

revista Mesoamericana de Investigación

Volumen 2 • Número 2 • 2022

Periodo julio-diciembre



Revista Mesoamericana de Investigación
Publicación multidisciplinaria de la Universidad Autónoma de Chiapas
ISSN: 2683-3093

Revista Mesoamericana de Investigación
ISSN: 2683-3093 Volumen 2. Número 2.
Periodo julio-diciembre

D.R. © 2022 Universidad Autónoma de Chiapas

Boulevard Belisario Domínguez km 1081, sin número, Terán, C. P. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana con número de registro de afiliación: 3932

Diseño editorial, diseño de forros y maquetación

Bernardo O. R. De León

Revista Mesoamericana de Investigación, 2022, Volumen 2, Número 2, periodo julio-diciembre, es una publicación semestral multidisciplinaria editada por la Universidad Autónoma de Chiapas, Boulevard Belisario Domínguez km. 1081, sin número, Colonia Terán, C.P. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Tel. (961) 61-7-80-00 ext. 1762, www.unach.mx, dgip@unach.mx. Editora responsable: María Guadalupe Rodríguez Galván. Reserva de derechos al uso exclusivo No. **04-2021-091414582700-203**, No. de ISSN: **2683-3093**; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). La instancia responsable de este número es la Dirección General de Investigación y Posgrado, a cargo de la Dra. María Guadalupe Rodríguez Galván, Rotonda Kennedy No. 385, Fraccionamiento Jardines de Tuxtla, C.P. 29020, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, diciembre de 2022.

El contenido de cada trabajo es responsabilidad de las personas autoras que lo firman y no necesariamente refleja la postura de la Universidad Autónoma de Chiapas. Se autoriza la reproducción parcial o total de los textos aquí publicados, sin fines comerciales, siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

Los textos de esta publicación fueron dictaminados por pares académicos en un proceso de evaluación mediante el procedimiento de doble ciego.



Dr. Carlos F. Natarén Nandayapa
Rector

Dra. María Eugenia Culebro Mandujano
Secretaria General

Editores

Dra. María Guadalupe Rodríguez Galván
Editora Responsable
Universidad Autónoma de Chiapas (México)

Dr. Martín Plascencia González
Editor Asociado
Universidad Autónoma de Chiapas (México)

Consejo Editorial

Dra. Elizabeth de la Luz Ortiz Vázquez
Instituto Tecnológico de Mérida (México)

Dr. Vicente Micol Molina
Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Dra. Carmen Mabel Tartaglione
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Argentina)

Dr. Rafael Antonio Rojas Herrera
Universidad Autónoma de Yucatán (México)

Dra. Juana Aznar Márquez
Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

- Dr. Zakaryaa Zarhri
Instituto Tecnológico de Chetumal (México)
- Dra. Sonia Emilia Silva Gómez
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México)
- Dr. Geovanni Hernández Galvez
Universidad Popular de la Chontalpa (México)
- Dra. Nohemi Cigarroa Toledo
Universidad Autónoma de Yucatán (México)
- Dra. Marilene Nascimento Melo
Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas às Comunidades (Brasil)

Comité Editorial

- Dra. Karen Salomé Caballero Mora
Universidad Autónoma de Chiapas (México)
- Dr. Boris Asdrubal Percino Figueroa
Universidad Autónoma de Chiapas (México)
- Dra. Mayra Angélica Álvarez Lemus
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México)
- Dr. Armando Ulloa García
Universidad Autónoma de Chiapas (México)
- Dra. Karina del Carmen Trujillo Murillo
Universidad Autónoma de Chiapas (México)
- Dr. Pablo Hoyos González
Universidad Autónoma Metropolitana (México)
- Dra. Corina Giacomello
Universidad Autónoma de Chiapas (México)
- Dra. Tlillalcapatl Gómez Carreto
Universidad Autónoma de Chiapas (México)
- Dra. Julieta Grajales Conesa
Universidad Autónoma de Chiapas (México)
- Dra. Arely Bautista Galvez
Universidad Autónoma de Chiapas (México)
- Dr. Raúl Pável Ruiz Torres
Universidad Autónoma de Chiapas (México)

CONTENIDO

7

EDITORIAL

11

Gestión para el desarrollo en organizaciones campesinas en el Ejido 24 de Marzo, Villaflores, Chiapas

María Victoria Espinosa-Villatoro, Cruz Susana Estrada-Castellanos, Consuelo Guadalupe Morales-Flores y Mauricio Lara-Trujillo

21

Metodología para la valoración porcentual aproximada de información cualitativa sobre sistemas de vida

Guadalupe Rodríguez-Galván, Sonia E. Silva-Gómez, Lourdes Zaragoza-Martínez, Paola Ubierno-Corvalán y Elisabeth Casanova García

31

Microencapsulación de aceite de chía y aceite de ajonjolí empleando esporopolenina como agente encapsulante

César Pérez-Alonso, Julian Cruz-Olivares, Rosalva Leal-Silva y Erik Alpizar-Reyes

43

Trascendencia de la argumentación en la formación jurídica

José Juan Pérez-Ramos y Karla Guadalupe Díaz-Mayo

58

Adolescentes en conflicto con la ley penal: una mirada a la realidad social

Neyfi Pérez-Trujillo

69

Efecto de miel de abejas sin aguijón con ciprofloxacino frente a *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)

Eduardo Lozano-Guzmán, José Alfonso López-García, Víctor Jesús Albores-Flores y Julieta Grajales-Conesa

Revista

Mesoamericana
de Investigación

EDITORIAL

El concepto de Ciencia Abierta ha cobrado importancia debido a su aparejamiento con el concepto de democratización del conocimiento, que en esencia se trata de permitir que haya un acceso universal del conocimiento, donde las barreras económicas, geográficas o de dispositivos y conectividad digital se vayan diluyendo. El acceso al conocimiento y a los datos abiertos, permite reflexionar, criticar e intervenir política y académicamente en las producciones científicas. Por ello, esta democratización básicamente estaría dirigida a una organización de la actividad humana fundamentada en la ciencia y en los saberes generados. La Revista Mesoamericana de Investigación, está apoyada en la idea de Ciencia Abierta, a fin de distribuir los conocimientos de manera gratuita y de fácil acceso. Este segundo número es multitemático y se organiza en seis artículos, el primero, intitulado “Gestión para el desarrollo en organizaciones campesinas en el Ejido 24 de Marzo, Villaflores, Chiapas”, expone la producción campesina organizada, particularmente desde cómo se tejen las relaciones y la gestión del territorio en un ejido, a partir de la producción agropecuaria. A través de lo expuesto en este texto se reflexionan conceptos como gestión, desarrollo y sustentabilidad.

El trabajo “Metodología para la valoración porcentual aproximada de información cualitativa sobre sistemas de vida”, presenta una metodología cualitativa usada en el ámbito agropecuario, útil para trabajar con pueblos originarios, de manera participativa y con diversos grupos de edad. Así, dicha herramienta etnográfica permite conocer diferentes características de los sistemas de vida, como son capacidades, recursos y actividades que permiten a una persona o grupo vivir. Este trabajo se presenta principalmente, desde el traspatio.

Por su parte, el artículo “Microencapsulación de aceite de chía y aceite de ajonjolí empleando esporopolenina como agente encapsulante”, muestra que la esporopolenina podría ser útil como agente encapsulante de compuestos bioactivos. El artículo concluye “que esta especie de spora tiene características y propiedades que la hacen atractivo como agente viable para el proceso de encapsulación de aceites grasos poliinsaturados como lo es el aceite de chía y aceite de ajonjolí, y que sería atractivo utilizarlo en combinación con otro tipo de biopolímero y con otras técnicas de encapsulación como el secado por aspersion o la gelificación iónica”.

El trabajo “Trascendencia de la argumentación en la formación jurídica”, expone, la importancia de incluir contenidos específicos para generar habilidades de argumentación. En México, en las últimas reformas jurídicas se ha enfatizado el tema de la oratoria y en general el uso del lenguaje oral. Por ello, hay una necesidad de inclusión de contenidos y acompañamiento para la formación de las y los estudiosos del Derecho.

Otro artículo relacionado con el derecho es el de “Adolescentes en conflicto con la ley penal: una mirada a la realidad social”. Aquí, el punto central es la investigación sobre la implementación del sistema de justicia social para adolescentes. Este trabajo presenta como soporte, testimonios de adolescentes privados de su libertad que han transitado por dicha disposición. En el marco de dicha aplicación, el Estado Mexicano debe garantizar y proteger los derechos de las y los adolescentes.

Finalmente, el artículo “Efecto de miel de abejas sin aguijón con ciprofloxacino frente a *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)” aborda el tema de las abejas meliponas, es decir, abejas sin aguijón. Particularmente, se analiza su efecto nutracéutico y antimicrobiano, es decir, el uso de miel de abejas nativas meliponas en sinergia con el ciprofloxacino en bacterias resistentes, generando una sinergia que presentó resultados positivos.

Así, con este segundo número, se presenta desde el sureste mexicano, producción original destinada para leerse y debatirse en un entorno de Ciencia Abierta.

Dra. Guadalupe Rodríguez Galván
Editora Responsable

Revista

Mesoamericana
de Investigación

Gestión para el desarrollo en organizaciones campesinas en el Ejido 24 de Marzo, Villaflores, Chiapas

Management for development in peasant organizations in Ejido 24 de marzo, Villaflores, Chiapas

María Victoria Espinosa-Villatoro^{1*}, Cruz Susana Estrada-Castellanos¹,
Consuelo Guadalupe Morales-Flores¹ y Mauricio Lara-Trujillo¹

¹ Universidad Autónoma de Chiapas. México
*maria.espinosa@unach.mx

Resumen

En la dinámica económica globalizada el medio rural ha tenido cambios, nuevas formas de organización y relación con el territorio, la cual sugiere diversificación y gestión sustentable de los recursos naturales y del fortalecimiento de capacidades de los productores como pilares fundamentales en la construcción de sus propios modelos de desarrollo, desde una visión ecológica, económica, autogestiva y auto organizativa. La producción campesina de los ejidatarios se transforma, impulsa un reordenamiento territorial en el uso del suelo (Pérez, 2021) y permite una planificación y gestión de los recursos para el desarrollo sostenible, considerando lo económico y el medio ambiente; al tiempo de buscar la reconfiguración del tejido social y agropecuario en el que la agricultura sigue siendo pilar fundamental en la sociedad chiapaneca. Actualmente la presente investigación se encuentra en curso, corresponde a un estudio de caso y este describe los antecedentes de la producción campesina y su relevancia, cuyo objetivo es reflexionar sobre las nuevas formas de gestión territorial con ejidatarios y se presentan resultados relacionados con el papel que juegan los productores ejidatarios frente a la reconfiguración de los territorios y a las nuevas formas de organización y producción sustentable. Posteriormente, se presentan algunas reflexiones finales sobre la importancia de gestionar procesos de desarrollo integral.

Palabras clave

Nueva ruralidad, producción, reconfiguración territorial, sustentabilidad, tejido social.

Abstract

In the globalized economic dynamic, the rural environment has had changes, new forms of organization and relationship with the territory, which suggests diversification and sustainable

management of natural resources and the strengthening of producers' capacities as fundamental pillars in the construction of their own development models, from an ecological, economic, self-management and self-organizing vision. The peasant production of 'ejidatarios' is transformed, promotes a territorial reorganization in land use (Pérez, 2021) and allows a planning and management of resources for sustainable development, considering the economic aspect and the environment; while seeking the reconfiguration of the social and agricultural fabric in which agriculture remains a fundamental pillar in Chiapas society. The present investigation is currently in progress, it corresponds to a case study and describes the background of peasant production and its relevance, which objective is to reflect on new forms of territorial management with 'ejidatarios' and presents the results related to the role of 'ejidatario' producers in the reconfiguration of territories and new forms of organization and sustainable production. Subsequently, some final reflections on the importance of managing integral development processes are presented.

Keywords

New rurality, production, social fabric, sustainability, territorial reconfiguration.

Introducción

El estado de Chiapas se ha posicionado como uno de los principales productores de maíz a nivel nacional, ha ocupado entre el tercero y cuarto lugar en su volumen de producción y primer lugar en el sureste del país. Generalmente se siembra maíz en monocultivo, la comercialización se realiza a nivel regional entre los municipios de la propia entidad, en el Sureste Mexicano y Centroamérica.

Aproximadamente el 88% de la producción de maíz se siembra en el ciclo primavera-verano para aprovechar las lluvias de los meses de mayo y junio, la cual se le conoce como "producción de temporal". En porcentajes menores también se realiza producción de riego en el ciclo otoño-invierno. La producción de maíz en el estado de Chiapas aporta el 31.5% del valor de la producción, ocupando el 56% de la superficie sembrada y se ubica en el 8º lugar a nivel nacional (Comité Estatal de Información, Estadística y Geografía de Chiapas [CEIEG], 2021).

Destacan la Región Frailesca y Soconusco como regiones productoras principales. La primera de ellas está conformada por seis municipios: Ángel Albino Corzo, El Parral, La Concordia, Monte Cristo de Guerrero, Villa Corzo y Villaflores.

