas, the porns, Tinaquillo, Cojedes state. And we propose as a goal; Contextualize an interpretive-cognitive-didactic model based on the importance of synchronized pollination from the transdisciplinary for the knowledge of the melipones. In a methodologically open, flexible and emerging design, under an interpretive, dialectical and hermeneutic paradigm, based on melipones; A refined polynisynchronization between nature and comprehensive rural development. Using naturalistic, humanistic, holistic and ethnographic research, in science

biology, related to the ethology and physioclimaeology of melipones, under a qualitative approach. This constitutes an evolution; Philosophical, paradigmatic and scientific epistemic that harmonizes with sustainable, where it should cover the basic requirements of people, fairly and equitably, without exhausting ecological natural goods. And a relevant conclusion is that it must be aimed at the formation of the population and the reconfiguration of education and education for the dissemination and transmission of knowledge about melipones is inescapable, in such a way that the population consciously and responsibly participates in a conscious and responsible manner in manner The environmental management of the country.

Keywords: Meliponas, Rural development, sustainability and ecological

INTRODUCCIÓN

Los pueblos indígenas Mesoamericanos desarrollaron una explotación privilegiada de las abejas sin aguijón en muchos sitios del neotrópico, que seguramente pasó desapercibida (o fue minimizada) por frailes y estancieros españoles, sobre todo en regiones donde prevalecían recursos mineros, maderables y agropecuarios. La introducción temprana de la abeja *Apis mellifera* en muchos sitios de América, seguramente restó importancia a la meliponicultura local. Actualmente es muy poca la explotación de meliponas el trópico. La historia Mesoamericana sobre el cultivo de las hemípteras es incompleta, seguramente aún se podrá rescatar algo más de información de esos pueblos originarios y nativos extraordinarios, que luego fueron transmitidas a los campesinos que dieron al manejo de las meliponinis un carácter sagrado y comerciaron con sus productos estrechando relaciones de intercambio con sus vecinos.

Donde las especies poliníferas o las abejas sin aguijón guardan una relación perfecta de polinización afinada entre naturaleza y desarrollo rural, enmarcado como alternativa de desarrollo económico, social

sostenible, procurando el beneficio de todos los actores involucrados como; naturaleza, especies productoras y sujetos rurales, es decir, la formación de comunidades diversas que sean viables económica y equitativamente, comercialmente rentable, ecológicamente sostenible y socioculturalmente aceptable y esta práctica está determinada por el uso de tecnologías limpias y autónomas generador de conocimiento y aprendizaje sobre las meliponas, satisfacción y proporcione beneficios tangible al entorno, garantizando la sostenibilidad, desarrollo integral, retornabilidad y la competencia solidaria.

Cabe agregar, donde se logre transitar de una organización tradicional de la ruralidad hacia una producción moderna capaz de apropiarse de los beneficios de la comercialización y del valor agregado de las abejas de tierras, para beneficiar a mujeres y jóvenes, para que no emigren y se sustenten en un proceso que genere sinergia de combinar la cultura organizacional rural, la gestión del conocimiento, la adopción de la cultura de la calidad y la conservación de los recursos naturales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Se planteo una investigación de tipo interpretativa-descriptiva realizadas a las meliponas que se encuentran en sector El

pernal, Municipio Tinaquillo del estado Cojedes, perteneciente al trópico, por ser especies endémicas neotropicales, estas

se identificaron por métodos establecidos en nomenclatura zoo-botánicas, tanto en nombre comunes como nombres científicos, donde se lograron identificar siete especies de abejas sin aguijón, obteniendo una detallada descripción y comprensión de las abejas de tierras, generando una interpretación holística y ontológica en la búsqueda de nuevas estrategias que deben seguirse para encontrar respuestas que se acerquen a la realidad para la conservación y preservación de estos insectos promisorios, por estar expuesta a un alto grado de extinción de los bosques y la posible desaparición de las especies por agotamiento de los nichos ecológicos.

En el trabajo de campo se logró observar la respuesta defensiva, estructura de entrada, población, volumen de los nidos, panales de cría, dimensiones de las celdas, los reservorios de alimento y hábitat; colaborado con lo dicho por González y Medina, (2001 b). A su vez pudimos observar el tipo de floraciones que forrajeas dichas especies, árboles políferos y nectaríferos de la zona en estudios, tiempo de floración y variedades de árboles, arbustos y yerbas.

Cabe destacar que en el contexto de estudio de las plantas con flores, (angiospermas y gimnospermas), las que producen microsporas de donde nacen los granos de polen, que gracias al forrajeo de las meliponas es posible la regeneración constante de las floras o plantas con flores, Según Evers, Starr, Portales y Contreras, (2008) “requieren de poca agua para su fertilización, son de dominio diploide, cutículas y estomas” (p. 384), y una de las múltiples controversias es el desconocimiento que tiene el humano sobre las meliponas, por carecer de conocimiento en profundidad la fisiología biológica y climatológica en el proceso de transformación que se derivan dentro de las plantas para la formación de flores y semillas, formación muy compleja donde interactúan múltiples factores tanto

bióticos como abióticos, entre ellos el coqueteo y agitación de las meliponas para excitación de la floración y desprendimiento de polen para provocar la fertilización con el ovulo y dar así una nueva planta.

Es conveniente destacar, que esto está circunscrito con el Plan de la Patria 2019-2025, G.O N° 6.446 (2019 p. 371), donde hace un especial énfasis en el seguimiento y los métodos de gestión, conservación y protección. En este sentido destaca la incorporación dentro del Sistema Estadístico Nacional de los indicadores asociados al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas, 2030, sobre todo en las zonas rurales, estableciendo directrices concretas y determinantes para un desarrollo integral.

El Plan de la Patria 2019-2025, (Ob.cit.), el Objetivo II, establece poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible y las metas y objetivos 2.5 del Plan de la Patria, (Ob.cit.), hace hincapiés que de aquí a 2030, en lo siguiente: mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales conexos y su distribución justa y equitativa, según lo convenido internacionalmente.(p.370).

Igualmente, el Plan de la Patria 2019-2025, (Ob.cit.), establece como indicador en el objetivo 2.5.1 “Número de recursos genéticos vegetales y animales para la alimentación y la agricultura en instalaciones de conservación a medio y largo plazo”. (p.371)

De acuerdo a lo arriba señalado por el del Plan de la Patria 2019-2025, (Ob.cit.), para que una producción sea sostenible, deben mantenerse los animales de granjas domesticados y las correspondientes especies silvestres, es donde tiene gran relevancia las meliponas como especies nativas silvestres ya que con ellas proponemos erradicar el hambre en mujeres, niños, niñas y adolescentes con una experiencia tangibles en la Granja Integral Agroecológica Doña María y Don Guillermo, Municipio Tinaquillo, estado Cojedes, Sector El Pernal, donde diseñará

un meliponarios con fines educativos y aprendizaje, para el conocimiento científicos, donde se interpretará el proceso de desgaste o extinción de estas especies, describiendo y comprendiendo las estrategias a seguir para la conservación y preservación de las abejas de tierras.

Es bueno resaltar que allí, en el sector antes mencionado se pudo identificar material genético y biológico de las Apidae, (Ver Tabla N° 1).

Tabla 1. Descripción de las meliponas de El Pernal, Tinaquillo, estado Cojedes.

Nombre común	Nombre Científico
Guanotas	Meliponabeecheii
Érica	Melipona favosa
Angelita o chipio	Tetragoniscaangustula
Limoncita	Lestrimelittamaracaia
Chomocolo	Meliponasp.
Cabezote o pegón	Meliponasp.
Tobillo de Morrocoy	Meliponasp.

Fuente. ATLAS (2010).

Según el autor, la fisioclimatoecología se puede definir así:

Es el estudio de la biología aplicada al conocimiento del clima, con condiciones propias, estable y en consonancia con los seres vivos que conforman un ecosistema biótico invariable, donde coexisten seres vivos con ese entorno, en el que el equilibrio entre

humano y la naturaleza deben ser conservado en óptima armonía, equilibrio invariable alcanzado por los diferentes elementos del complejo clima-suelo-flora-fauna al término de un proceso eficiente en un lugar y un momento determinados, Farfán, (2020).

Métodos

En tal sentido, es un estudio transdisciplinario, basado en un conocimiento superior a través del interpretavismo y la comprensión social, histórico y cultural, fruto de un movimiento dialéctico de retro-y pro-alimentación del pensamiento para describirlos, que nos permite cruzar los linderos de diferentes áreas del conocimiento disciplinar y crear imágenes y redes de la

realidad más completas, más integradas y, por consiguiente, también más verdaderas y divergente a los cambios de la postura epistemológica de los científicos en cuanto al conocimiento, fundamentada en nuevos modelos surgidos de la teoría y sistemas abiertos y del caos.

Es importante señalar, según Leal, (2017,

el conocimiento debe trascender, y este autor enfatiza

Que la racionalidad científica clásicas, esta regidas por académicos anclados en el siglo pasado, el conocimiento debe estar fundamentado en nuevos modelos surgidos de la teoría cuántica, la biología aplicada, sistemas abiertos y del caos, el cual requiere algún conocimiento previo donde pueda luego reajustarse y elaborarse, y complementarse mediante métodos especiales adaptados a las peculiaridades de aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos, (p.81).