Por la importancia en la producción de maíz, esta región llegó a ser llamada como "El granero del estado o el Granero de Chiapas", en 2019, contribuía con el 59% de la superficie sembrada de maíz y el 65% del volumen de la producción. En los últimos años la producción de maíz en esta región ha disminuido debido a los riesgos en las sequías, costos de producción y precios bajos, además de los impactos negativos en el medio ambiente y en la disminución de los recursos naturales.

Actualmente en el 90% de sus ejidos el maíz y el frijol siguen siendo una actividad fundamental de sustento económico, de las familias campesinas, aunque las condiciones no son las mismas (Pizaña et al., 2019). El cambio climático y los precios bajos de la tonelada de maíz, son algunos de los tropiezos que enfrentan los productores campesinos tradicionales.

En Chiapas se identifican dos formas de producción: agricultura comercial y agricultura de subsistencia o tradicional. La primera consiste en utilizar tecnificación y se practica en las regiones más desarrolladas de la entidad como son la Frailesca y el Soconusco. La segunda se enfoca más a la agricultura que se trabaja con mano de obra familiar y es de autoconsumo y subsistencia, es decir, una agricultura campesina a escala local regional que se caracteriza por la combinación de la siembra de maíz, frijol y calabaza.

En Chiapas la agricultura de subsistencia está relacionada con la condición social y de pobreza, así como de la alimentación de la población rural.

Actualmente el medio rural, está viviendo transformaciones y reconfiguración de los espacios campesinos que dan pauta a la Nueva Ruralidad en la que integra otros elementos vinculados con la gestión y aprovechamiento de los recursos que incorpora el cuidado del medio ambiente (Grajales y Cocheiro, 2009, citado por Gaudin, 2019).

La gestión y el desarrollo son dos conceptos de suma importancia en los tiempos actuales, en donde la gestión de la tierra y de los cultivos es menester para lograr procesos de desarrollo. En este sentido, el concepto de desarrollo se comprende a partir de la integración de un orden social que impulse alternativas con inclusión y sustentabilidad como se señala en la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2018). En tanto el término gestión se asocia con la participación y procesos de transformación social (López et al., 2017), que integra cambios sociales y económicos que, a su vez, han dado paso a cambios y transformaciones que requiere la participación activa de la propia población (Espinosa, 2016) y de las instituciones encargadas de fortalecer el ciclo económico y productivo.

El objetivo de la investigación es reflexionar sobre las nuevas dinámicas de gestión territorial con productores del Ejido 24 de Marzo del municipio de Villaflores, Chiapas, a fin de identificar formas de gestión productiva acorde al contexto y situación actual con sustentabilidad.

Materiales y métodos

El presente trabajo se realiza desde los estudios de Gestión para el Desarrollo, es una investigación que comenzó a realizarse a principios del año 2021, es de corte cualitativo, misma que describe, comprende e interpreta la realidad en relación a su estructura y dinámica (Páramo et al., 2020), la cual permitió utilizar herramientas e instrumentos acordes para la recopilación de información en campo y análisis de los resultados. La recolección de la información se realizó a partir de visitas y observación directa en el Ejido 24 de marzo, se aplicó entrevista a 64 ejidatarios, así como conversaciones informales y entrevista semiestructurada a integrantes de las familias de los productores y autoridades ejidales.

La observación permitió obtener información básica del contexto del área de estudio (Trujillo et al., 2019), en la cual se pudo explorar información de las actividades sociales y económicas en las que viven los productores y sus familias, el aprovechamiento de los espacios territoriales, así como las costumbres y conductas de la población estudiada.

La entrevista se realizó mediante una guía de preguntas con el fin de recopilar información sobre: las condiciones en que se encuentra la agricultura, sus dificultades y potencialidades,

las actividades económicas, formas de trabajo y aprovechamiento del suelo, uso del agua, tenencia de la tierra, entre otros.

Desde los estudios de Gestión para el Desarrollo Local, éste permite comprender el análisis de participación de los diversos actores, así como estudiar la relación existente de las condiciones de vida de los campesinos del ejido estudiado, así como la oportunidad de explorar generación de conocimiento desde aristas que contribuyan a mejorar el sector agropecuario con una mirada sustentable.

Resultados

El presente documento, expone resultados de una investigación en proceso con ejidatarios del Ejido 24 de marzo, municipio de Villaflores, Chiapas (Figura 1).

Figura 1.

Mapa de Localización. Villaflores, Chiapas.



Elaboración: Bernardo O. R. De León.

En el año 2017, campesinos productores del Ejido 24 de marzo, implementaron nuevas formas de uso y cultivo del suelo en una extensión aproximada de 5 hectáreas. Este ejido se localiza a 60 km de la cabecera municipal, a unos 27 km de la capital de Chiapas: Tuxtla Gutiérrez, en el tramo carretero Tuxtla Gutiérrez-Villaflores. Los campesinos se dedican al cultivo de maíz con un sistema de producción tradicional no cuentan con asistencia técnica, capital para invertir, capacitación organizativa, entre otros. Aunado de que son organizaciones que requieren motivación y concientización en generar capacidad de gestión para aprovechar y diversificar su producción. Los campesinos productores y las familias del ejido en mención apenas cuentan con estudios de primaria y en su mayoría no saben leer ni escribir.

Las extensiones de tierra que tiene cada productor cuentan con vegetación compuesta por árboles maderables como Cedro, Caoba, Primavera, Flamboyant, entre otras, y están iniciando a la recomposición y uso del suelo. Aunque, sería importante que estos ejidos formen parte del Programa "Sembrando Vida" para tener un mejor aprovechamiento con sustentabilidad agrícola y forestal.

Es importante mencionar que cada parcela cuenta con abundante vegetación de palma, misma que algunos campesinos lo utilizan para la construcción de los techos de sus propias viviendas, o bien para la fabricación de escobas, las cuales se comercializan en los municipios aledaños. En casos esporádicos se encuentran algunos campesinos que fabrican sombreros para aprovechar la palma que existe en abundancia. Otros campesinos se dedican a la fabricación de muebles de madera.

En 2017, se comenzó con los trabajos de apertura de brecha para identificación de árboles maderables y vegetación aprovechable, así como para el cultivo de maíz (Figura 2).

Figura 2.

Trabajos de brecha en la reserva de árboles maderables.



Cada productor cuenta en promedio con una extensión de tierra de 2 hectáreas aprovechable para el cultivo de maíz y frijol (Figura 3), tienen un rendimiento aproximado de 4.5 toneladas por hectárea, el precio por tonelada varía en función a la fecha de venta.

Si la venta ocurre durante el mes de diciembre, su valor comercial es de \$4,200 por tonelada y si la venta ocurre en el mes de febrero, el precio de venta asciende a \$5,200 la tonelada. Sin embargo, debido a las múltiples necesidades básicas de las familias campesinas, la mayor parte de los productores deciden vender la cosecha durante el mes de diciembre.

Figura 3.

Reactivación del suelo para producción agrícola y sustentable.



Actualmente los costos para la recomposición territorial y de cultivo por una hectárea son de acuerdo a la Tabla 1, considerando las tierras de cultivo menos degradados en el uso del suelo.

Tabla 1.

Costos básicos para el cultivo de maíz por hectárea.
Ejido 24 de marzo, Villaflores, Chiapas, 2021.

Concepto	Importe
Siembra	\$3,000.00
Mano de obra	\$6,800.00
Semillas (bolsa)	\$2,200.00
Transportación	\$450.00
Fertilizante y líquido	\$5,000.00
Máquina desgranadora	\$600.00
Total	\$18,050.00

Es importante mencionar que las tierras de cultivo de las organizaciones ejidales dependen en gran medida de los apoyos gubernamentales, en casos aislados, dependen del uso de paquetes tecnológicos básicos compuesto de agroquímicos y fertilizantes, lo cual es una causa del deterioro ambiental. Se requiere gestionar estrategias para reactivar la fertilidad del suelo a través del uso de fertilizantes orgánicos para la conservación de los territorios para las futuras generaciones.

La cercanía de los árboles maderables en los cultivos tradicionales es elemental, porque permiten la protección del suelo de la erosión y son portadores de humedad.

También, se requiere sensibilizar a los productores ejidales a implementar prácticas de cultivos alternativos para generar cambios y cuidado del medio ambiente. Prácticas sustentables para articular las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales, además que sea capaz de mantener la productividad y sostenibilidad, contribuir a la gestión del uso de la tierra, del agua y de los recursos naturales, generando además un entorno organizativo con los productores, encaminado a adoptar prácticas que garanticen la gobernanza del sistema agropecuario y de los recursos naturales.

Además de establecer prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente, las familias de los campesinos del ejido, están incursionando al cultivo de hortalizas, frutales y el cuidado de aves de traspatio para contribuir a la alimentación básica de sus hogares. Sin embargo, mencionan que es necesario el acceso a proyectos productivos no sólo dirigidos a los hombres, sino también que beneficien a las mujeres quienes se dedican a las labores del hogar y cuidado de los hijos y en algunos casos las mujeres realizan trabajos domésticos en otras casas que así lo necesitan, a fin de contribuir con el sustento y alimentación básica de sus familias. Cada familia se integra de entre seis y diez miembros entre padre, madre, hijos, suegros, hermanas y hermanos.

Los campesinos manifestaron la necesidad de contar con capacitación y financiamiento para poner en práctica alternativas de producción y aprovechamiento de los recursos naturales con que cuentan, particularmente del agua.

En la región Frailesca cuentan con ríos y arroyos, mismos que contribuyen altamente en la diversificación de la producción, para ello se requiere proyectos de tecnificación en para su uso potencial.

Discusión de los resultados

A partir de los resultados encontrados, la agricultura es una de las actividades importantes y estratégicas en el estado de Chiapas, de la cual depende la alimentación básica y un medio de vida de la población en la entidad y es crucial para el desarrollo económico de las comunidades rurales.

Con la aplicación de los instrumentos de investigación, en el presente estudio se pudo explorar que la agricultura forma parte de un eje articulador entre la tierra, los recursos naturales, las organizaciones campesinas, la economía y subsistencia de las familias, así como de la preservación del medio ambiente. Además de reactivar el tejido social, trabajo colectivo y desarrollo participativo.

Sin embargo, es importante destacar que los pequeños productores que realizan agricultura a menor escala están asumiendo los desafíos de las nuevas formas de organización y producción, además están comprendiendo y perezando el impacto del cambio climático y poco a poco se están sensibilizando de las prácticas culturales en el sistema productivo que dañan y erosionan el suelo.

Los productores que integran la presente investigación están transitando hacia nuevas prácticas en el uso y aprovechamiento del suelo, en busca de atender la degradación ambiental, por lo que, para propiciar la sostenibilidad del territorio, comienzan a realizar actividades como granjas de aves de traspatio, siembra de árboles frutales y maderables, con la intención de rescatar la fertilidad del suelo, contribuir a la dieta alimentaria de sus familias y cuidar el ecosistema, ya que la mayor parte de los bosques, selvas, fuentes de agua y recursos biológicos en general, se encuentran en manos de ejidos y comunidades.

Estos resultados coinciden con los objetivos prioritarios del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021 – 2024, el cual plantea el impulso de modelos de desarrollo territorial justo, equilibrado y sostenible, al tiempo de potencializar las capacidades organizativas, productivas y de desarrollo sostenible (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2021); es decir, revalorar la agricultura hacia nuevos esquemas de producción, participación y desarrollo, lo cual implica una sociedad más sensible a los cambios en el medio ambiente y en el territorio, mismos que provocan inestabilidad en los periodos de sequía o huracanes, los cuales se agudizan cada vez más y ocasionan cambios en los periodos cíclicos de cultivos tradicionales como el maíz y frijol, cuyos granos básicos forman parte de la alimentación diaria de la población rural.

En este sentido, López et al. (2017), coinciden que la producción alimentaria depende del uso y explotación de los recursos naturales y depende directamente de la tierra y el agua, además de contribuir al rendimiento de los cultivos, pero sobre todo en su aporte a la seguridad alimentaria.

En el diagnóstico realizado por la Organización Mundial de la Agricultura y la Alimentación, también hace énfasis en asegurar que la agricultura en las zonas rurales sea viable, con calidad

y sostenible para las generaciones presentes y futuras (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2017) y con ello contribuir a la seguridad alimentaria. En este sentido, se consideran principios que deben regular una política agrícola que permita la sostenibilidad en el largo plazo:

1. Sostenibilidad Económica: refiere a encontrar recursos económicos reales para el sector rural
2. Sostenibilidad Social: procurar beneficios económicos para los grupos de población de bajos ingresos económicos, incluyendo a las mujeres
3. Sostenibilidad Ambiental: refiere al manejo sostenible del uso del suelo y agua, para disminuir la contaminación y la tala de árboles.

La agricultura en la actualidad debe enfocarse hacia el aseguramiento de la economía del sector agrario cuidando el medio ambiente, buen uso de los recursos naturales, uso eficiente de la energía no renovable cuyos principios conllevan a una agricultura sostenible que produzca alimentación saludable para asegurar la calidad de vida de los productores, además de centrar esfuerzos en los sistemas alternativos de producción acorde al contexto de la regiones y de las necesidades de la población que vive en la zona rural, con miras al desarrollo social y económico de Chiapas, en donde la soberanía alimentaria es un aspecto neurálgico para disminuir la pobreza.

Es por ello que uno de los principales retos que enfrenta el sector agropecuario es impulsar el desarrollo productivo a través de la participación de diversos actores en el territorio, además de establecer un modelo de gestión y desarrollo en el que estén presentes el gobierno, el sector privado y la academia, a fin de aprovechar y potencializar los recursos naturales y humanos para alcanzar una actividad competitiva, sostenible y sustentable.

En la gestión y desarrollo también considera componentes como la cultura, las conductas y el tejido social en los cuales se desenvuelven las organizaciones y comunidades rurales. Porque la gestión en las organizaciones de cualquier giro requiere de un mejor desempeño del capital humano para contribuir al fortalecimiento y mayor rendimiento tanto de las organizaciones, grupos o individuos desde la dinámica de la capacitación y oportunidades de aprendizaje (Silva, 2018), las cuales aportan cambios en los conocimientos, habilidades y actitudes.

En este orden de ideas, se requieren esfuerzos en la construcción de alternativas entre el mundo académico y las instituciones de la Administración Pública para contribuir al fortalecimiento de capacidades en las organizaciones de productores, motivar y sensibilizar hacia el establecimiento de estrategias que apunten a disminuir el deterioro ambiental a través de buenas prácticas agrícolas y organizativas que conlleven a una mejor calidad de vida.

Conclusión

En la actualidad se viven nuevas formas socio espaciales que integran la agricultura, los territorios, las áreas naturales y las nuevas actividades agropecuarias, es decir, una forma de concebir el desarrollo, hacia una Nueva Ruralidad (Padilla, 2017; Gómez, 2017), una articulación territorial que implica concientizar en el cuidado y fertilidad del suelo, incentivar a las familias campesinas en el cultivo de hortalizas, crianza de animales menores, entre otras, con estructuras agrarias novedosas que involucren un enfoque “desde abajo”, pero también pensando hacia una agricultura

familiar con perspectiva de vida digna para las familias campesinas, ya que los pequeños productores generan una importante cantidad de alimentos en el que compartan responsabilidades tanto el estado, como los actores en el territorio (MISEREOR, 2020 y DOF, 2021).

Finalmente, la gestión y desarrollo son elementos importantes que se deben considerar dentro de la nueva ruralidad, se trata de una relación armoniosa y equilibrada entre el ser humano y la naturaleza, lo cual implica acciones innovadoras, alianzas y trabajo colaborativo entre diversos actores públicos, privados, sociedad civil, científico - académico, así como organismos de cooperación y financiamiento internacional (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2021).

Implica cambios, en donde el cuidado del medio ambiente es un tema fundamental, así como la participación activa de las comunidades y organizaciones campesinas; es decir, una relación con conciencia del deterioro ambiental y territorial que apunte hacia estrategias productivas con gestión ambiental y revalorización de las actividades rurales mediante un enfoque integral.

Desde la Gestión para el Desarrollo se intenta integrar un modelo en el que se considere la participación de los actores en el territorio principalmente de los campesinos, es decir, un proceso de desarrollo rural desde el interior de las propias organizaciones de productores, considerando además el contexto en el que se desenvuelven, para que sean ellos mismos los que se apropien de los procesos y le puedan dar continuidad a los proyectos o fuentes de financiamiento con el acompañamiento de los especialistas de las instituciones públicas educativas y de la Administración Pública Federal o Estatal.

La gestión para el desarrollo en el ámbito rural es el camino hacia la Nueva Ruralidad que conlleva a la modificación de la vida cotidiana de los productores reconociendo su contexto social y ecológico en el cual se desarrollan.

Desde esta mirada, se intenta contribuir a las nuevas líneas de generación del conocimiento que sirvan de guía para el diseño de políticas públicas centradas en las personas, contextos, cultura, comportamientos y formas de vida acorde a las necesidades de cada región.

Referencias

- Comité Estatal de Información, Estadística y Geografía de Chiapas [CEIEG] (2021). *Chiapas información estadística 2020*. CEIEG. http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/BECH/Cuaderno_Agricultura_2020.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2021). *Perspectivas de la agricultura y el desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022*. CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47208/1/CEPAL-FAO21-22_es.pdf
- Diario Oficial de la Federación (2021). *Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021–2024*. Gobierno de México. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5620126&fecha=02/06/2021
- Espinosa, M. (2016). *Participación social y política de las mujeres campesinas en el desarrollo local en Los Llanos, Chiapas*. Tesis Doctorado. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Gaudin, Y. (2019). *Nuevas narrativas para una transformación rural en América Latina y el Caribe. La nueva ruralidad: conceptos y medición*. CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44665/4/S1900508_es.pdf

- Gómez, L. y Tacuba, A. (2017). La política de desarrollo rural en México, ¿Existe correspondencia entre lo formal y lo real? *Economía UNAM*, 14(42), 93-117. <https://doi.org/10.1016/j.eunam.2017.09.004>
- López, J., Castañeda, T. y González, J. (2017). Nueva ruralidad y dinámicas de proximidad en el desarrollo territorial de los sistemas agroalimentarios localizados. *Revista Latinoamericana*, 16(47), 211-233. <https://www.redalyc.org/pdf/305/30552591010.pdf>
- MISEREOR (2020). *Perspectivas de la agricultura familiar campesina con enfoque agroecológico en américa latina en el escenario pos pandemia*. MISEREOR. https://www.misereor.org/fileadmin/user_upload_misereororg/publication/es/Security_and_Agriculture/perspectivas-para-la-agricultura-familiar-campesina-america-latina-escenario-pos-pandemia.pdf
- Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una Oportunidad para América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2017). *El Estado Mundial de la Agricultura y la alimentación. Aprovechar los sistemas alimentarios para lograr una transformación rural inclusiva*. FAO. <https://www.fao.org/3/I7658ES/i7658es.pdf>
- Padilla, R. (2017). *Política industrial rural y fortalecimiento de cadenas de valor*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/41850/S1700275_es.pdf
- Páramo, D., Campo, S. y Maestre, L. (2020). *Métodos de investigación cualitativa. Fundamentos y aplicaciones*. Universidad de Magdalena.
- Pérez, J. y Avendaño, J. (2021). Claves desde lo rural sobre desarrollo territorial. Una mirada al municipio de Jesús María Santander, Colombia. *Revista Colombiana de Geografía*, 30(1), 68-85.
- Pizaña, H., Fletes, H. y González, A. (2019). Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca. Vulnerabilidad y resistencia. *Eutopía. Revista de Desarrollo Económico territorial*, 15, 11-31. <https://doi.org/10.17141/eutopia.15.2019.3865>
- Silva, R. (2018). *La gestión y el desarrollo organizacional. Marco para mejorar el desempeño del capital humano*. Área de innovación y desarrollo, S.L. <http://dx.doi.org/10.17993/EcoOrgyCso.2018.46>
- Trujillo, C., Naranjo, M., Lomas, K. y Merlo, M. (2019). *Investigación cualitativa. Epistemología, métodos cualitativos, ejemplos prácticos, entrevistas en profundidad*. Universidad Técnica del Norte.

Metodología para la valoración porcentual aproximada de información cualitativa sobre sistemas de vida

Methodology for the approximate percentage assessment of qualitative information about livelihoods

Guadalupe Rodríguez-Galván^{1*}, Sonia E. Silva-Gómez²,
Lourdes Zaragoza-Martínez¹, Paola Ubiergo-Corvalán¹ y Elisabeth Casanova García³

¹ Universidad Autónoma de Chiapas. México

² Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México

³ Universidad Popular de la Chontalpa. México

*guadalupe.rodriguez@unach.mx

Resumen

Este artículo expone la evolución de una propuesta metodológica, aplicada desde un enfoque cualitativo en un ámbito agropecuario; ésta consiste en un ejercicio que se adecuó para utilizar en estudios de tipo etnográfico, relacionados a los sistemas de vida campesinos; se le considera especialmente oportuna para facilitar la interacción con personas de pueblos originarios, que con frecuencia tienen una lengua materna distinta a la del investigador, así como una lógica diferente ante la cotidianidad. El valor de esta herramienta cualitativa consiste en su método lúdico adaptable a grupos etarios diferentes, así como a escolaridades diversas, por lo que se recomienda su uso con actores sociales introvertidos, sin escolaridad, o niños y niñas de cualquier edad, incluso menores de seis años. Igualmente es de gran valor, porque permite graficar los resultados cualitativos obtenidos. El objetivo del trabajo es compartir la experiencia de la evolución de una herramienta metodológica participativa valiosa, que se desarrolló a partir de necesidades específicas para el trabajo de campo de investigaciones etnográficas agropecuarias con enfoque socioeconómico.

Palabras clave

Economía familiar, herramienta etnográfica, sensibilidad metodológica, unidad de producción familiar.

Abstract

This article exposes the evolution of a methodological proposal, applied from a qualitative approach in an agricultural field. This consists of an exercise that was adapted to be used in ethnographic

studies related to peasant life systems; it is considered especially opportune to facilitate interaction with people from indigenous peoples, who often have a different mother tongue from that of the researcher, as well as a different logic in everyday life. The value of this qualitative tool consists of its playful method adaptable to different age groups, as well as to diverse schools, so its use is recommended with introverted social actors, without schooling, or boys and girls of any age, even under six years. It is also of great value, because it allows graphing the qualitative results obtained. The objective of the work is to share the experience of the evolution of a valuable participatory methodological tool, which was developed from specific needs for the field work of agricultural ethnographic research with a socio-economic approach.

Keywords

Ethnographic tool, family economy, family production unity, methodological sensitivity.

Introducción

En la investigación científica, se considera al paradigma cualitativo, mismo que se tipifica como de orden interpretativo, donde la labor investigativa se inclina al proceso de interpretación del significado, que los actores sociales hacen de su realidad. Hernández et al. (2014), refieren que este tipo de investigación utiliza la recolección de datos, sin medición numérica, para afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación, esto es, no se estudia la realidad en sí, sino cómo ésta se construye desde el individuo, por tanto, lo que interesa es la perspectiva de las personas participantes (Gallardo, 2017).

Por otra parte, el concepto de sistemas de vida se refiere a la manera de asegurar las necesidades básicas (comida, agua, refugio y ropa) en la cotidianidad de las personas; esto es, un conjunto de actividades esenciales que se llevan a cabo a lo largo de la vida. La FAO (2020) propone a los medios de vida, como parte de las herramientas para formular, monitorear y evaluar los proyectos diversos de tierras en América Latina. Éstos, también referidos como modos o sistemas de vida, se definen a partir de las capacidades, recursos (tanto materiales como sociales) y actividades necesarias para brindar el sustento de una persona o grupo social.

En el ámbito agropecuario, el desarrollo de investigaciones cualitativas, especialmente con enfoque social antropológico con poblaciones rurales, ya sean originarias o mestizas, enfrenta con frecuencia a los académicos con algunas complicaciones metodológicas (Ubierno et al., 2019; Sánchez, 2021), derivadas de la necesidad de obtener cierto tipo de datos, que eventualmente pueden hacer que el informante se sienta invadido en su privacidad o inseguro para brindarla. Es el caso, por ejemplo, de información relacionada a la economía familiar, especialmente aquella que se refiere a los ingresos monetarios. Otra circunstancia recurrente es cuando la interacción investigativa se da con personas analfabetas a quienes se les dificulta aportar información numérica puntual.

Bonilla (2017) plantea en su estudio sobre el huerto familiar realizado en comunidades agrícolas de Perú, la importancia del abordaje de investigaciones abocadas a la agricultura familiar; sin embargo, reconoce la complejidad sociológica que puede llegar a suceder, debido a las formas distintas de pensar y percibir, entre las personas de pueblos originarios y grupos académicos investigadores con una actitud y entender occidentalizado. El autor refiere la necesidad de un

trabajo de campo *ad hoc*, concientizado, que promueva la generación de información veraz en campo, destacando que es la investigación cualitativa participativa, la opción para este tipo de investigaciones agropecuarias.

Por su parte Cruz et al. (2019), quienes han estudiado elementos diversos de la agricultura familiar, refieren las labores con generación monetaria o de servicios como base fundamental en el sistema de la familia y el patrimonio económico de las comunidades agrícolas; enfatizando lo problemático que resulta acercarse a información cuantitativa de esa naturaleza, y lo señalan para diversos ámbitos rurales de Latinoamérica y en ese tenor acusan la necesidad de trabajar con sumo tacto, y preferentemente con metodologías no convencionales y sí participativas, ese tipo de información.