Por consiguiente, el precario desarrollo del sector rural que ha estado cabalgando sobre la agricultura de subsistencia, nos lleva a ir en la búsqueda de nuevos hallazgos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En síntesis, deben señalarse algunos resultados preliminares que se pudo contactar en el forrajeo y en la pecoración por las hemípteras, en árboles, arbustos y gramíneas, donde se pudo observar que estas especies son selectivas y determinista en la búsquedas y exploración de géneros de las familias vegetales que constituyen fuentes principales de néctar y polen en las meliponinis tales como: Melastomataceae, Myrtaceae, Solanaceae y la subfamilia Mimosoidae (Leguminosae), Manrique (1999).

Resulta oportuno indicar el logro de la identificación de especies arbóreas: Melicocca bijuga, guazuma hulmifolia, Spondias mombin, Bombasa simaruba, Petiveria alliace, Enterolobium cyclocarpum, Casearia sylvestris, Byrsunima crassifolia, Anacardium occidentale, Rubus ulmifusus, Hymenaea courbaril, Curatella americana, Davila nítida, Oyedaeaver besinoides, Gliricidia sepium,

transdisciplinario, y no es otro que el conocimiento de las especies nativas y el impacto afinado que puede tener sobre el desarrollo rural integral y como experiencia para el estímulo de la actividad turística, aportes que el investigador quiere realizar en la búsqueda de nuevas formas y maneras de establecer conocimientos en estas áreas biológicas funcionales, sociales y económicas como, un aprovechamiento de las actividades que no sean las que ya tienen, sino nuevas que consoliden en una manera productiva, social y económica a las comunidades receptoras. En estos procesos de indagación en el paradigma cualitativo se darán respuestas reticuladas en el ejercicio de un nuevo enfoque de investigación interpretativa-etnográfica del nuevo conocimiento

Croton fragans, Mangifera indica y Samanea saman, en los arbusto siguientes: Mimosa púdica y Hyptis suaveolens y en la herbáceas siguiente: Andropogum bicornis y Melinis minutiflora, (ver Tabla 2).

Acto seguido, es importante resaltar que las hemípteras su predominio es visitar flores blancas, púrpuras, amarillas, rosadas, fucsias, blancuzca reluciente, blanco a rosado, rosado a rojizo, rosado brillante a lila teñido de blanco, plumosas, de color blanco y rojizo, flores hermafroditas, y de simetría radial, flores con buen tamaño, vigorosas, estilos y efluvios, con aroma dulce y agradable, olor del azúcar en cocción o la miel, se detectó aroma en el sépalo espolonada, incluso en yemas florales próximas a la anthesis, los aromas más intensos fueron registrados en las flores de Melicocca bijuga, Casearia sylvestris, Enterolobium cyclocarpum, Davila nítida y Spondias mombin.

Tabla 2. Árboles, arbustos y gramíneas pecoreadas por la meliponas, época de florescencia y color.

Nombres científicos	Meses de floración	Color de florescencias
Melicoccabijuga	Marzo-Abril	Blanco-Amarillento
Guazuma hulmifolia	Mayo y Septiembre	Blanco-Amarillento
Spondias mombin	Marzo -Abril	Blanco-Amarillo
Bombasa simaruba	Noviembre-Diciembre	blancuzca reluciente
Petiveria alliacea	Septiembre	color blanco a rosado
Enterolobium cyclocarpum	Marzo-Abril	Blanco
Casearia sylvestris	Abril-Mayo	amarillo-cremoso
Byrsonima crassifolia	Julio-Agosto	amarillo dorado
Anacardium occidentale	Enero- Febrero	rosado a rojizo
Rubus ulmifusus	Marzo	rosa o blanco
Maclura tinctoria	Agosto-Septiembre	amarillo brillante

Fuente: ATLAS (2010).

Entiéndase bien, y con el carácter de revelar que estas Himenóptera manifestaron una ilustrada selectividad de pecoreo por las floraciones de los árboles, yerbas, arbustos y gramíneas, por la abundancia de esta especie en el sector El Pernal, y su reconocido aporte de planta poliníferas, en correspondencia con los resultados encontramos en la isla de Trinidad según opinión de Ramalho et al (1989): “Son las meliponas, abejas autosuficientes y beneficiosa para la naturaleza”. (p.185).

Debe señalarse, dentro del marco de los árboles, gramíneas, arbustos y yerbas y del modo de forrajear los insectos, el polen se deposita en las regiones laterales entre el segundo y tercer par de patas, en las meliponas, insectos relativamente de tamaño medianos, nativas del neotrópico, en la velloidad o en la región frontal de dichas especies productoras.

Habría que decir también, las Apidae tienen características peculiares a diferencia de las Apis, buscan las flores tipo ramilletes, corimbo, umbela, panícula o grupos de flores ramificadas de diferentes formas, nombradas inflorescencia, en donde los pedúnculos florales nacen en distintos puntos del eje de aquella y terminan aproximadamente

a la misma altura y otra gran diferencia es la rapidez como se mueve en el pecoreo de las flores, y éstas realizan pocos movimiento circulares antes de entrar, en cambio las Apis hacen varios movimientos circulares ante de pecorear la flor, desde nuestro punto de vista y de la experiencia obtenida mediante la observación, esto tiene una ventaja, las meliponas pueden visitar una mayor cantidad de flores en un determinado periodo y por consiguiente, realizando así más viajes a las colmenas permitiendo mayor acumulación de néctar, polen, y propóleos.

Es conveniente destacar, el género meliponinis está representado por unas 340 especies exclusivamente neotropicales, distribuidas desde México hasta el norte de Argentina, con respecto a la selección de recursos florales, “dicho género forma un grupo homogéneo dentro de estas especies”, Michener; (2007, p. 102).

Es justo decir, y con determinación estas hemipteras tienen selectividad por el forrajeo de flores cuyas partes estén singularmente simétricamente en sépalos, pétalos o tépalos, dispuesta de un lado y al otro del plan donde se divide la flor en dos mitades,

entre estas familias de floración, tales como: Melastomataceae y Solanumtien en anteras poricidas, cuyo polen sólo puede extraerse mediante vibración (estrategia de forrajeo presente en todas las especies de Meliponas)

CONCLUSIONES

1.- En la ecología y sus componentes biológicos para el proceso del conocimiento debe estar dirigido a la formación de la población y es ineludible la reconfiguración de la enseñanza y la educación para la difusión y transmisión de saberes sobre las meliponas, de tal manera que la población participe de manera consciente y responsable en la gestión ambiental del país. Tal acción educativa debe trascender las instituciones educativas y atravesar todos los sectores y las acciones del Estado y la sociedad venezolana. Todos tenemos el derecho y la obligación de conocer las situaciones ambientales que nos involucran y de cómo podemos coadyuvar

RECOMENDACIONES

1.- Priorizar la educación ambiental como un deber social fundamental tanto en el área formal y no formal, que sea de interés en todos sus niveles y modalidades y como instrumento para un conocimiento humanístico y naturalista al servicio de la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS, (2010). Áreas protegidas de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Tomo I, Editora e Impreso por Poligráficas, C.A. Caracas, República Bolivariana de Venezuela. (Original publicado en 2010).

Evers C., Starr L., Portales G. y Contreras N. (2008). La unidad y la diversidad de la vida.

Cengage Learning Editores, México. (Original publicado en 2008).

la agitación es más eficiente en especies de Melipona, obteniendo más ventajas que las melíferas en la explotación de flores con anteras poricidas.

a su integridad tan cómo fue concebida, este estudio tiene claras intensiones en los cambios de pensar y de unas relaciones armoniosas con la naturaleza.

2.-En el desarrollo rural integral debe prevalecer la equidad social, la justicia, la igualdad, la solidaridad, generando desarrollo integral, favoreciendo a mujeres, jóvenes y niños, con una proporcionalidad de los beneficios sociales, ecológicos, económico y de tecnologías limpias y autónomas, logrando su incorporación al desarrollo nacional, teniendo como fin último la educación ambiental.

2.- Promover una clara conciencia de enseñanza en la cría de las meliponas y acerca de la interdependencia económica, social, cultural, política y ecológica en áreas rurales, manteniendo lo ancestral y tradicional en sus costumbres comunes.

González J. A; Medina, L. A. (2001 b). Características Comparativas entre Melipona beecheii (Hymenoptera: Meliponinae), que Habitan en Yucatán. Memorias del 11 Seminario Mexicano Sobre Abejas sin Aguijón, Un visón sobre su Biología y Cultivo. Mérida, Yucatán, México, del 9 al 10 de Noviembre. p 67-72. Recuperado de: <https://www.google.com/>

Leal, J. (2017). La autonomía del sujeto

investigador y la metodología de investigación. Signos, Ediciones y Comunicaciones, (4ta edición mejorada), (Original publicado en 2005).

Ley Plan de la Patria de (2019). República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la N° 6.446 (Extraordinario). 8 abr. p. 370-371. Recuperado de: <https://www.google.com/h?q=Ley+Plan+de+la+Patria.+2019%2C+8+abr.+2019.+Gaceta+Oficial+de+la+Rep%C3%BAblica+Bolivariana+de+Venezuela> [Consulta: 2020, Abril 16].