Situaciones como las descritas, determinan la necesidad de contar con estrategias que posibiliten que la labor del investigador resulte atenta, cuidadosa, respetuosa y sensible ante las personas informantes. El objetivo del presente trabajo, es compartir un ejercicio metodológico interactivo, que se adapta a diferentes fines investigativos y contextos socioculturales y económicos, propiciando una aproximación porcentual sobre datos específicos que, dependiendo de la cultura de los grupos sociales, podrían ser sensibles; la intención es evitar generar una sensación de incomodidad a las y los informantes.

Materiales y métodos

La aportación que aquí se expone se ha desarrollado a lo largo de varias investigaciones realizadas entre académicos y estudiantes de la Universidad Autónoma de Chiapas y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; todas ellas dedicadas de una u otra forma al estudio de los sistemas de vida campesinos.

La base de este trabajo se sostiene en un ejercicio metodológico originado y compartido por el Instituto de Ciencias Ambientales de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), el cual fue evolucionando y perfeccionándose a través de su adaptación desde la práctica recurrente durante los últimos seis años de académicos y estudiantes involucrados con el Grupo Colegiado de Investigación Agricultura Familiar de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Dicho proceso ha implicado la labor interactiva y aprendizaje de un equipo multidisciplinario –que en diferentes momentos se ha enriquecido con la participación de estudiantes y profesionistas con perfiles diversos como la agroecología, antropología, etnobotánica, veterinaria, agronomía, biología, ingeniería ambiental, psicología y nutrición–, con familias campesinas indígenas y mestizas de Puebla, Chiapas y Tabasco, pero también de otros pueblos latinoamericanos.

Resultados y discusión

Un equipo de trabajo interinstitucional UNACH-BUAP, integrado por académicos y estudiantes de pregrado y posgrado, dedicado a estudiar los diferentes sistemas de vida campesinos en contextos rurales en México, Colombia y Argentina, enfrentó en 2014 la necesidad de adaptar una estrategia metodológica que permitiera consultar con las y los informantes de comunidades rurales –en varios casos población indígena con lengua materna propia–, la valoración que dan a diferentes aspectos o elementos propios de la unidad de producción familiar.

Era el caso, por ejemplo, de los ingresos económicos de la familia; al preguntar al respecto de esto, se percibía una cierta incomodidad o vergüenza por parte de la o el informante y en consecuencia, el grupo investigador se sentía inoportuno por invadir de alguna forma a la persona o la familia con sus preguntas. Además, debido a que varios de esos trabajos se vinculaban a la actividad agropecuaria de traspatio, por la naturaleza de esas investigaciones, con frecuencia las personas informantes eran mujeres indígenas, muchas de ellas, adultas mayores y sin escolaridad.

El equipo de investigación se avocó a buscar la manera de sustituir preguntas directas que resultaban de cierta forma agresivas, como por ejemplo ¿cuál es el ingreso económico de la familia a lo largo del año? ¿Cuánto ingresa anualmente a la unidad de producción por la comercialización de sus productos? ¿Qué porcentaje de los ingresos económicos se obtienen del traspatio? o ¿Qué porcentaje del trabajo de la unidad de producción recae en cada uno de los integrantes de la familia?

Los colaboradores de la BUAP propusieron entonces, sustituir esos cuestionamientos con un ejercicio interactivo sencillo que consistía en entregar a la persona informante un montón de aproximadamente 1 kilo de semillas, que podían ser frijoles, lentejas, habas o cualquier otro grano. Posteriormente, se pedía a la persona informante que repartiera ese montón en puñados para representar, por ejemplo, el valor de los ingresos a la economía doméstica por cada uno de los integrantes de la familia, o en su caso, por las diferentes labores productivas. Todo esto, intentando un ambiente de juego entre iguales, sin libretas, ni bases de datos, ni equipos de tecnología de por medio.

Existe variada literatura relacionada al uso del juego en procesos de enseñanza, especialmente en el ámbito de la psicología educativa infantil; sin embargo, en el ámbito agropecuario, técnicamente no se cuenta con el juego como medio útil para la investigación cualitativa. En relación a sustituir herramientas convencionales para la investigación con métodos dinámicos, Gómez (2016), refiere que el juego puede servir como una metodología de investigación e intervención participativa, especialmente para el trabajo con la participación de niñas y niños, aunque es aplicable a personas adultas y en diferentes contextos. En relación a lo anterior, Sendra et al. (2021), plantean que escasea la investigación enfocada a indagar si el juego puede aplicarse como método habitual de pesquisa; y añaden que debería profundizarse en relación a cómo afectaría la adaptación de este método en la práctica cotidiana investigativa, mencionando además que su aplicación probablemente encontraría obstáculos, como falta de habilidad de quien lo aplique, la resistencia a innovar una forma convencional y ortodoxa, así como la incredulidad por resultados formales mediante el juego, por ejemplo; se tiene que explorar mucho aún, en pro de la aceptación del juego como un método alternativo.

El juego permite una investigación inclusiva y horizontal, si se observa como un proceso de encuentro entre sujetos movidos y conmovidos por el tema de investigación, en nuestro caso los sistemas de vida campesinos. Entonces, el juego es una vía de expresión entre personas, en donde quienes intervienen son 'iguales' y se encuentran al mismo nivel, lo que propicia un ambiente en el que la información fluye de forma natural, sin premeditación (Gómez, 2016).

Por su parte, Gutiérrez et al. (2016), citan que la investigación-acción es un proceso de aprendizaje social, y no sólo un método de investigación, basado en un análisis activo colectivo de los participantes, que promueve la reflexión sistemática, estableciendo un diálogo permanente mediante el uso de herramientas lúdico-educativas. La investigación-acción combina formas de

conocer y actuar integrando a las personas que involucra; proporciona a las comunidades una vía para analizar y comprender mejor su realidad. Se preocupa por la utilidad de la investigación para la mejora de la realidad, siendo muy usada en investigaciones de educación popular o de intervención comunitaria.

Retomando el ejercicio metodológico planteado por los autores de este artículo, en el estudio sobre producción pecuaria de traspato en una comunidad indígena de Los Altos de Chiapas, Rodríguez (2016), refiere que para estar en condiciones de aplicar este ejercicio, el equipo de investigación debe promover previamente un ambiente de confianza con los informantes, y una vez que se puede aplicar la herramienta metodológica debe explicarse de forma sencilla y amena que se trata de algo parecido a un juego, a fin de que las personas informantes representen con tranquilidad y confianza, a través de los montones, lo que para ellas es más o menos destacado. Por su parte, Gómez (2017) indica sobre el mismo ejercicio realizado con personas tzeltales del municipio de Huixtán, Chiapas, que, cuando el informante dejaba de manipular los granos, y se le preguntaba si consideraba que cada montón estaba bien representado o si quería hacer algún ajuste, con frecuencia sucedía tal rectificación.

Resultados como los anteriores fueron mostrando a lo largo del tiempo que, el ejercicio en mención era una adecuada manera de abordar a las personas informantes, ya que no se cuestionaba sobre cantidades económicas, sino proporciones de las diferentes aportaciones; sin embargo, como lo menciona Casanova (2017), la debilidad de este ejercicio derivaba en que al final se tenían dos interpretaciones de cada dato, la otorgada por el informante y la de la persona receptora en lo que cada uno apreciaba en los montones, no obstante, el mecanismo fue entretenido, sencillo, respetuoso y más amable para la interacción con los actores sociales.

A partir de lo anterior, la joven colaboradora, estudiante de posgrado, propuso al grupo de investigación cambiar el montón de semillas por tapas de botellas; así se colectaron 100 tapas plásticas de botellas o empaques (leche, gaseosas y agua), por lo que se tenían diferentes colores y tipos, aunque se procuró de tamaño semejante. El equipo investigador dedujo que los montones que hicieran los informantes indicarían el porcentaje (%) de cada variable a destacar. Sin embargo, se identificó una nueva situación en el proceso; al tener tapas de diferentes colores, tamaños y marcas comerciales, algunas de las personas informantes tuvieron la tendencia a separarlas por color o marca y haciendo luego los montones que se pedían, lo que desviaba la atención hacia el objetivo, sin quedar claro si se ajustaban a los colores o tamaños, o a los porcentajes que querían representar (Casanova, 2017; Gómez et al., 2017; Silva-Gómez et al., 2018). Adicionalmente, quienes participaban por el grupo de investigación, tardaban en contar cada montón de tapas (100 en total) para el registro de los porcentajes correspondientes; dicho conteo, con frecuencia era evidente para los informantes y al percatarse eventualmente mostraban una actitud de duda sobre si los montones que habían organizado eran adecuados.

Con la participación de una estudiante de intercambio, la siguiente evolución del ejercicio metodológico fue reducir el número de las tapas a 50, homogenizando el color, tamaño y marca, consiguiendo un proceso más lúdico y ágil; al reducir a la mitad el número, se consiguió disimular el conteo de cada montón de tapas, los cuales se multiplican por dos obteniendo el porcentaje aproximado de esa variable en el conjunto, de ahí el nombre del ejercicio (Fornairon et al., 2018; Ramírez, 2020; Ubierno, 2021), (Figura 1).

Figura 1.

Ejercicio de aproximación porcentual de los recursos del traspatio.



Retomando entonces el ejemplo de una de las preguntas referidas con anterioridad, se cambia el planteamiento de ¿cuál es el ingreso económico de la familia a lo largo del año?, a ¿por favor, puede representar con montones de estas tapas, las fuentes de ingreso económico de la familia a lo largo del año? Lo anterior permite representar los diversos posibles ingresos de la familia, por ejemplo: comercialización de la cosecha de café; producción de mango; salarios de los integrantes de la familia; venta de productos del traspatio (verduras, frutas, huevos, gallinas), y apoyos gubernamentales y becas que recibe la familia por diferentes conceptos (Figura 2).

Figura 2.

Ejercicio metodológico adaptable a diferentes fines de investigación.



Ejemplificando lo anterior, la versión actual de esta herramienta metodológica implica entregar a la persona informante el montón de tapas (no se le menciona que son 50) y se le pide que las reparta de acuerdo a la importancia de la aportación del café, mango, salario de las personas y la venta de productos del traspatio. Cuando se tienen los cuatro montones derivados, se invita a la persona informante a revisar si considera que están bien las proporciones o desea ajustar alguno (Figura 3).

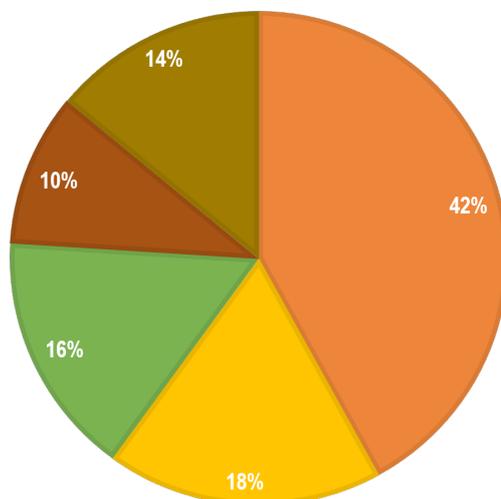
Figura 3.
Rectificando porcentajes.



Cuando la persona informante indica estar satisfecho con el resultado, se toma disimuladamente cada montón y se registra el número de tapas, por ejemplo: 21, 9, 8, 5 y 7 tapas, lo que respectivamente se traduce en una aportación valorada aproximadamente de 42%, 18%, 16%, 10% y 14% para café, mango, salarios, productos del traspatio y becas y apoyos gubernamentales respectivamente. En este sentido, Sánchez (2021), refiere que una importante ventaja de esta herramienta metodológica, en su versión evolucionada, es que se pueden graficar los porcentajes resultantes de cada una de las variables representadas en los montones por los informantes (Figura 4).

Figura 4.
Aproximación porcentual de aportes a la economía de la UPF.

■ Café ■ Mango ■ Salarios ■ Traspatio ■ Becas y apoyos

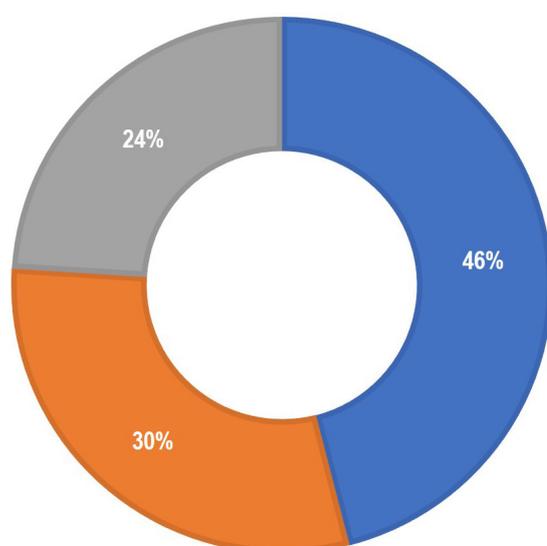


Adicional a lo anterior, como lo indica Ramírez (2020), en su estudio sobre plantas medicinales en una localidad campesina mestiza de Chiapas, permite profundizar en uno de los aspectos que hubieran resultado. Continuando nuevamente con el ejemplo del caso anterior, una vez que la persona informante agrupó las tapas para representar la aportación de café, mango, traspatio y becas y apoyos para la economía familiar, la persona investigadora reintegra las 50 tapas en un sólo montón que devuelve a la persona informante y entonces le pide que ahora agrupe específicamente las aportaciones de los salarios que refiere, mostrando por ejemplo: 23 tapas para el salario de un integrante que labora como chofer de transporte público, 15 tapas para otra persona que trabaja como dependiente en un comercio local y las 12 restantes para una integrante que es empleada doméstica en la ciudad (Figura 5). Esta derivación porcentual puede hacerse de igual forma, para los productos del traspatio o la comercialización de productos agrícolas.

Figura 5.

Aproximación porcentual del ingreso de salarios diversos a la UPF.

■ Chofer ■ Dependiente ■ Empleada doméstica



De esta forma, se consiguió esta herramienta que se usa para la 'aproximación porcentual' como parte de la metodología de distintas investigaciones del grupo de trabajo, la cual permite apreciar un valor aproximado de un conjunto o alguna variable o elemento de la unidad de producción, ya sea económico, productivo, de infraestructura o de cualquier índole.

Se reconoce que con este ejercicio metodológico la o el investigador está en función de la interpretación de valor visual del informante; sin embargo, para trabajos de corte etnográfico, esta metodología está resultando de gran valía, especialmente con personas sin formación escolar, cuya lengua materna no es el español y también con niños y niñas de edad temprana con formación preescolar o que aún no concluyen la primaria. Especialmente se reconoce la aportación de este ejercicio de aproximación porcentual con personas pertenecientes a pueblos originarios. Por otra parte, aunque su origen derivó de una necesidad específica de información de tipo económico, ésta mecánica puede adaptarse a un sinfín de objetivos investigativos.

De acuerdo a lo que refiere Gallardo (2017), la investigación cualitativa parte de la naturaleza y esencia precisamente de la cualidad, su raíz filosófica es la interacción simbólica y su trabajo de campo tiende a la etnografía naturalista. Su objetivo es comprender, describir, descubrir, generar preguntas; su diseño es flexible, envolvente, emergente, mientras que su escenario es natural-familiar. La muestra de trabajo generalmente es pequeña, y para la recolección de datos el investigador es el instrumento primario, quien con frecuencia se apoya en la entrevista y la observación y, con tendencia además a un análisis inductivo de los hallazgos.

Conclusiones

1. No obstante que existe una amplia gama de metodologías para el trabajo etnográfico, con frecuencia las y los investigadores debe procurar la adaptación de ejercicios que se adecuen a la naturaleza y lógica del grupo social con el que interactúa. Es responsabilidad de las y los investigadores facilitar en lo posible la generación del conocimiento, conduciéndose de forma respetuosa y responsable con las personas informantes.
2. El ejercicio metodológico compartido, puede parecer básico y sencillo, sin embargo, en eso estriba su valor, especialmente porque se ha pulido a través del ensayo-error, el primer eslabón de la investigación científica.
3. Este ejercicio metodológico de la aproximación porcentual, sin duda puede ser adaptado a muchos usos más, de diferentes áreas del conocimiento, tanto para estudiantes de cualquier nivel, como investigadores.

Fuente de financiamiento

Debido a que este trabajo se sostiene en el desarrollo de diversos proyectos de investigación, contó con aportaciones de diversas instituciones: UNACH, BUAP, ICTIECH, CONACyT y las autoras.

Referencias

- Bonilla, F. (2017). *Factores socioculturales que inciden en la pérdida de la agrobiodiversidad en las comunidades indígenas del Cantón Cotacachi - Ecuador*. Tesis de pregrado. Universidad Técnica del Norte.
- Casanova, E. (2017). *El sistema agropecuario de traspatio en la sabana de Huimanguillo, Tabasco*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Cruz, P., Casanova, L., Martínez, P., J., Flores, C. y Villegas, I. (2019). Familia como sistema social y agroecosistema patio familiar: modelo teórico conceptual desde la Teoría Luhmanniana. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22, 713–722.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2015). *Sistemas alimentarios tradicionales de los pueblos indígenas de Abya Yala 2*. Fondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina y El Caribe.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2020). *Propuesta metodológica y experiencias de los PAT en América Latina*. <https://www.fao.org/in-action/herramienta-administracion-tierras/modulo-1/propuesta-metodologica/medios-vida-sostenibles/es/>.

- Fornairon, P., Rodríguez, G., Zaragoza, L., Ponce, P. y Costera, A. (2018). El patrimonio humano de la UPF como elemento socioeconómico-cultural. En: Rodríguez, G., Zaragoza, L., Chirino, R., Hernández, J. y Silva, S. *Memoria coloquio UNACH-BUAP posgraduante RIDES 2018. Red interinstitucional para el desarrollo sustentable*. Fray Bartolomé de Las Casas, 19-26.
- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la investigación: manual autoformativo interactivo*. Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf
- Gómez, V. (2016). El juego como metodología de investigación e intervención con niñas, niños y adolescentes. *Revista Perspectivas: Notas sobre intervención y acción social*, 26. 163.
- Gómez, V., Rodríguez, G., Zaragoza, L., Guevara, F., Ponce, P., Chirino, R. y Silva, S. (2017). Importancia y función de los animales del sitio huixteco en Chiapas. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 9, 1-7.
- Gutiérrez, J., Hernández C. y Orjuela, J. (2016). *Los juegos interactivos como estrategia lúdica para facilitar procesos de aprendizaje de niños y niñas de 4-5 años*. Fundación Universitaria Los Libertadores. <http://hdl.handle.net/11371/665>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL/Interamericana Editores.
- Ramírez, K. (2020). *Estudio de los conocimientos tradicionales sobre plantas medicinales en patios de comunidades en Ángel Albino Corzo, Chiapas*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Rodríguez, G. (2016). *Estudio de los animales de traspatio en la cultura tzotzil Chamula*. Tesis de Doctorado. Universidad de Córdoba.
- Sánchez, P. (2021). *Estudios de los rasgos asociados a la meleagricultura en tres grupos socioproductivos de Los Altos de Chiapas*. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Silva-Gómez S., Toxtle, S., Palestina, I., Bonilla, N., Rodríguez, G., Zaragoza, L. y Hernández, S. (2018). Saberes campesinos para la cría de borregos. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 12, 103-107.
- Sendra, A., Lozano, N., Prades, J. y Gonzalo, J. (2021). Developing a gameful approach as a tool for innovation and teaching quality in higher education. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 11(1), 53-66.
- Ubierno, P., Rodríguez, G., Castro, M., Zaragoza, L. y Guevara, F. (2019). El solar maya-ch'ol y sus saberes etnobotánicos en comunidades al norte de Chiapas, México. *Ethnoscintia*, 4(1), 1-19.
- Ubierno, P. (2021). *El solar maya ch'ol, como espacio de domesticación de la agrobiodiversidad vegetal al Norte de Chiapas*. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Chiapas.

Microencapsulación de aceite de chía y aceite de ajonjolí empleando esporopolenina como agente encapsulante

Microencapsulation of chia oil and sesame oil using sporopollenin as encapsulating agent

César Pérez-Alonso^{1*}, Julian Cruz-Olivares¹,
Rosálva Leal-Silva¹ y Erik Alpizar-Reyes²

¹ Universidad Autónoma del Estado de México

² Universidad de Bío-Bío. Chile

*cpereza@uaemex.mx

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar a la esporopolenina derivada de *Lycopodium clavatum* L. como agente encapsulante estudiando las propiedades encapsulantes y las tasas de liberación del aceite de chía y aceite de ajonjolí. Se formularon cuatro tipos de encapsulados empleando el proceso de microencapsulación al vacío con una relación peso de material encapsulado a agente encapsulante 1:3 para incorporar los aceites utilizando el biopolímero sin purificar y purificado. Las micrografías de todos los sistemas encapsulantes mostraron estructuras de sólidos en forma semiesférica de tamaño uniforme (~20 μm) con cavidades en forma de nanocanales. La esporopolenina purificada presentó mayor porcentaje de encapsulamiento para el aceite de chía (42.3%) y aceite de ajonjolí (29.1%) respecto a la esporopolenina sin purificar. Los perfiles de liberación de los aceites se ajustaron adecuadamente al modelo tipo ley de potencia, evidenciando que el mecanismo de liberación de los aceites se da por difusión efectiva aparente, cuyos valores de difusividad se encuentran en el orden de 2×10^{-14} m^2/s mostrando que el método de encapsulamiento y la estructura de la esporopolenina influyen de manera directa en este parámetro de transporte. Estos resultados muestran que la esporopolenina podría ser útil como agente encapsulante de compuestos bioactivos. Adicionalmente, se requieren estudios más robustos para demostrar su eficacia como agente encapsulante en otras tecnologías de encapsulación.

Palabras clave

Biopolímero, difusión efectiva aparente, eficiencia de encapsulamiento, encapsulación al vacío, *Lycopodium clavatum* L., perfiles de liberación.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the sporopollenin derived from *Lycopodium clavatum* L. as an encapsulating agent in the encapsulating properties and release rates of chia oil and sesame oil. Four types of encapsulates were formulated using the vacuum microencapsulation process with a weight ratio of encapsulated material to encapsulating agent 1:3 to incorporate the oils using the unpurified and purified biopolymer. Micrographs of all encapsulant systems showed solid hemispherical structures of uniform size (~20 μm) with nanochannel-like cavities. Compared to unpurified sporopollenin, the purified sporopollenin presented a higher encapsulation percentage for chia oil (42%) and sesame oil (29%). The oil release profiles were adequately adjusted to the power-law type model, showing that the oil release mechanism is due to apparent effective diffusion, whose diffusivity values are in the order of $2 \times 10^{-14} \text{ m}^2/\text{s}$, showing that the method of encapsulation and the structure of the sporopollenin directly influence this transport parameter. These results show that sporopollenin could be helpful as an encapsulating agent for bioactive compounds. Additionally, more robust studies are required to demonstrate its efficacy as an encapsulating agent in other encapsulation technologies.

Keywords

Apparent effective diffusion, biopolymer, encapsulation efficiency, *Lycopodium clavatum* L., release profiles, vacuum encapsulation.

Introducción

El consumo de aceites grasos poliinsaturados ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años, gracias a los beneficios que estos alimentos funcionales le brindan a la salud del ser humano. Entre este tipo de aceites, el de chía, es el que ha recibido mayor atención tanto por la comunidad científica como por los consumidores; este contiene cerca de un 83% de ácidos grasos poliinsaturados, entre los que destacan los ácidos grasos linoleico (omega-6) y α -linolénico (omega-3) en una proporción en masa respecto al aceite del 17-26% y 50-57%, respectivamente (Bordón et al., 2021). La presencia de omega-3 y omega-6 en el organismo del ser humano se ha relacionado con la disminución de triglicéridos en sangre y mejora los niveles de colesterol, lo que lleva a un menor riesgo de sufrir problemas cardiovasculares (Us et al., 2018). Por otra parte, el aceite de ajonjolí por su alto contenido nutricional es el que más se consume a nivel mundial, se utiliza como aditivo alimentario en la cocina culinaria y por su efecto terapéutico como antiinflamatorio. El principal ácido graso que constituye a este aceite es el ácido linoleico (42-54%) (Wen-ting et al., 2021; Zhilei et al., 2022). Ambos tipos de aceites son susceptibles a degradarse por la presencia de factores ambientales como la temperatura, humedad y oxígeno. Una alternativa de brindarle protección a estos compuestos bioactivos es mediante la tecnología de encapsulación; esta se puede definir como el recubrimiento de pequeñas gotas o partículas en una película continua de material biopolimérico conocido como agente encapsulante; es decir, la encapsulación está involucrada en la conversión de líquidos a sólidos, donde el agente encapsulante modifica las propiedades de partícula, brinda protección ambiental y controlan las tasas de liberación de los diferentes materiales encapsulados (aceites, colorantes, vitaminas, fármacos, microorganismos, etcétera), y generalmente los productos encapsulados presentan tamaños de partícula entre 1 y 1000 μm (Qianyu et al., 2018; Geranpour et al., 2020). Por tanto, la selección del agente encapsulante es una etapa importante en la

tecnología de encapsulación. La esporopolenina derivada de (*Lycopodium clavatum* L.) es un biopolímero complejo, se produce de manera natural como un componente de las paredes de esporas/polen de las plantas (Barrier et al., 2010; Corliss et al., 2028; Thomasson et al., 2020). Este biopolímero ya ha sido reconocido como un material de base biológica más resistente que otros tipos de polímeros naturales como las proteínas, gomas, mucílagos, pectinas debido a su resistencia y durabilidad en tratamientos ácidos, alcalinos y térmicos. La esporopolenina preserva su integridad estructural en procesos de extracción, presenta morfología semiesférica, con estructura porosa y distribución de tamaño de partícula uniforme, es resistente a sustancias químicas y ataques biológicos, además es térmicamente estable hasta 335 °C (Diego et al., 2012; Uddin et al., 2018; Mohammed et al., 2021). Esta especie de espора en particular ha sido empleada para microencapsular diferentes tipos de fármacos y aceites comestibles (Mundargi et al., 2016; Dyab et al., 2018; Thomasson et al., 2020; Meligi et al., 2021; Mohammed et al., 2021). La hipótesis de este trabajo fue probar que la espора de la especie *Lycopodium clavatum* L. presenta características particulares que la hacen viable para ser considerada como agente encapsulante del aceite de chía y del aceite de ajonjolí. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue encapsular mediante la técnica al vacío aceite de chía o aceite de ajonjolí utilizando esporopolenina como agente encapsulante y evaluar las propiedades encapsulantes y las tasas de liberación de los aceites encapsulados.