Manrique, A. J. (1999). El potencial de las abejas nativas sin aguijón (Apidae; Meliponinae en los sistemas agroforestales (en línea). s.n.t. Recuperado de: <http://es.ask.com/b?q=http%3a%2f%2fwww%2eabejassinaguijon%2ecom&qsrc=2871&o=APN10023&l=dis&dm=lang&gct=bar>. [Consulta: 2021, enero 16].

Michener C.D. (2007). The bees of the world. The Johns Hopkins University Press. Recuperado de: <http://www.nasonline.org/publications/biographical-memoirs/memoirpdfs/michener-charles.pdf>. [(Consulta: 2021, Marzo 16)].

Ramalho, I. et al. (1989). Utilization of floral resources by species of Melipona (Apidae, Meliponinae): Floral preferences. *Apidologie*. Recuperado de: [https://www.google.com/pecies+of+Melipona+\(Apidae%2C+Meliponinae\)%](https://www.google.com/pecies+of+Melipona+(Apidae%2C+Meliponinae)%) [Consulta: 2021, Enero16].

ACCIDENTE OFÍDICO COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA: alcance de educación ambiental y TICs

(Ophidian accident as a public health problem: Scope of environmental Education and TICs)

Barrios A., Doris

Profesora de Microbiología. Doctorando en Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales "UNELLEZ" Subprograma Medicina Veterinaria.
Docente de Microbiología. Email: canamoro2451@gmail.com. Celular 04145672492

Ensayo

Recibido: 01-04-2021

Aceptado: 19-04-2021

RESUMEN

El presente ensayo, constituye un avance de la investigación doctoral. Objetivo: coadyuvar a establecer conciencia ecológica, social, con proyección hacia la productividad económica que contribuya a disminuir la ocurrencia del accidente ofídico en los pueblos mediante educación ambiental, con apoyo de tecnología de información y comunicación (TICs). En todo el planeta ocurren accidentes de esta naturaleza, pero, muchos Pueblos carecen de suero antiofídico y/o recursos para enfrentar este problema. Metodología: desarrollar un Programa de Educación Ambiental, apoyado en TICs, que gestione riesgo de padecer accidente ofídico, aprendiendo de alertas ambientales, testimonio de víctimas para cambiar actitudes y comportamiento para el ambiente y las especies. Como Proyecto, fortalece áreas de conocimiento en carreras científicas, afines y/o relacionadas de pregrado que no abordan dicho contenido. Excluye el abordaje clínico y curativo; sin embargo, aporta a debilidades formativas disciplinares, no abordadas en Planes de Estudio, permitiendo construir estrategias de prevención colaborativa, que afianzan el Proyecto convirtiéndolo en sostenible. Para concluir: se debe incentivar curiosidad y capacidad de identificar la diversidad biológica de nuestro entorno, porque garantiza seguridad propia y para las especies; y esto es alcanzable por gestión académica certificada, verificada por evaluación y calificación.

Palabras clave: accidente ofídico, tecnología de información y comunicación (TICs); educación ambiental.

SUMMARY

This essay constitutes an advance of the doctoral research. Objective: to help establish ecological and social awareness, with a projection towards economic productivity that contributes to reducing the occurrence of the ophidian accident in the towns through environmental education, with the support of information and communication technology (ICTs). Accidents of this nature occur all over the planet, but many peoples lack antivenom and / or resources to face this problem. Methodology: develop an Environmental Education Program, supported by ICTs, that manages the risk of suffering from an ophidian accident, learning from environmental alerts, testimony of victims to change attitudes and behavior

for the environment and the species. As a Project, it strengthens areas of knowledge in undergraduate scientific, related and / or related careers that do not address said content. It excludes the clinical and curative approach; However, it contributes to disciplinary training weaknesses, not addressed in Study Plans, allowing the construction of collaborative prevention strategies, which strengthen the Project, making it sustainable. To conclude: curiosity and the ability to identify the biological diversity of our environment must be encouraged, because it guarantees safety for itself and for the species; and this is achievable by certified academic management, verified by evaluation and qualification.

Keywords: ophidian accident, information and communication technology (ICTs); environmental education.

INTRODUCCIÓN

El presente ensayo, visualiza al accidente ofídico como problema de salud pública y aborda lo ecológico-ambiental, apoyado en TICs. Históricamente, el comportamiento del ser humano ante el ofidio es de amenaza hacia su supervivencia biológica y para esa diversidad, sin discriminar el rol funcional que ocupa en la cadena alimenticia, cuya ausencia introduciría fauna invasora y problematizaría aún más, lo ambiental. No obstante, accidente ofídico y emponzoñamiento se han abordado desde lo curativo con trascendencia hacia elaboración de productos biológicos o sueros, contextualizando menos el accidente en sí, que permanece como evento ocasional, de ocurrencia en estación lluviosa y limitado a zonas rurales, disminuyéndole protagonismo. Para Ferro (2016), hay coincidencia entre los autores sobre criterios clínicos y aspecto epidemiológicos.

No obstante, la medicina basada en evidencia descoloca lo señalado, asegurando con más frecuencia, que hay pacientes que no responden a tratamiento, (Dávila, 2020). Tal apreciación clínico terapéutica corrobora el antecedente que ofrece la Universidad de Arizona (S/F), al demostrar la relación existente entre cambio climático y termorregulación en la serpiente de Cascabel norteamericana, ya adaptada a nuevos ecosistemas y que presenta comportamiento diferente al histórico conocido, configurando

una nueva realidad ecológica producto del calentamiento global. Este antecedente y otros, son desconocidos por futuros profesionales; siendo fundamental incorporar la Educación Ambiental a carreras científicas, afines o relacionadas, para actualizar información del tema, sobre lo que involucra y asume el cambio en el medio ambiente y a su vez, integrar diversos factores para ofrecer visión holística al abordaje y hacer prevención.

Es indispensable contextualizar los diferentes enfoques, por consiguiente, incorporar este curso o volverlo Subproyecto persigue generar conciencia colectiva ante el accidente ofídico y ampliar conocimientos ante la complejidad de este problema de salud pública. Como doctorante de Ambiente y Desarrollo, preocupa que en Venezuela, muy poco se dictan cursos al respecto, porque dependen de reunir matrícula y no hay obligatoriedad para carreras científicas; esto determina que debe intervenir la situación planteada, especialmente cuando a nivel nacional, la mayor morbimortalidad, radica en Barinas, sede de nuestra casa de estudios, imprimiendo así, responsabilidad académica para gestionar acciones que contribuyan a disminuir la ocurrencia.

El contenido que involucra la investigación es de carácter científico, epidemiológico, enfoque ambiental y conlleva a construir

acciones preventivas sobre dicho accidente, para ser impartido por el hipotético Subproyecto 'Educación Ambiental', empleando tecnología de información y comunicación (TICs) y vinculando a la programación de dichas carreras universitarias

DESARROLLO

El Accidente ofídico

Partiendo de la última revisión realizada al Plan de Estudio de Medicina Veterinaria, (Unellez, 2020), el mismo, no cuenta con contenido respecto al accidente ofídico, ni emponzoñamiento, necesario y que debe manejar el futuro profesional, donde más allá de lo coloquial, conocerá de casos y tendrá que caracterizar el accidente ofídico, adquiriendo destrezas o aprendiendo a identificar especies diversas, con las cuales debe priorizar medidas que favorezcan no ocurrencia del evento. Sin embargo, tener este conocimiento lo ayuda a coadyuva la gestión clínica del equipo sanitario, porque sabe estimar riesgos diversos, convirtiéndose en ente de divulgación de información al establecer acciones preventivas, en su área y áreas fines o relacionadas a la carrera.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019) alertó que el accidente ofídico es problema de salud pública global, con el fin de disminuir el impacto sobre morbimortalidad. Reconozcamos que el único enfoque a fortalecer no puede ser el curativo; pues, el abanico de información sobre el tema, nos debe llevar a vencer la desinformación y planificar sobre prevención. Para Cuy, George (2017), atacar la desinformación es el primer paso para superar las consecuencias. Entonces, sin desestimar lo epidemiológico, ni parámetros de ocurrencia y prevalencia, entender el entorno cambiante, no potencia situaciones, solo cambia comportamientos. En este sentido, señala el Jefe de Emergencia del Hospital Luis Razetti-Barinas; Dr. Dávila, R (2020):

directa o indirectamente en el manejo de la patología. Tal inserción trasciende lo académico y presupone un alcance mayúsculo, pronosticando replicarse por otros Pueblos en nuestra región o continente.

Ha habido cambios en la manera cómo ingresa el emponzoñado por Bothrops, a la sala de emergencias. Algo ocurre con la mapanare en la población de El Cantón, Mirí y Socopó; tenemos casos sin respuesta a tratamiento, ni suero. Los pacientes procedentes de esa zona, ingresan asintomáticos y en pocas horas desarrollan insuficiencia renal aguda como único signo y se complican, lo que aumenta la mortalidad.

Tal aseveración, hipotéticamente nos ubica en que podría tratarse de un espécimen no tipificado; ser producto de adaptación al cambio del entorno o de migración que se incorpora al ecosistema; empero, la alerta dada por medicina basada en evidencia, trasciende hacia lo ambiental. Desde el plano científico, no se puede desconocer presuntos cambios morfológicos, comportamiento o nuevos hábitos del animal, porque eso contempla riesgo biológico latente para todo individuo que se desenvuelva directa o indirectamente en el sector agrícola o pecuario, y de igual manera, debe estudiarse la letalidad del ofidio ya que podría estar exacerbada. De aquí, la importancia de reconocer lo ambiental y geo localización del animal, para integrar la información y generar cultura de prevención con visión holística del problema.

La nueva realidad ambiental, reconoce del esfuerzo interdisciplinar y trans-disciplinar para la comprensión de lo que ocurre en el ecosistema, lo cual conlleva afectación al humano y disminuye la productividad y fuerza laboral en el campo; pero, una interpretación

más profunda, lleva a visualizar lesiones secuelas o incapacidades severas que confronta la víctima o el sobreviviente a este tipo de accidente. Recientemente la OMS reclasificó el accidente a patología tropical y

lo catalogó como problema sanitario global, que necesita inmediato abordaje en países pobres, sin recursos para adquirir insumos terapéuticos y/o suero antiofídico.

Tecnología de la información y comunicación (TICs)

Para llegar a las masas, se requiere utilizar tecnología de información y comunicación (TICs). Venezuela fue pionera en esto, al sumarse al Programa Ciencia y Tecnología de la ONU (2005) e implementar desde el 2009 el “Proyecto Canaima Educativo”, reduciendo la brecha tecnológica y digital, siendo reconocida por Unesco para el año 2013. Este Proyecto sobre accidente ofídico como problema de salud pública, persigue generar conciencia aplicando educación ambiental, a través de un Programa inédito, creativo, con estructura y planificación modular que incluye una serie de situaciones que promuevan interacción permanente entre estudiantes con sus pares y el facilitador, utilizando herramientas comunicacionales asíncronas o en tiempo real, mediadas por TICs, que en conexión con el colectivo lo sensibilicen y aprendan de experiencias que los lleven a construir y aplicar estrategias preventivas al accidente ofídico.

En el artículo “Reflexiones acerca de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en Psicología Clínica”, Guillén y col. (2018), afirma: “Las TICs han demostrado una enorme capacidad para transformar los contextos en los que se aplican”, lo que reafirma Barrios (2020) en el artículo, “Las TICs como Herramienta de Acompañamiento en Materias Complejas de Medicina Veterinaria”, donde alerta la ausencia de hábito lector en los estudiantes; básico para la auto gestión del conocimiento. Mientras para Muñoz y col. (2020), en la investigación: “Audios y Videos Digitales: una Herramienta TIC para Fortalecer la Cultura Ambiental”, refiere: “el video

permite un enfoque introspectivo vivencial de información”

Desde lo socio crítico, vincula y abre ventanas hacia Proyectos factibles a desarrollar en horas comunitarias para carreras relacionadas que implementando TICs, llevan la información a comunidades seleccionadas por prevalencia y ocurrencia del accidente (Correo del Orinoco, 2018) y donde la formación reconduce estrategias de educación ambiental para generar conciencia de prevención del accidente, con participación registrable, e igualmente incentiva realizar nuevas investigaciones que verifiquen fiabilidad y evaluación de lo realizado. Existen limitantes que pueden demorar el desarrollo de actividades como falta de electricidad, ausencia o daño de equipo electrónico, conectividad, etc.; pero desde lo académico, introducir tema y contenido reviste relevancia, alcance y actualidad global (OMS, 2019), por la capacidad de cambiar actitudes en el participante al visualizar la realidad ambiental y plantearla como propia.

Como podemos ver, la Propuesta tiene importancia porque corrige de manera significativa, debilidades por omisión en actualización de Planes de Estudio y apoyar al egresado en la oferta de formación certificada, vinculando al estudiante o futuro profesional a oportunidades de empleo emergentes con enfoque didáctico y pedagógico respecto situaciones ambientales y al accidente en sí y no solo por nuevos aportes en tratamientos. La expectativa se centra en que, al actualizar los Planes de Estudio, la formación se considere materia electiva de las carreras sugeridas.

Orientación hacia Educación Ambiental

Como investigación documental y factible a implementar como curso de verano, por modalidad virtual, sigue línea investigativa de ambiente y desarrollo, con transversalidad emergente y cultural hacia Educación Ambiental, promoviendo conocer Ciencia y Tecnología, tal como establece ONU (2005) y promete cambiar conductas de exterminio hacia la conservación del ambiente y especies. Este resultado conlleva cambio en estilo de vida, haciéndolo amigable con el ambiente al comprender el problema y analizar las causas; además de, visualizar resolución o coadyuvar al mismo. Preocupa el estudiante que poco aplica pensamiento lógico al procesar el material, porque hay que llevarlo a confrontar lo que ocurre a nivel medio ambiental, revisando experiencias y participando en encuentros que lo sensibilicen y hagan sostenible este Proyecto.

En pro de gestionar “el hacer y el pensar”, conservar biodiversidad y ambiente, la Propuesta no vulnera estrategias preexistentes, reconoce fauna autóctona, localización, riesgos y contrasta experiencias. Un ejemplo de inclusión de información, es el descubrimiento de: “sub-especie coral (*Micrurus isothon sanderi* spp), en los

METODOLOGÍA

Se propone construir un Programa de Educación Ambiental, tipo Diplomado, con estrategias didácticas pedagógicas que desvanezca el vacío académico existente en la carrera de Medicina Veterinaria, así como de áreas afines o relacionadas, utilizando TICs, como herramienta digital para la formación a dictarse como curso de verano. Aquí se revisan situaciones de interés local, regional y global; actualiza y posiciona el accidente como problema de salud pública a escala mundial y desglosan factores que intervienen en la presunta solución. El

bosques secos, pre montaña, en la región central, en el Estado Aragua, (...) con tamaño y morfología diferente al conocido” (Arenas, 2015) Conocer la información, prioriza las víctimas de la región y debe ser foco de estudio sobre letalidad del veneno, apoyando el manejo del emponzoñado y como tal, esto realza el Proyecto como instrumento útil y referencial en las tres líneas de abordaje, que propone la Autor.

Para Cortes, Yamile (2017) en el artículo: “Implementación de Herramientas TIC, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Educación Ambiental de Estudiantes de Grado Once de la Institución Educativa San Vicente”, expresa: “La Educación ambiental es herramienta esencial para ampliar conocimientos sobre el medio ambiente y adquirir conciencia de su entorno”. A efectos de la investigación, se excluye el protocolo curativo y orientación clínica; no obstante, actualiza aspectos epidemiológicos y cambios medio ambientales y enfatiza el aspecto cultural del humano y comportamiento. La conservación y prevención son indispensables para cambiar de paradigma en este problema de salud pública.

avance del Programa encuentra limitación como poco hábito lector del estudiante, a lo que Barrios (2020), Barrios (2020 b) asegura: “un porcentaje considerable de estudiantes, arrastra problemas serios por lecto escritura, análisis, comprensión, concreción y poca o ninguna capacidad para la argumentación”

La utilización de TICs, disminuye riesgos por manipulación de especies de peligrosidad y minimiza limitaciones planteadas por la Autora cuando señala: “la mayoría de los estudiantes mejoran la interpretación cuando

el manejo de información se presenta como material audiovisual”, no obstante, como docente se alerta que se necesita que tanto estudiantes, como facilitadores cuenten con equipos electrónicos para ingresar al curso.

El Programa de Educación Ambiental maneja autogestión del conocimiento; configura construir acciones preventivas y cambiar el paradigma de exterminio hacia estas especies, incorporando estimación de riesgo ambiental; se prevé alcanzar resultados a mediano plazo por cambio de comportamiento en el humano, que corrige el impacto socio laboral y sobre la productividad, coadyuvando al objetivo de OMS, disminuir la morbi-mortalidad del accidente ofídico. Como se observa, este enfoque formativo esclarece el entorno y corrige actitudes, por consiguiente, no colisiona con el enfoque curativo que actúa sobre las consecuencias y el emponzoñamiento.

Para consolidar e internalizar la formación deben desarrollarse conversatorios, carteles, Podcast, encuentros con víctimas que narren experiencias e ilustren situaciones prevenibles

RELEXIONES FINALES

El accidente por mordedura de serpiente muestra cambios en la manera de ingresar el paciente a los servicios de emergencias y en evolución clínica. Hay pacientes que no presentan aparatosis de lesiones o ingresos asintomáticos cuya descompensación multiorgánica puede ocurrir en muy pocas horas, llevándolos ha estado crítico. El accidente ofídico involucra secuelas incapacitantes y hasta la muerte; sin embargo, es necesario mantener diversidad biológica en las especies; elemento indispensable para realizar suero antiofídico. Para internalizar la realidad del accidente se propone testimoniales de algunas víctimas, con capacidad de sembrar conciencia y motivar a pesar de las limitaciones que

en ambientes urbanos y rurales, generando en el participante y colectivo, cambio en la manera de abordar hasta ahora sin prevención la actividad laboral, por lo tanto, el Proyecto replica el panorama ambiental de cualquier región y el hecho de aprobar la formación que tiene Aval institucional, esta certificación incentiva a realizarla.