Materiales y métodos

Materiales

Para la extracción de los aceites a encapsular se utilizaron semillas de ajonjolí y chía obtenidas de un centro comercial en la ciudad de Toluca, Estado de México. La espора utilizada fue de la especie *Lycopodium clavatum* L. y todos los reactivos fueron grado analítico adquiridos en la empresa Sigma-Aldrich S.A. de C.V. (Toluca, Estado de México, México). El agua empleada en todos los experimentos fue agua destilada.

Métodos

Extracción de los aceites

Para la extracción del aceite de chía y aceite de ajonjolí se utilizó el método de prensado en frío. Se colocaron 300 g de semillas (ajonjolí o chía) dentro de un émbolo de acero inoxidable de 40 cm de largo por 10 cm de diámetro, y éste a su vez se introdujo en una prensa hidráulica Tamer (modelo PHT-20, Shangai, China) ejerciendo una presión gradual sobre el pistón, hasta alcanzar 9 toneladas de presión a temperatura ambiente (~20 °C). El aceite extraído se filtró y recolectó en un vaso de precipitado y posteriormente fue envasado en frascos de vidrio color ámbar y almacenados en 4 °C en un refrigerador comercial (Alpizar et al., 2020).

Purificación de esporopolenina

El proceso de purificación de la esporopolenina se dividió en cinco etapas con el objeto de eliminar el material orgánico contenido en la superficie y en el interior de cada espора empleando la metodología descrita por Barrier et al. (2010) con ligeras modificaciones. Brevemente, 50 g de esporas se lavaron con acetona a reflujo constante mediante agitación mecánica a una velocidad de 300 rpm durante 4 h y a temperatura ambiente (~20 °C). La mezcla resultante se filtró y se

dejó secar a temperatura ambiente toda la noche con una estufa de convección forzada (FELISA, Ciudad de México) (Etapa 1). Posteriormente, las esporas fueron colocadas en una solución de KOH 1M con agitación de 300 rpm a reflujo constante durante 24 h para su posterior filtrado (Etapa 2). La etapa 3 consistió en realizar a cabo una serie de lavados a las esporas, cada lavado se llevó a cabo a una agitación de 300 rpm por un lapso de 30 min y su respectivo filtrado, con un total de cinco lavados con agua destilada a 60 °C y cinco con etanol a 30 °C. Después de los lavados, las muestras se dejaron secar a temperatura ambiente durante 12 h con una estufa de convección forzada (FELISA, Ciudad de México). Después de la etapa 3, las esporas fueron sometidas a un nuevo lavado con ácido ortofosfórico a temperatura ambiente con una agitación de 500 rpm y reflujo constante, este lavado se mantuvo durante un lapso de siete días consecutivos. Después, las esporas fueron lavadas y filtradas con una solución de HCl 2M y un subsecuente lavado con una solución de NaOH 2M, éstos se realizaron a temperatura ambiente con una agitación de 300 rpm durante una hora cada lavado y un filtrado para cada solución (Etapa 4). Posteriormente se realizaron lavados como los descritos en la etapa 3 empleando agua y acetona. Finalmente, las esporas se secaron a 45 °C por convección forzada hasta que alcanzaron peso contante (Etapa 5) y de esta manera se obtuvieron esporas libres de esporoplasma las cuales se les denominó “esporas purificadas”.

Encapsulación de aceites en la esporopolenina

Se encapsularon los aceites en una relación peso de 1:3 material encapsulado a agente encapsulante y empleando dos matrices de esporopolenina, i) sin purificar y, ii) purificada; para ambas matrices se empleó el método de encapsulación al vacío de acuerdo al método descrito por Barrier et al. (2010). Dos gramos de esporopolenina se incorporaron en un matraz aforado de 50 mL, a estas esporas se fue añadiendo aceite con ayuda de una pipeta Pasteur hasta tener 6 g de aceite, el sistema se colocó en un Vortex durante 5 min a 500 rpm. Posteriormente, el sistema fue llevado al vacío aplicando 25 hPa durante 2 h a temperatura ambiente para favorecer la difusión del aceite en el interior de la esporopolenina.

Morfología de las microcápsulas mediante microscopía electrónica de barrido

La topología de la superficie externa de las microcápsulas de aceite de chía y de aceite de ajonjolí se obtuvieron empleando un microscopio electrónico de barrido modelo JSM-6510 (Jeol Co. Ltd., Tokio, Japón) con filamento de tungsteno y se aplicó una aceleración de voltaje de 1 a 15 kV en su modalidad de alto vacío.

Propiedades encapsulantes

Los cuatro tipos de microcápsulas obtenidas fueron evaluadas respecto al aceite superficial, aceite total y eficiencia de encapsulamiento.

El aceite superficial en las microcápsulas se determinó con base al método propuesto por Alpizar et al. (2020). Se dispersó un gramo de microcápsulas en 10 mL de *n*-hexano con agitación continua a 200 rpm durante un minuto. La suspensión se filtró y posteriormente se lavó el residuo tres veces con 5 mL de *n*-hexano. Las microcápsulas se secaron a 45 °C en una estufa

de convección hasta peso constante. El aceite superficial de las microcápsulas se determinó calculando la diferencia entre la masa de cápsulas inicial y el peso de la muestra obtenida después del secado.

El contenido de aceite total se midió de acuerdo con el método descrito por Alpizar et al. (2020). Se preparó una suspensión con 2 g de microcápsulas y 180 mL de *n*-hexano. A esta suspensión se le extrajo el aceite empleando un equipo Soxhlet (VLP-SER 148/6) durante 6 h. Posteriormente, el solvente fue eliminado de la mezcla aceite-hexano mediante un rotavapor y se cuantificó el peso del aceite obtenido de la suspensión, al cual se le denominó aceite total.

El porcentaje de eficiencia de encapsulamiento (*EE*) se determinó con la siguiente expresión:

$$EE(\%) = \frac{(O_{total} - O_{superficial})}{O_{total}} \times 100 \quad (1)$$

donde el aceite total (O_{total}) contempla la suma del contenido de aceite dentro de las microcápsulas y en la superficie de éstas, mientras que el aceite de la superficie ($O_{superficial}$) es el que correspondió al contenido de aceite no encapsulado que se encuentra en la superficie de las partículas de esporopolenina.

Perfiles de liberación del aceite contenido en la esporopolenina

Los perfiles de liberación del aceite de chía y aceite de ajonjolí en las esporas se obtuvieron a 25 °C utilizando vasos de precipitados de 50 mL que contenían un gramo de esporas (previamente lavadas con *n*-hexano por 60 s para remover el aceite superficial). Posteriormente, se adicionaron 20 mL de *n*-hexano a la cantidad de esporas, la mezcla se sometió a agitación mecánica lenta y los aceites se eliminaron por filtración a diferentes intervalos de tiempo (de 0 a 240 min). Para evaporar el solvente, los sobrenadantes y las esporas se colocaron en un horno a 35 °C y el aceite liberado se calculó por la diferencia entre el peso del aceite eliminado con solvente después del secado y el peso de las esporas.

Cinéticas de liberación de los aceites encapsulados

Para explicar los perfiles de liberación de los aceites, los datos experimentales de las cinéticas de liberación se ajustaron al modelo de Higuchi y al modelo Ley de Potencia, también conocido como modelo de Korsmeyer-Peppas (Mohammed et al., 2021):

Modelo de Higuchi

$$Q = K t^{0.5} \quad (2)$$

Modelo de Korsmeyer-Peppas

$$Q = K t^n \quad (3)$$

Donde Q es la cantidad de aceite liberado en el tiempo t ; el parámetro K es una constante adimensional y relaciona las características estructurales y geométricas de la esporopolenina, y n es el factor difusional que indica el mecanismo de liberación del aceite (Mohammed et al., 2021).

Posteriormente se procedió a calcular los coeficientes de difusión efectivo aparente para los diferentes sistemas encapsulantes estudiados mediante la siguiente expresión (Beirão-da-Costa et al., 2012):

$$\frac{M_t}{M_\infty} = 6 \left(\frac{D_{ef}}{\pi r^2} \right)^{0.5} - \frac{3D_{ef}}{r^2} \quad (4)$$

donde M_t es la masa de aceite liberado en el tiempo t ; M_∞ es la masa de aceite liberado en el tiempo ∞ ; D_{ef} es el coeficiente de difusión efectivo aparente y r es el radio de la microcápsula.

Análisis estadístico

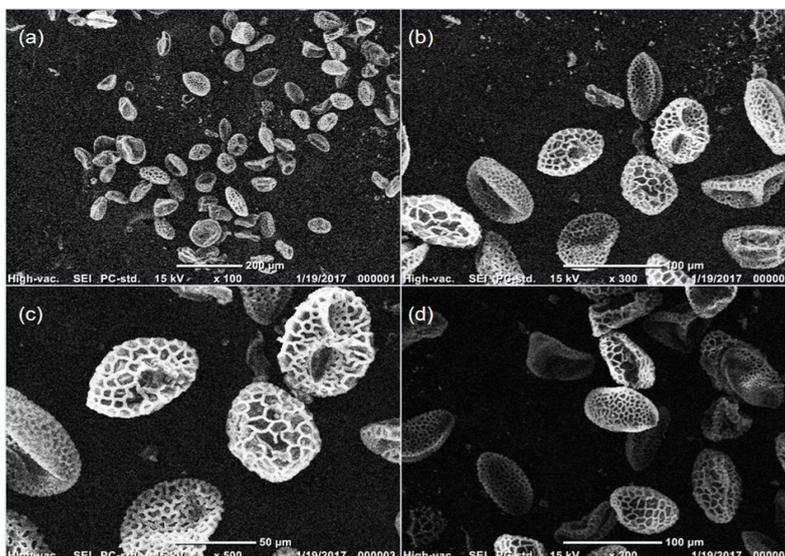
El análisis estadístico se realizó por triplicado para cada muestra para todas las pruebas y los datos se muestran como media \pm desviación estándar. Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza de una vía (ANOVA) y la prueba de Tukey a un nivel de significación $p \leq 0.05$ utilizando el software Minitab versión 16.0 (Minitab Inc., State College, PA, EUA).

Resultados y discusión

Morfología de las microcápsulas de aceite de chía y aceite de ajonjolí

Figura 1.

Imágenes tomadas mediante microscopía electrónica de barrido mostrando la morfología de: (a) Microcápsulas de aceite de chía con esporopolenina sin purificar; (b) Microcápsulas de aceite de chía con esporopolenina purificada; (c) Microcápsulas de aceite de ajonjolí con esporopolenina sin purificar; (d) Microcápsulas de aceite de ajonjolí con esporopolenina purificada.



En la figura 1 se muestran las imágenes obtenidas por microscopía electrónica de barrido de la estructura microscópica de la esporopolenina no purificada y purificada en la encapsulación de los aceites. Las micrografías de todos los sistemas encapsulantes mostraron un material sólido de forma semiesférica de tamaño uniforme de aproximadamente 20 μm con cavidades en forma de nanocanales (Diego et al., 2013).

Propiedades encapsulantes de la esporopolenina

En la tabla 1 se muestran las propiedades encapsulantes de la esporopolenina sin purificar y purificada en el encapsulamiento de los aceites de chía y ajonjolí, respectivamente. Como se puede apreciar en el caso del aceite superficial, se observa en todos los casos que la esporopolenina sin purificar contiene mayor cantidad de aceite que su contraparte la esporopolenina purificada. Lo anterior posiblemente se deba a que tanto el aceite de chía como el aceite de ajonjolí tuvieron cierta interacción con la materia orgánica presente en la superficie externa de la esporopolenina favoreciendo una mayor retención de aceite. También es importante mencionar que estos porcentajes son significativamente mayores respecto a los que se han obtenido utilizando otro tipo de agentes encapsulantes como el mucílago de tamarindo, mucílago de nopal, alginato de sodio, goma de mezquite y concentrado de proteína de suero de leche, así como otro tipo de tecnologías de encapsulación como el secado por aspersión y gelificación iónica, donde los porcentajes de aceite superficial han sido menores al 5% (Alpizar et al., 2020; Velázquez et al., 2020; Bordón et al., 2021).

Con respecto a la capacidad que tiene la esporopolenina de retener el aceite tanto en su interior como en su superficie (aceite total), la tabla 1 muestra que la cantidad de aceite que se encuentra en la esporopolenina es alta, teniendo un intervalo entre 0.70 y 0.75 g de aceite / g de espora. Aunque en todos los casos se deduce por los resultados obtenidos en el porcentaje de aceite superficial, que la estructura interna de la esporopolenina que está constituida por nanocanales entre 200 y 300 nm de longitud no es capaz de retener en su interior una cantidad de aceite significativo, haciendo que estos migren fácilmente a la superficie externa de las esporas. La migración de cualquiera de los aceites del interior al exterior del biopolímero se puede deber a características físicas relacionadas al tamaño y forma de los nanocanales y a posibles grupos funcionales específicos en el interior que no guardan una interacción química asociativa con los grupos funcionales de los aceites (Barrier et al., 2011).

La eficiencia de encapsulamiento es un parámetro fundamental que dictamina la eficacia que tiene un biopolímero para ser considerado un buen agente encapsulante, es decir, proporciona y cuantifica la cantidad real de aceite que retiene en su estructura interna el biopolímero y que le proveerá protección durante su procesamiento, distribución y almacenamiento. En la tabla 1 se observa que la esporopolenina purificada tuvo mayor capacidad de retención de aceite, esto era de esperarse debido a que en el proceso de purificación se elimina la materia orgánica que se encuentra en la estructura interna de las esporas, favoreciendo que las cavidades de las esporas tengan mayor área específica para encapsular una mayor cantidad de aceite que las esporas sin purificar. También se aprecia que el método de encapsulación al vacío favoreció la inclusión del aceite en el interior de las esporas (Thomasson et al., 2020). Otro aspecto relevante de mencionar es que el aceite de chía tiene mayor afinidad con las esporas que el aceite de ajonjolí, ya que los porcentajes de encapsulamiento son mayores con el aceite de chía, el cual es más rico en omega-3, mientras que el aceite de ajonjolí es rico en omega-6.

Sin embargo, para todos los sistemas estudiados, la eficiencia de encapsulamiento resultó estar por debajo del 50%, mientras que existen otros tipos de biopolímeros como gomas, proteínas y almidones que le confieren eficiencias de encapsulamiento a aceites como los que se utilizaron en este trabajo por arriba del 80% (Velázquez et al., 2020; Bordón et al., 2021). Por ende, la esporopolenina para ser considerada un excelente agente encapsulante, tendría que mejorar su eficacia mediante la modificación química de su estructura, o bien, utilizarla en otros tipos de métodos de encapsulamiento, o en combinación con otros tipos de polímeros para incrementar su capacidad de encapsulamiento mediante una sinergia entre biomateriales.

Tabla 1.

Encapsulación de los aceites por el método al vacío.

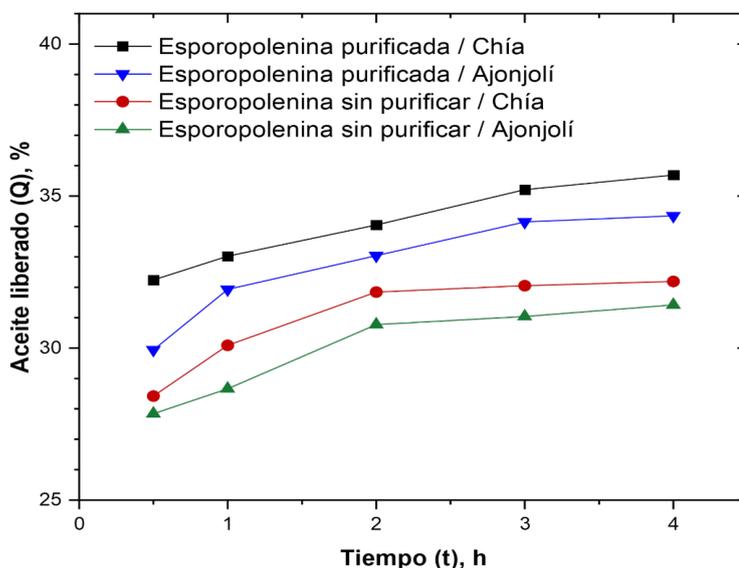
Aceite	Agente encapsulante	Aceite superficial (%)	Aceite total (g/g espora)	Eficiencia de encapsulamiento (%)
Chía	Esporopolenina purificada	54.5 ± 1.4 ^a	0.71 ± 0.1 ^a	42.3 ± 0.7 ^a
Chía	Esporopolenina sin purificar	69.0 ± 2.0 ^b	0.70 ± 0.2 ^b	29.7 ± 1.6 ^b
Ajonjolí	Esporopolenina purificada	62.7 ± 1.8 ^c	0.74 ± 0.7 ^c	29.1 ± 2.1 ^c
Ajonjolí	Esporopolenina sin purificar	72.2 ± 3.6 ^d	0.75 ± 0.4 ^d	25.5 ± 1.8 ^d

Los valores son medias ± desviación estándar, de tres repeticiones. Los superíndices con letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$).

Perfiles de liberación de los aceites encapsulados en la esporopolenina

Figura 2.

Perfiles de liberación de los aceites encapsulados en la esporopolenina.



En la figura 2 se muestran los perfiles de liberación de los aceites encapsulados en la esporopolenina sin purificar y purificada. Los perfiles presentan un comportamiento ascendente conforme se incrementa el tiempo, es decir, desde un punto de vista matemático se tiene una forma exponencial. Los sistemas conformados con la esporopolenina sin purificar liberan menor cantidad de aceite, ya sea de ajonjolí o de chía, al parecer la topología externa en combinación con la materia orgánica que se encuentra en la superficie y en el interior de este polímero retarda la tasa de liberación del aceite del interior al exterior de las esporas.

Para explicar los posibles mecanismos de liberación de los aceites en las esporas, se utilizaron dos modelos cinéticos de liberación, el modelo matemático de Higuchi y el modelo matemático de Ley de Potencia, ambos modelos se encuentran descritos en la tabla 2. De acuerdo al modelo de Korsmeyer-Peppas los valores de n indican los siguientes mecanismos de liberación: para $n \leq 0.43$, el mecanismo de liberación dominante es la difusión de Fick (transporte caso I); $0.43 \leq n < 0.85$ indica la combinación simultánea de dos mecanismos, la difusión y el hinchamiento del biopolímero (transporte no Fickiano o anómalo), y cuando $n \geq 0.85$ el mecanismo corresponde a una cinética de liberación de orden cero (transporte caso II) (Cortés et al., 2019).

En la tabla 2 se aprecia que el modelo matemático que mejor describe los perfiles de liberación es el modelo tipo ley de potencia, ya que los factores de correlación cuadráticos resultaron ser más grandes que los valores obtenidos mediante el modelo de Higuchi. Por ende, para el caso del modelo tipo ley de potencia, se puede observar que el valor del parámetro n oscila entre 0.04 y 0.06 aproximadamente. Estos valores son menores a 0.43, lo que significa que la liberación de los aceites se da mediante el mecanismo de transporte de materia por difusión tipo Fick de carácter difusivo efectivo aparente. Resultados similares fueron obtenidos en la encapsulación del ácido fólico y metformina empleando a la esporopolenina como agente encapsulante (Mohammed et al., 2021; Meligi et al., 2021).

Tabla 2.

Modelos matemáticos que describen los perfiles de liberación de los sistemas encapsulantes.

Modelo	Esporopolenina purificada /Aceite de Chía	Esporopolenina purificada / Aceite de Ajonjolí	Esporopolenina sin purificar / Aceite de Chía	Esporopolenina sin purificar/ Aceite de Ajonjolí
Ley de potencia $Q = K t^n$	$n=0.05 \pm 0.005^a$ $K=0.221 \pm 0.001^a$ $R^2=0.99$	$n=0.07 \pm 0.003^b$ $K=0.184 \pm 0.006^b$ $R^2=0.98$	$n=0.06 \pm 0.004^c$ $K=0.180 \pm 0.001^c$ $R^2=0.94$	$n=0.06 \pm 0.001^c$ $K=0.174 \pm 0.009^d$ $R^2=0.96$
Higuchi $Q = K t^{0.5}$	$n=0.50 \pm 0.020^a$ $K=4.6E-4 \pm 1E-6^a$ $R^2=0.98$	$n=0.50 \pm 0.010^a$ $K=5.6E-4 \pm 2E-6^b$ $R^2=0.94$	$n=0.50 \pm 0.050^a$ $K=4.8E-4 \pm 1E-6^c$ $R^2=0.87$	$n=0.50 \pm 0.080^a$ $K=4.9E-4 \pm 2E-6^c$ $R^2=0.93$

Q: Aceite liberado, %; t : Tiempo, h; K : Constante, adimensional; n : factor difusional, adimensional. R^2 : Coeficiente de determinación.

Los valores son medias \pm desviación estándar, de tres repeticiones. Los superíndices con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$).

Con base en estos resultados, se asumió que los dos aceites (chía y ajonjolí) se liberaron predominantemente por difusión efectiva aparente, vea la tabla 2. Por lo tanto, se aplicó la segunda ley de Fick para partículas esféricas asumiendo que: (1) los aceites se dispersan uniformemente por toda la matriz de la esporopolenina; (2) la tasa de liberación de los aceites está gobernada por el transporte de materia de estos aceites por los nanocanales de la matriz que constituye la esporopolenina; (3) no hubo contribución del transporte de materia por convección y (4) las dimensiones de las micropartículas permanecen constantes (diámetros de 20 μm , aproximadamente).

Los valores de los coeficientes de difusión efectivo aparente se presentan en la tabla 3. Como se puede apreciar; éstos se encuentran en el orden de $2 \times 10^{-14} \text{ m}^2/\text{s}$, éstos resultan relativamente muy pequeños, lo que hace inferir que el tamaño de poro de la esporopolenina se encuentra en el orden de los nanómetros, por lo que la resistencia al transporte de materia es relativamente alta. Resultados similares han sido reportados para el encapsulamiento del aceite esencial de orégano, donde se empleó inulina, gelatina y sacarosa como agentes encapsulantes empleando el secado por aspersión como método de encapsulación (Beirão-da-Costa et al., 2012).

Tabla 3.

Coefficientes de difusión efectivo aparente de los sistemas encapsulados.

Sistema encapsulante	Coefficiente de difusión efectivo aparente D_{ef} (m^2/s)
Esporopolenina purificada / Chía	$2.22\text{E-}14 \pm 1.1\text{E-}16^{\text{a}}$
Esporopolenina sin purificar / Chía	$2.27\text{E-}14 \pm 1.8\text{E-}16^{\text{b}}$
Esporopolenina purificada / Ajonjolí	$2.25\text{E-}14 \pm 1.5\text{E-}16^{\text{c}}$
Esporopolenina sin purificar / Ajonjolí	$2.29\text{E-}14 \pm 1.6\text{E-}16^{\text{d}}$

D_{ef} : Coeficiente de difusión efectivo aparente, m^2/s .

Los valores son medias \pm desviación estándar, de tres repeticiones. Los superíndices con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$).

Conclusiones

El proceso de purificación es relevante en el tratamiento de la esporopolenina, ya que al eliminar la materia orgánica de su interior, favorece la eficiencia de encapsulamiento, y disminuye el porcentaje de aceite superficial, donde lo deseable es tener la menor cantidad posible. Los porcentajes de eficiencia de encapsulamiento presentaron valores por debajo del 50%, los cuales son significativamente menores a los reportados por otros tipos de agentes encapsulantes como gomas, almidones, maltodextrinas, mucílagos. La liberación de los aceites de la esporopolenina presentó perfiles de liberación que se ajustan adecuadamente a un modelo tipo ley de potencia, donde el mecanismo de transporte de materia se da por difusión. En términos generales, se puede concluir que esta especie de espóra tiene características y propiedades que la hacen atractiva como agente encapsulante en el proceso de encapsulación de aceites grasos poliinsaturados como lo es el aceite de chía y aceite de ajonjolí, y que sería atractivo utilizarlo en combinación con otro tipo de biopolímero y con otras técnicas de encapsulación como el secado por aspersión o la gelificación iónica.

Fuente de financiamiento

Universidad Autónoma del Estado de México mediante el proyecto con clave 6160/2020/CIB.