Lo anteriormente expuesto, innova y lleva información al colectivo, porque maneja vivencias o testimonios como forma de adquirir conocimiento, conectando con errores cometidos por el humano o desatención de señales ambientales; este cambio de perspectivas hacia entorno y especies ofídicas autóctonas, traduce cultura conservacionista ante la depredación salvaje ejecutada por el hombre que no interpreta el rol del ofidio en el ecosistema o en la cadena alimenticia como consumidor de micro mamíferos o depredador de grande depredadores, ayudando a mantener equilibrio en cultivos, y macro equilibrio del ecosistema..

debilitan desarrollar la Propuesta. Se proyecta que al actualizar Planes de Estudio en el Sub Programa Medicina Veterinaria, este Proyecto sea considerado materia electiva en carreras científicas, afines y relacionadas.

Para Dited (2020), las TICs, “habilitan posibilidades explicativas, multifocales, multi-referenciales, y multidisciplinares”, lo que permite hacer del Proyecto, algo sostenible, debido a su importancia y alcance para cambiar paradigma y lograr conservación de diversidad biológica y protección del ambiente en pro de disminuir la morbimortalidad por el accidente ofídico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios, Doris (2020a). Ofidiología Asociada a las TICs, en la Formación Académica Del Médico Veterinario Egresado de Unellez. Rev Ambientellanía. Vol. 3 Núm. 1. Recuperado de www.revistas.unellez.edu.ve
- Barrios, D. (2020b). Las TICs como herramienta de acompañamiento en Materias Complejas de Medicina Veterinaria. Rev Palenque Universitario. Vol.1, Núm. 1. Recuperado de www.revistas.unellez.edu.ve
- Cortes, Yamile (2017) Implementación de Herramientas TIC, como Estrategia Didáctica para Fortalecer la Educación Ambiental de los Estudiantes de Grado Once de la Institución Educativa San Vicente. Recuperado de www.repositorio.unal.edu.co
- Cuy, George, et al. (2017) Cambio Conceptual en Estudiantes del Departamento del Tolima, Frente al Conocimiento Biológico de Serpientes, Prevención y Primeros Auxilios ante el Accidente Ofídico a partir de una Propuesta de Educación Ambiental, Enfocada al Aprendizaje Basado en Problemas. Recuperado de www.repository.ut.edu.co
- Dited (2020). Compilación de material instruccional para fines didácticos
- Ferro, Gloria et al (2016) Caracterización Epidemiológica del Accidente Ofídico. Rev Gicos Vol. 1. Núm. 1. Recuperado de www.erevistas.saber.ula.ve
- Guillén, Verónica y col (2018) Reflexiones Acerca de la Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en Psicología clínica. Recuperado de www.informaciónpsicologica.info
- Muñoz, Maritza y col (2020) “Audios y Videos Digitales: una herramienta TIC Para fortalecer la cultura ambiental” Recuperado de www.repositorio.cuc.edu.co
- OMS (2019). “Estrategia Mundial para la Prevención y control del envenenamiento Por mordeduras de serpientes”. Recuperado de <https://www.who.int>
- ONU (2005). Comisión de Ciencia y tecnología para el desarrollo. Recuperado de www.unctad.org/engspanol
- Unesco reconoce “Proyecto Canaima Educativo” de Venezuela (2013, nov 8). Recuperado de <https://www.correodelorinoco.gob.ve>
- Dávila, Rafael (2020). El Accidente Ofídico. Entrevista concedida en la Emergencia del Hospital Luis Razetti – Barinas. Entrevista personal.

SOFTWARE PARA EL CÁLCULO DE CÓMPUTOS MÉTRICOS EN EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO

(Software for the calculation of metric computations in armed concrete buildings)

Elías Moreno¹ y Flores Pedro²

¹Estudiante de Ingeniería Civil. T.S.U. en Construcción Civil. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, San Carlos, estado Cojedes, Venezuela 2201. Telf. 0424-3275282. E-mail: elianor28@gmail.com.

²Profesor Agregado. Ingeniero Civil (UC). MSc. Ingeniería Ambiental T.S.U. en Evaluación Ambiental (UBV). Doctorando en Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, San Carlos, estado Cojedes, Venezuela 2201. Telf. 0414-3206341. E-mail: pjflom@gmail.com.

Autor de Correspondencia: Flores Pedro. E-mail: pjflom@gmail.com.

Recibido: 31-01-2021

Aceptado: 15-02-2021

RESUMEN

Esta investigación es producto del trabajo de grado titulado: “Diseño y elaboración de un programa para el cálculo de cómputos métricos en construcción de edificaciones de concreto armado”, como un aporte a la creación de nuevas tecnologías y avances en el diseño de programas computarizados especializados en el área de la construcción. El mismo se estructuró en tres fases, en la primera se realizó la recolección y análisis de datos necesarios para el diseño del software, tanto en interface o aspecto de software como los elementos necesarios para la constitución del sistema (lenguaje de programación o herramienta a usar), así como los métodos de cálculo necesarios a incluir en el sistema. La segunda fase, se basó en la conceptualización o diseño del software, buscando que el mismo fuera de fácil manejo, sencillo, útil, de resultados muy precisos y de rápida obtención. Se diseñó bajo el lenguaje de programación Visual Basic 6.0, con un asistente de interfaz llamado Neobook 5.0. En la última fase, una vez materializada la idea durante la evaluación, se comprobó que el software realizara correctamente las tareas indicadas con la mayor precisión posible. Se comprobó por separado cada módulo del software, luego se probó de forma integral para así asegurar su debido funcionamiento. Para la validación del mismo se desarrolló un ejercicio modelo de manera manual para luego demostrar el funcionamiento de cada módulo.

Palabras clave: Software, cómputos métricos, edificaciones de concreto armado.

ABSTRACT

This research is the product of the degree work entitled: “Design and development of a program for calculating metric calculations in the construction of reinforced concrete buildings”, as a contribution to the creation of new technologies and advances in the design of specialized computer programs in the construction area. It was structured in three phases, in the first one the data collection and analysis necessary for the design of the software was carried

out, both in interface or software aspect as well as the elements necessary for the constitution of the system (programming language or tool to use), as well as the necessary calculation methods to include in the system. The second phase was based on the conceptualization or design of the software, seeking to make it easy to use, simple, useful, with very precise results and quick to obtain. It was designed under the Visual Basic 6.0 programming language, with an interface assistant called Neobook 5.0. In the last phase, once the idea had materialized during the evaluation, it was verified that the software correctly carried out the indicated tasks as accurately as possible. Each software module was tested separately, then comprehensively tested to ensure proper operation. To validate it, a model exercise was developed manually to then demonstrate the operation of each module.

Keywords: Software, metric calculations, reinforced concrete buildings.

INTRODUCCIÓN

Gracias a los logros de la informática en la actualidad, el software se encuentra en numerosos campos de la actividad humana, por lo que resulta necesario que reúna criterios de calidad para satisfacer en gran medida las necesidades de los usuarios (Mascheroni, Greiner, Dapozo y Estayno, s/f). Venezuela posee cierto nivel de demora en el campo de la informática y la tecnología en comparación a los demás países que conforman el continente.

Sin embargo, en el país existe una gran cantidad de investigaciones, propuestas y proyectos que buscan la ampliación, el progreso y la actualización de los procesos tecnológicos actuales (OEI, 2005). En el ámbito de la ingeniería y la construcción civil, este desarrollo tecnológico no es una excepción. Es por ello que hoy día, es indispensable y de vital importancia para un ingeniero civil estar familiarizado con el manejo de programas o software que sean de ayuda al momento de realizar cálculos matemáticos y estructurales.

En la actualidad, el proceso de enseñanza y aprendizaje en la mayoría de las carreras universitarias en Venezuela está basada en métodos tradicionales conducentes a impartir conocimientos en forma teórica (CAVEP,

2014). Durante mucho tiempo, se ha pretendido mejorar este proceso adecuándolo a los modernos sistemas de computación. Sin embargo, estas deficiencias escapan del alcance económico de la mayoría de las universidades y por ende del profesorado.

Hoy por hoy, el interés por el uso del computador en la investigación por parte de la población estudiantil de cualquier disciplina, hace cada día más que los recursos de aprendizaje tradicionales pierdan interés. Por esto, se requiere implementar una metodología que se adecúe a las necesidades de los alumnos y que al mismo tiempo explore recursos propios del estudiante, de tal forma que su aprendizaje se desarrolle acorde con el ritmo que exige el auge tecnológico, y en consecuencia que las universidades se esfuercen para que el material didáctico de sus cátedras sea presentado de manera actualizado.

En el caso particular de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ) en su sede de San Carlos en el Estado Cojedes, posee pocos trabajos desarrollados y relacionados con el diseño de software especializados, por lo que se puede afirmar que esta área no se encuentra

especialmente desarrollada, como se dijo los procesos y metodologías de enseñanza y aprendizaje están basados en métodos tradicionales, bien sea para el cálculo estructural, el desarrollo administrativo o el control presupuestario de una obra. Por lo tanto, los estudiantes deben costearse diversos cursos para adquirir esos conocimientos y técnicas mediante el uso de software, que serán aplicados en su vida profesional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se enmarca dentro del paradigma positivista con enfoque cuantitativo. El diseño de la investigación es no experimental, que según Hernández (2015), trata de una investigación donde no se hace variar en forma intencional las variables independientes. El tipo de investigación es de campo, donde Palella y Martíns (2012), establecen “que consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos. Estudia los fenómenos en su ambiente natural”.

Con un nivel de investigación descriptivo, que para Chávez (2001), “son todas aquellas que tienen como propósito recolectar todo tipo de información relacionada con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos, tal cual como se presentaron en el momento de su recolección” y con una modalidad de proyecto factible, que para Palella y Martíns (op. cit.), “esta consiste en la elaboración de una propuesta viable destinada a atender necesidades específicas, determinadas a partir de una base diagnóstica”.

El procedimiento para ejecutar esta investigación se desarrolló de la siguiente manera:

Con base a lo planteado, este trabajo se trazó como objetivo la elaboración de un software de acceso libre, mediante el cual los alumnos, profesores, profesionales y personas afines a la carrera, puedan aplicar sus conocimientos en la determinación de cálculos métricos en la construcción de edificaciones de concreto armado facilitando el procedimiento de cálculo.

Fase I, en esta primera fase se realizó la recolección y análisis de datos, necesarios para el diseño del software tanto en interface o aspecto de software, como los elementos necesarios para la constitución del sistema, además de los métodos de cálculo necesarios a incluir en el sistema.

Fase II, en esta etapa se realizó el diseño del software, buscando que el mismo sea de fácil manejo, sencillo, útil, de resultados muy precisos y de rápida obtención. Se hizo bajo el lenguaje de programación Visual Basic 6.0, con un asistente de interfaz llamado Neobook 5.0. Además, se estudiaron las diferentes alternativas de estructura, navegación e interacción.

Fase III, una vez terminado el diseño del software y durante la evaluación del mismo, se comprobó que el programa realizara correctamente las tareas indicadas con la mayor precisión posible, comprobando así por separado cada módulo, después se comprobó de forma integral para corroborar el funcionamiento general el cual es el objetivo principal de esta investigación. Para la validación se desarrolló un ejercicio modelo de manera manual para luego demostrar el funcionamiento de cada módulo del software.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la interfaz usuario–equipo, se inicia haciendo doble clic sobre el icono del Software (Figura 1), en ese momento comienza a correr el run ejecutable y a continuación se desplegará una ventana de estado de carga

del Técnico Constructor Asistente (TCA), mediante este proceso el software cargará los protocolos necesarios para su funcionamiento y hará una verificación de los parámetros mínimos para su funcionamiento.



Figura 1. Icono para ejecutar el Software y ventana de estado de carga del TCA.

Fuente: Los autores (2020).

La interfaz de usuario del menú principal (Figura 2), muestra todas las opciones disponibles para el metrado de los materiales.



Figura 2. Pantalla para menú principal del software

Fuente: Los autores (2020).

Menú principal: este botón permite devolver desde cualquier página secundaria a la raíz, es decir a este interfaz de usuario (Menú Principal).

Estructuras: al presionar este botón se desplegará un sub-menú el cual mostrará ocho (8) opciones de cálculo de metrado las cuales son: zapatas, pedestales, viga de riostra, losa de piso, columnas y vigas.

Paredes: al ser presionado nos permite hacer el cálculo de insumo en bloque de cemento o arcilla, también arroja el diseño de mezcla para el mortero, cantidad de arena, cemento y agua, utilizados a la hora de pegar bloques y frisar las paredes, por ambas caras, también tiene la capacidad de agregar vanos tales como ventanas y puertas, en tres tipos de formas rectangular, trapezoidal y circular.

Guardar: el software puede guardar el archivo colocándole un nombre, para luego ser modificado o consultado de ser necesario.

Cargar: este comando carga un archivo existente dentro de su directorio para ser consultado o modificado.

Limpiar: limpia todos los campos del entorno de trabajo solicitado.

Imprimir reporte: imprime un reporte actualizado del trabajo realizado en el software.

Menú Estructura: este botón despliega una serie de sub-menú que se presentan a continuación:

Sub-Menú Zapata: este botón al ser seleccionado lleva a una ventana secundaria, la cual muestra diferentes entradas de textos (ver Figura 3), donde se solicita los valores que se asignará a las dimensiones del elemento expresado en metros.

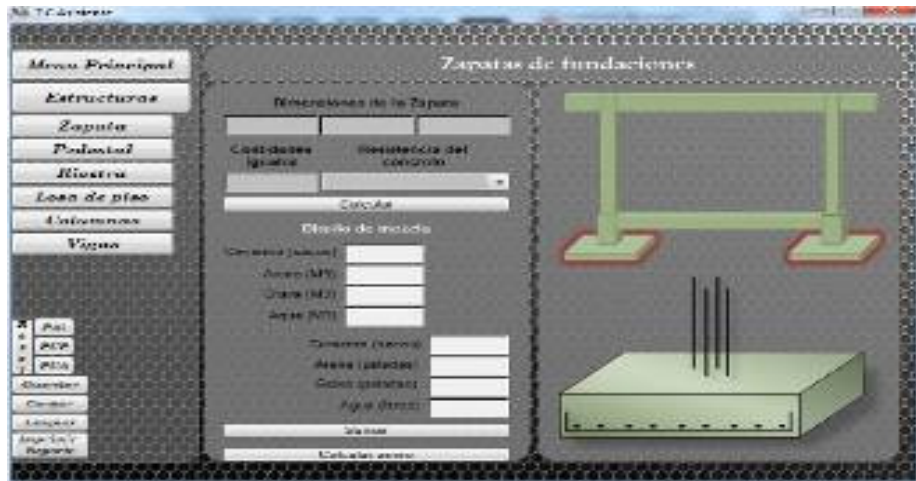


Figura 3. Botones para cálculo del concreto de las zapatas de fundaciones.

Fuente: Los autores (2020).

Sub-Menú Pedestal: al seleccionar este botón el programa lleva a una ventana secundaria, la cual muestra diferentes entradas de textos (ver Figura 4), solicita los valores para las dimensiones del elemento expresado en metros: largo, ancho y alto, luego requiere el número o cantidades iguales del mismo, seguido del tipo de resistencia del concreto, finalmente, se presenta el botón para calcular acero de refuerzo.

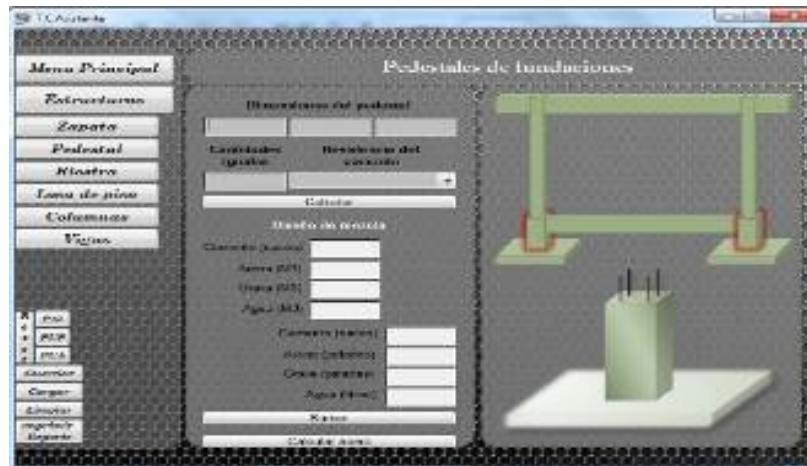


Figura 4. Botones para cálculo del concreto de los pedestales de fundaciones.

Fuente: Los autores (2020).

Sub-Menú Viga de Riostra: Al hacer clip sobre el botón llevará a una ventana secundaria semejante a la anterior, solicitando los mismos parámetros para el cálculo del diseño de mezcla y luego el botón calcular acero.

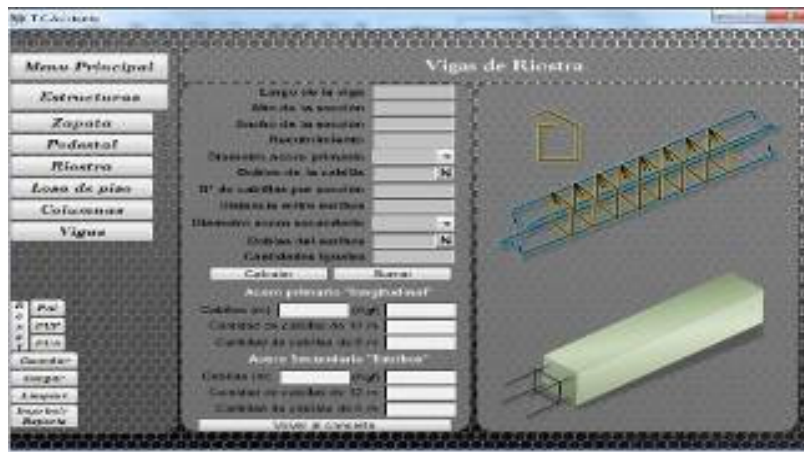


Figura 5. Botones para cálculo del acero de las vigas de riostra.

Fuente: Los autores (2020).

Sub-Menú Losa Piso: Este botón permite computar para el diseño de mezcla, solicita las dimensiones del elemento (Figura 6), seguido del botón calcular. Cabe destacar que solo computa losas de forma rectangular, luego en la parte inferior se encuentra el botón suma para ir sumando el material a utilizar y luego el botón calcular acero.

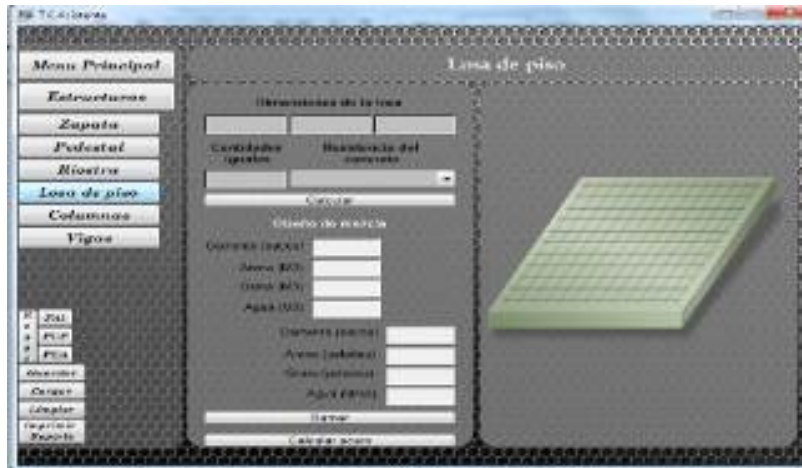


Figura 6. Botones para cálculo del concreto para losa de piso.

Fuente: Los autores (2020).

Sub-Menú Columna: Al presionar esta opción, se calcula el diseño de mezcla para las columnas (Figura 7), con los parámetros conocidos, con ayuda de flechas guías se señalará en qué posición se encuentra del

elemento para un eficaz cálculo. Cuando se pasa al cálculo del acero el software solicitará si el cálculo se hará para zona sísmica, para este caso se muestra la opción de “SI” o “NO”.

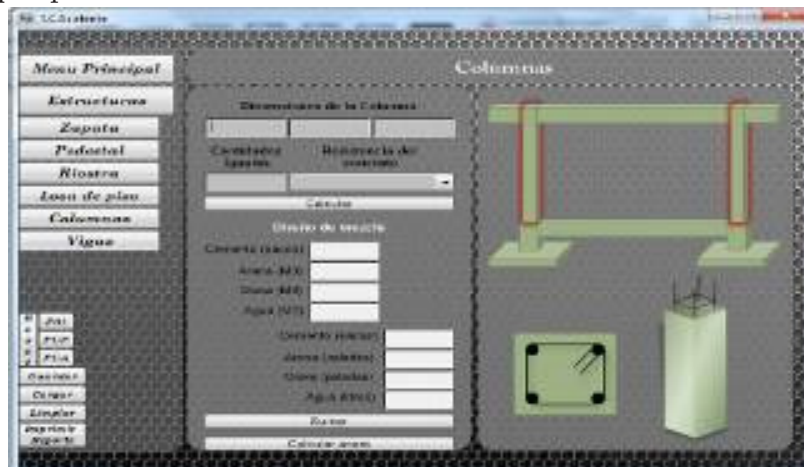


Figura 7. Botones para cálculo del concreto para las columnas.

Fuente: Los autores (2020).

Sub-Menú Vigas: Da la posibilidad de hacer el cálculo de diseño de mezcla a través

de las dimensiones de la pieza, tomando en cuenta las cantidades del elemento.

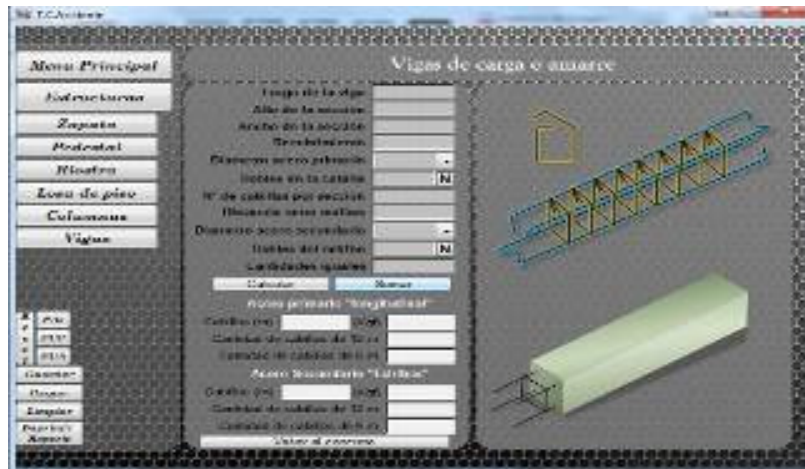


Figura 8. Botones para cálculo del acero en vigas de carga o amarre sin zona sísmica.

Fuente: Los autores (2020).

Menú Paredes: esta ventana permite la opción de computar la cantidad de bloques y el revestimiento de los mismos con friso (Figura 9). El programa arroja el resultado del friso por ambas caras al mismo tiempo, así como la cantidad de material para pegar

dicha cantidad de bloques. Presenta además la opción de seleccionar entre bloques de arcilla y de concreto, la pared puede contener espacios vacíos o vanos para puertas y ventanas, para lo cual se ofrecen tres diferentes formas: rectangular, circular y trapezoidal.

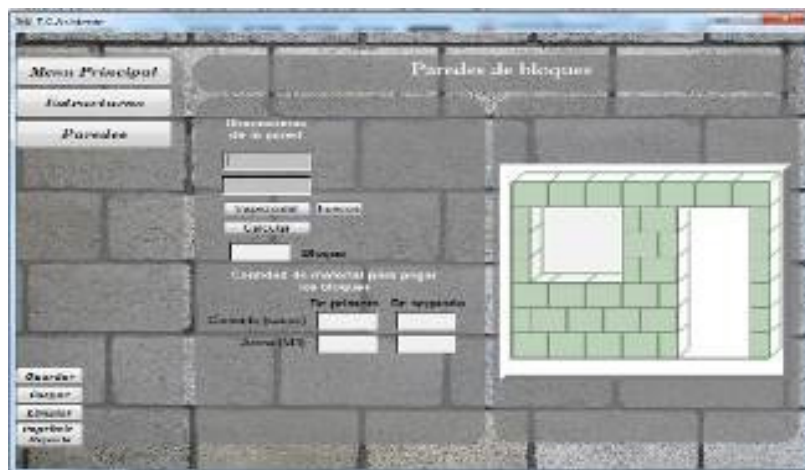


Figura 9. Botones para cálculo de paredes de bloques.

Fuente: Los autores (2020).

CONCLUSIONES

Se realizó un programa amigable al usuario, menos complejo, con botones y opciones para realizar los diferentes cálculos de cómputos métricos que presenta una estructura en concreto armado.

Se realizó una estructura correcta para el diseño del software, creando módulos primarios y secundarios, los primeros alojan varios botones mientras que los segundos son enlaces directo a ventanas donde se calcula cada pieza estructural por separado, facilitando el cálculo de cómputos métricos en construcción de edificaciones de concreto armado.

Por último, una vez efectuada la validación del software para el cálculo de cómputos métricos en construcción de edificaciones de concreto armado, se observaron resultados similares a su contraparte manual presentándose datos con poca variación numérica, debido a que el software toma en cuenta todos los decimales al momento de hacer las diferentes operaciones. Por lo que se puede afirmar que el software reduce el tiempo de cálculo de los cómputos métricos y emite resultados satisfactorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cámara Venezolana de Educación Privada (CAVEP). (2014). *La Transformación del Sistema Educativo Venezolano*. Recuperado de: <http://www.cerpe.org.ve>. Consultado: Diciembre 2019.
- Chávez, N. (2001). *Introducción a la Investigación Educativa*. Tercera Edición. Caracas, Venezuela.
- Hernández (2003). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. D.F, México.
- Mascheroni, M.; Greiner, C.; Dapozo, G. y Estayno, M. (S/F). *Herramienta para automatizar la evaluación de la usabilidad en productos software*. Recuperado de: <https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado.pdf>. Consultado: Noviembre 2019.
- Palella, S. y Martins, F. (2006). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL), Segunda Edición, Caracas.
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). (2005). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. Lo que la educación científica no debería olvidar. Recuperado de: <https://www.oei.es/historico/salactsi/nunez07.htm>. Consultado: Noviembre 2019.

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 espacio y medio (1,5) 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

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>

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 one and half-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 ...](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 ...](http://www...)

Prochnow, A., Drastig, K., Klaus, 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%20indicator%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 ...](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 ...](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>

ÍNDICE ACUMULADO

Volumen 19
(Enero-Diciembre, 2020)

TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

AISLAMIENTO DE *ASPERGILLUS NIGER* CON ACTIVIDAD LIGNOCELULOLÍTICA A PARTIR DE *BRACHIARIA SPP*

Nirza C. Noguera-Machado, Viviana V. Sánchez G, José M. Soto O, Luis E. Ojeda, Carlos L. Rodríguez-Leo.

AVANCES EN LA DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN ALIMENTOS

Gámez-Villazana Jordy.

COMPUESTOS BIOACTIVOS Y DEGRADACIÓN CINÉTICA DE ANTOCIANINAS EN EXTRACTOS DE *Hibiscus sabdariffa* L.

Jeanmar Villarroel, Neida S. Sanabria, Liz Pérez.

EFFECTO DE LA NATAMICINA EN LA CONSERVACIÓN DE COLOR Y TEXTURA DE CUBOS DE MANGO OSMODESHIDRATADOS VARIEDAD *HADEN*

González Feijoó, Freddy Alejandro, Sanabria Neida S. y Pérez Liz

REOMETRÍA

Nilza Quintero.

DINÁMICA DE LÍQUIDOS TIXOTRÓPICOS Y DEPENDIENTES DEL TIEMPO

Wílmer Peña.

REOLOGÍA DE POLÍMEROS

William Zambrano-Herrera.

AGROINDUSTRIA

GÉNERO *Corymbia* COMO ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCIÓN DE PULPA PARA PAPEL Y OTROS USOS

Joao Leite de Souza y Carmen Morante.

DIAGNÓSTICO SOCIOPRODUCTIVO-AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA QUEBRADA VALLE HONDO, MUNICIPIO EZEQUIEL ZAMORA, COJEDES

Yuleimi Peña, Inidira Loreto, Geila González, y Yadira Flores.

EFFECTO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FINALES DE ELEMENTOS DE CONCRETO USANDO CONCHA DE MANIHOT ESCULENTA

Gómez, L. Aparicio, J. Rivas, F.

AMBIENTE Y DESARROLLO

SINCRONIZADA TEMPORAL ENTRE EL ÍNDICE DE VEGETACIÓN NDVI Y LA PRECIPITACIÓN EN UNA PLANTACIÓN DE *Eucalyptus* spp.

Zorilla Eleazar Vásquez y Franklin Paredes-Trejo.

AGROECOLOGÍA Y SOBERANÍA ALIMENTARIA: IDEAS PARA EL DEBATE EN CAMINO A LA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Carelia Hidalgo López y Leonel Sorondo.

**Volumen 18(Edición Especial)
(Septiembre-Diciembre, 2019)**

TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

CONSERVACIÓN ARTESANAL DE CHILES JALAPEÑOS MEDIANTE PROCESOS SUSTENTABLES

Mara Lucía Mosqueda Falcón, Mateo Ortiz Hernández, Nicolás González Cortés, Érika Guadalupe Ceballos Falcón y Román Jiménez Vera

COMPUESTOS BIOACTIVOS Y PERFIL SENSORIAL DE CULTIVARES DE TOMATES COSECHADOS EN VENEZUELA

Torres, Alexia*, Cortez, Gabriela, Pérez, Suhey.

MODELAMIENTO DE RESPUESTAS FARINOGRÁFICAS DE MASAS DE HARINAS COMPUESTAS YUCA-TRIGO ADICIONADAS DEL HIDROCOLOIDE XANTAN

Wílmer Peña* & Nilza Quintero.

RENDIMIENTO DE LA PECTINA DE CASCARA DE CACAO (*Teobroma cacao* L.) COMO ESTABILIZANTE EN MERMELADA DE NARANJA

Marlyn Suárez & Rosa Marín.

AMBIENTE Y DESARROLLO

SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL UNA REFLEXIÓN PARA LA CULTURA SUSTENTABLE

Rivict Velásquez.

EL TURISMO SUSTENTABLE COMO ALTERNATIVA DE EMPRENDIMIENTO DESDE LA TEORÍA DEL INTERCAMBIO SOCIAL EN VENEZUELA

Yuleimi Peña.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

José Ramón Moncada Rojas.

LA TECNOLOGÍA Y LOS SERVICIOS AMBIENTALES, UNELLEZ- VIPI: UNA VISIÓN TRANSCOMPLEJA

Luis Rafael Reyes Escalona.

INGENIERÍA AMBIENTAL

REDISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RIO CAJARITO, ENTRE EL AMPARO COJEDES- SANTA CRUZ PORTUGUESA

Carlos Gutiérrez, Julio González, Elio Velásquez.

**Volumen 18
(Enero-Diciembre, 2019)**

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

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

Quintero Andreina, Sanabria Neida, Pérez Liz.

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

Diego Alberto Borzellino Sánchez y Edwin Gabriel Estrada Sánchez.

AGROINDUSTRIA

APLICACIÓN EMPÍRICA DEL *YIELD MANAGEMENT* EN LAS HOSTERÍAS DE PRIMERA CATEGORÍA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI

Misse Mora, Arelis C., Molina Quinteros, Cristian R.

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

Yalexí Laya

TRANSFERENCIA DE CAPACIDADES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Blanca María Barrios Aguilar y Araira del Pilar Marín Villegas

AMBIENTE Y DESARROLLO

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 y Nahir Carballo.

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.

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.

**Volumen 16 - Edición Especial
(Septiembre-Diciembre, 2018)**

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

Julio Cesar Camejo Ruiz.

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

Yarith C. Navarro E. y Carmen Cecilia Pineda.

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

Peña, Yuleimi; Loreto, Inirida.

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

Evelyn Ereú de Mantilla.

GERENCIA AMBIENTAL: EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVA

Antonio Romero y Pedro Flores.

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

Mariela Raymundo, Edgar Jaimes.

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

Maryuri Tibisay Núñez de González, Ph.D.

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

Demostene Rosario Leonardo Taylhardat A.

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

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

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

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

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 (*Campsiandra 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, Yiny 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, Nei.da 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 FÍSICOQUÍMICA, SENSORIAL Y MICROBIOLÓGICA DE UN YOGURT CON ADICIÓN DE LACTOSUERO EN POLVO Y SABORIZANTE DE NARANJA

Lisbeth 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 Vilorio 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 Rojas 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 Farías, Rafael España y María Moreno.

ESTUDIO DEL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL CAFÉ (*Coffea arabica*) EN VENEZUELA

Ricardo García y Olga Ochoa.

ÍNDICE

Volumen 20

PÁGINAS PRELIMINARES

- **Preliminares**

Juan José Fernández

ARTÍCULOS

- **ENTROPÍA AMBIENTAL EN EL ENTORNO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA DEL PUERTO**

Adriana Guillén de Oroño

- **DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO AMBIENTAL DE PROVISIÓN HÍDRICA EN LAS COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA PARROQUIA LUMBAQUI. ECUADOR**

Juan Morales

- **PROCESOS NATURALES PARA LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL. UNA NUEVA VISIÓN DE APRENDIZAJE**

Evelyn Velásquez, Antonio Flores

- **METÓDICA PROSPECTIVA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS SUSTENTABLES, EN PATIOS PRODUCTIVOS URBANOS**

Demostene Rosario , Mariela Raymundo

- **DETERMINACIÓN DEL INDICADOR DESARROLLO SUSTENTABLE ODS 6.4.2: EXTRACCIÓN DE AGUA DULCE, EN LA CUENCA DEL RÍO TIRGUA, SAN CARLOS, ESTADO COJEDES**

Indalecio Sánchez , Nahir Carballo

- **LAS MELIPONAS; UNA POLINISINCRONIZACIÓN AFINADA ENTRE NATURALEZA Y DESARROLLO RURAL INTEGRAL**

Ángel Farfán

- **SOFTWARE PARA EL CÁLCULO DE CÓMPUTOS MÉTRICOS EN EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO**

Elías Moreno, Pedro Flores

- **Condiciones Higiénico-Sanitarias y Buenas Prácticas en Servicios de Restaurantes de Pollo**

Sara García , Neida Sanabria

ENSAYO

- **Aspectos de Buenas Prácticas de Manufactura en tiempos de Covid-19**
Neida Sanabria
- **GESTIÓN AGROALIMENTARIA URBANA. IMPACTO, RESPONSABILIDAD SOCIAL Y COMPAÑERISMO CIUDADANA**
Carmen Marín , Dimas Verdú
- **ACCIDENTE OFÍDICO COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA: alcance de educación ambiental y TICs**
Doris Barrios
- **PRINCIPIOS DE LA TECNOLOGÍA DE OBSTÁCULOS EN PRODUCTOS PESQUEROS**
Jordy Gámez-Villazana , Luis Ojeda-Ojeda , Juan Fernández-Molina
- **EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE GUANARE Y LA DINÁMICA EN SU PAISAJE BIODIVERSO, UNA VISIÓN CRÍTICA**
Jhon Méndez
- **VALORACIÓN ENERGÉTICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL CANTÓN GONZALO PIZARRO, ECUADOR**
Juan Morales
- **EFECTO DEL *Leuconostoc mesenteroides* EN LA CAÑA DE AZÚCAR PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA**
Héctor Petit

INSTRUCCIONES PARA LOS CONTRIBUYENTES

- **Normas para los Contribuyentes**
Juan José Fernández

ÍNDICE ACUMULADO

- **Índice Acumulado**
Juan José Fernández