Referencias

- Alpizar, E., Varela, V., Cruz, J., Carrillo, H., Álvarez, J. y Pérez, C. (2020). Microencapsulation of sesame seed oil by tamarind seed mucilage. *International Journal of Biological Macromolecules*, 145, 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.12.162>
- Barrier, S., Diego, A., Thomasson, M., Madden, L., Pointon, J., Wadhawan, J., Beckett, S., Atkin, S. y Mackenzie, G. (2011). Viability of plant spore exine capsules for microencapsulation. *Journal of Materials Chemistry*, 21, 975-981. <https://doi.org/10.1039/C0JM02246B>
- Barrier, S., Rigby, A., Diego, A., Thomasson, M., Mackenzie, G. y Atkin, S. (2010). Sporopollenin exines: a novel natural taste masking material. *LWT - Food Science and Technology*, 43, 73-76. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2009.07.001>
- Beirão da Costa, S., Duarte, C., Bourbon, A., Pinheiro, A., Serra, A., Martins M., Januário, M., Vicente, A., Delgadillo, I., Duarte, C. y Beirão da Costa, M. (2012). Effect of the matrix system in the delivery and in vitro bioactivity of microencapsulated oregano essential oil. *Journal of Food Engineering*, 110, 190-199. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.05.043>
- Bordón, M., Alasino, N., Villanueva, A., Carrera, C., Pedroche, J., Millán, M., Ribotta, P. y Martínez, M. (2021). Scale-up and optimization of the spray drying conditions for the development of functional microparticles based on chia oil. *Food and Bioprocess Technology*, 130, 48–67. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2021.08.006>
- Corliss, M., Boka, C., Gillissen, J., Potroz, M., Jung, H., Tan, E., Mundargi, R. y Cho, N. (2018). Preserving the inflated structure of lyophilized sporopollenin exine capsules with polyethylene glycol osmolyte. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 61, 255–264. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2017.12.023>
- Cortés, S., Acuña, P., Rodríguez, M., Román, A., Varela, V. y Pérez C. (2019). Effect of chia mucilage addition on oxidation and release kinetics of lemon essential oil microencapsulated using mesquite gum – Chia mucilage mixtures. *Food Research International*, 116, 1010-1019. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.040>
- Diego, A., Cousson, P., Reynaud, E., Huang, Y., Lorch, M., Binks, B., Queneau, Y., Boa, A., Atkin, S., Beckett, S. y Mackenzie, G. (2012). Sequestration of edible oil from emulsions using new single and double layered microcapsules from plant spores. *Journal of Materials Chemistry*, 22, 9767–9773. <https://doi.org/10.1039/C2JM00103A>
- Diego, A., Maillet, L., Banoub, J., Lorch, M., Rigby, A., Boa, A., Atkin, S. y Mackenzie, G. (2013). Protein free microcapsules obtained from plant spores as a model for drug delivery: ibuprofen encapsulation, release and taste masking. *Journal of Materials Chemistry B*, 1, 707–713. <https://doi.org/10.1039/C2TB00228K>
- Dyab, A., Mohamed, M., Meligi, N. y Mohamed, S. (2018). Encapsulation of erythromycin and bacitracin antibiotics into natural sporopollenin microcapsules: antibacterial, cytotoxicity, *in vitro* and *in vivo* release studies for enhanced bioavailability. *RSC Advances*, 8, 33432-33444. <https://doi.org/10.1039/C8RA05499A>
- Geranpour, M., Assadpour, E. y Jafari, S. (2020). Recent advances in the spray drying encapsulation of essential fatty acids and functional oils. *Trends in food science and technology*, 102, 71-90. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.05.028>

- Meligi, N., Dyab, A. y Paunov, V. (2021). Sustained in vitro and in vivo delivery of metformin from plant pollen-derived composite microcapsules. *Pharmaceutics*, 13, 1048. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13071048>
- Mohammed, A., Dyab, A., Taha, F. y El-Mageed, Al. (2021). Encapsulation of folic acid (vitamin B9) into sporopollenin microcapsules: physico-chemical characterisation, in vitro controlled release and photoprotection study. *Materials Science and Engineering C*, 128, 112271. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2021.112271>
- Mundargi, R., Tan, E., Seo, J. y Cho N. (2016). Encapsulation and controlled release formulations of 5-fluorouracil from natural *Lycopodium clavatum* spores. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 89, 102-108. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2016.01.022>
- Qianyu, Y., Nicolas, G. y Cordelia S. (2018). Microencapsulation of active ingredients in functional foods: from research stage to commercial food products. *Trends and Food Science and Technology*, 78, 167-179. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.05.025>
- Thomasson, M., Diego, A., Barrier, S., Martin, J., Amedjou, E., Atkin, S., Queneau, Y., Boa, A. y Mackenzie, G. (2020). Sporopollenin exine capsules (SpECs) derived from *Lycopodium clavatum* provide practical antioxidant properties by retarding rancidification of an ω -3 oil. *Industrial Crops and Products*, 154, 112714. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112714>
- Uddin, M., Liyanage, S., Abidi, N. y Gill H. (2018). Physical and biochemical characterization of chemically-treated pollen shells for potential use in oral delivery of therapeutics. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 107, 3047-3059. <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2018.07.028>
- Us, U., Julio, L., Segura, M., Ixtaina, V. y Tomás, M. (2018). Development and characterization of spray-dried chia oil microcapsules using by-products from chia as wall material. *Powder Technology*, 334, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2018.04.060>
- Velázquez, S., Alpizar, E., Cruz, J., Barrera, J., Rodríguez, M. y Pérez, C. (2020). Ionic gelation encapsulation of sesame oil with sodium alginate-nopal mucilage blends: Encapsulation efficiency and oxidative stability. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 19(1), 349-362. <https://doi.org/10.24275/rmiq/Alim1642>
- Wen-ting, Y., Xue-ting, M., Shi-jia, L., Xue-de, W., Hua-min, L. y Rui, S. (2021). Comparison of key aroma-active compounds between roasted and cold-pressed sesame oils. *Food Research International*, 150, Part A, 110794. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110794>
- Zhilei, Z., Xijun, W. y Hailong, L., (2022). Vision transformer for quality identification of sesame oil with stereoscopic fluorescence spectrum image. *LWT – Food Science and Technology*, 158, 113173. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113173>

Trascendencia de la argumentación en la formación jurídica

Significance of argumentation in legal education

José Juan Pérez-Ramos^{1*} y Karla Guadalupe Díaz-Mayo¹

¹ Universidad Autónoma de Chiapas. México

*josejuan.perez@unach.mx

Resumen

El objeto de estudio de este trabajo es demostrar la imperante necesidad de la enseñanza de la argumentación y la lógica jurídica en la formación académica de las y los estudiantes de Derecho, haciendo hincapié en la forma en que las universidades, a partir de la entrada en vigor de la reforma en materia de seguridad y justicia del 18 de junio de 2008, han priorizado, dentro de sus planes de estudios la enseñanza de destrezas de oratoria y expresión de lenguaje, como herramientas para exteriorizar los argumentos y, en consecuencia, han desplazado a un segundo término a las materias de pensamiento lógico y argumentación, cuando son éstas las que profundizan en la comprensión, análisis y raciocinio jurídico que el abogado y la abogada han de dominar para realizar argumentos reflexivos y válidos en cualquier procedimiento jurídico, por lo que el reposicionamiento de la argumentación jurídica dentro de la instrucción de los estudiosos del Derecho es un tema actual y pertinente que guarda relevancia con las futuras generaciones.

Palabras clave

Interpretación y raciocinio jurídico, filosofía del derecho, formación profesional, lógica jurídica, retórica aplicada al derecho.

Abstract

The purpose of this paper is to demonstrate the prevailing need for the teaching of argumentation and legal logic in the academic training of law students, emphasizing the way in which universities, since the entry into force of the reform on security and justice on June 18, 2008, have prioritized, within their curricula, the teaching of oratory skills and language expression, as tools

to externalize arguments and, consequently, they have displaced to a second term the subjects of logical thinking and argumentation, when these are the ones that deepen the understanding, analysis and legal reasoning that the lawyer must master in order to make reflexive and valid arguments in any legal proceeding, so the repositioning of legal argumentation within the instruction of legal scholars is a current and relevant issue that is relevant to future generations.

Keywords

Interpretation and legal reasoning, legal logic, philosophy of law, professional training, rhetoric applied to law.

Introducción

*“El gran error de Occidente: pretender llegar a la iluminación a través de la palabra
¿Y qué importa el rigor científico si la palabra está religiosa, moral y artísticamente degradada?”*

Leonardo da Jandra

Argumentar, “es una actividad que consiste en dar razones a favor o en contra de una determinada tesis que se trata de sostener o refutar” (Atienza, 2001, p. 256), siendo una habilidad indispensable en la formación profesional del estudiante de Derecho, para que al término de su adoctrinamiento sea capaz de enunciar argumentos válidos o correctos que se construyan racionalmente, esto es, con fundamento en razones basadas en las propias normas que constituyen el ordenamiento, que respetando sus cánones lógicos justifiquen la decisión jurídica (Suárez y Conde, 2009, p. 16 y 17). La argumentación jurídica, juega un papel imprescindible para la interpretación de la realidad objetiva en un caso concreto (Guastini, 2008, p.1).

El objetivo primordial de este trabajo, es demostrar que la argumentación es imprescindible dentro de la práctica jurídica, por lo que a lo largo del tiempo ha sido uno de los ejes de la enseñanza en la formación académica de los estudiosos del Derecho y que actualmente encuentra una crisis al ser desplazada en los planes de estudios de las licenciaturas, debido a la implementación en nuestro país de los denominados “juicios orales” (DOF, 18/06/2008).

Es por lo anterior, que las universidades en la búsqueda de la actualización de sus programas de profesionalización, han priorizado la enseñanza de habilidades de expresión oral y corporal, así como aquellas materias especializadas en técnicas de litigación, causando con esa ponderación que la enseñanza de la argumentación pase a un segundo plano, afirmación que podemos hacer, como resultado de la muestra de universidades que se consideraron para el análisis propio de esta investigación, lo que significa un sesgo grave en la (mal) formación de los y las profesionales del Derecho, ya que no se puede entender la enseñanza de esas habilidades durante la formación de pregrado sin tener como base a la argumentación jurídica.

En ese contexto, podemos afirmar que es primordial que los y las estudiantes de educación superior estudien la teoría de la argumentación y las reglas básicas de la Lógica, ya que deberán producir razonamientos argumentales durante sus estudios, más aún aquellos que se están formando como futuros y futuras abogadas, siendo imprescindible que se apropien de este proceso que impactará en el campo laboral, ya que las decisiones jurisdiccionales en gran medida dependerán de los argumentos que esbocen.

Es decir, aquellos que durante su formación profesional fueron adoctrinados en este campo, podrán analizar cualquier problema desde diferentes perspectivas y a través de su argumento reconocer la importancia del tema y brindar claridad por medio de razones justificadas que sostengan su dicho, por ejemplo, situémonos en la defensa de un caso en concreto, durante el desarrollo de la audiencia de juicio, los abogados y abogadas, que sepan argumentar de forma lógica, podrán crear una correcta teoría del caso, sustentada en razonamientos jurídicos sólidos que fortalezcan su defensa y que difícilmente pueda ser desvirtuada por su contrario, brindando al juzgador una perspectiva clara y contundente de los hechos que pretende probar, para que éste pueda administrar de forma adecuada la justicia.

El aprendizaje de la argumentación también será toral en la solución de aquellos problemas sociales que no se judicializan, ya que su aprendizaje y práctica permite a los abogados y abogadas solucionar conflictos de forma pacífica y elocuente, por medio de mecanismos alternativos de solución de conflictos, lo que ayuda al descongestionamiento de asuntos en la esfera litigiosa y a lograr una justicia pronta y expedita, que beneficia a aquel que ha sido afectado en sus derechos más elementales protegidos por el sistema jurídico.

Más allá de la tarea, eminentemente legal, a la que se enfrentan los abogados y abogadas al concluir sus estudios profesionales, es una verdad irresoluta que la instrucción de la argumentación no sólo les proporcionará herramientas para su vida laboral, sino que también les confiere técnicas de socialización que los convierten en verdaderos ciudadanos, capaces de conocer los mecanismos para exigir sus derechos y cumplir sus obligaciones.

Actualmente, nos permite diferenciar de forma clara a aquellos que dicen “argumentar” y que solamente hacen uso de sus habilidades orales, para persuadir a su auditorio, cuando sus “argumentos” son carentes de todo razonamiento y de certeza jurídica, contraponiéndose a los que hacen uso de la argumentación, para crear razonamientos basados en la lógica y argumentación racional, que no buscan persuadir a un auditorio, sino sostener la teoría que pretenden probar, por tratarse de la verdad. Especialmente, en los juicios en materia penal, donde el especialista en Derecho tiene que defender jurídicamente a otra persona, que es acusada de cometer un acto delictivo, en el que está comprometida su inocencia o culpabilidad, incluso su libertad, depositando en manos de su defensor la responsabilidad de una adecuada defensa.

Por lo anterior, es de trascendental interés su reflexión desde esta perspectiva visibilizando la situación de la lógica y la argumentación jurídica, estudiando inicialmente su desarrollo a lo largo de la historia, para poder luego comprender y dimensionar la transcendencia e impacto en la instrucción de pregrado, todo esto para estar en condiciones de proponer posibles soluciones que permitan que se supere este desplazamiento y se logre un equilibrio en los planes de estudio, en el que la enseñanza de la argumentación se reposicione como directriz de la formación académica.

Materiales y métodos

La metodología de la investigación es mixta, ya que reflexiona a la luz de parámetros cualitativos y cuantitativos, respecto a la imperante necesidad de enseñar argumentación dentro de la formación de pregrado de los futuros licenciados y licenciadas en Derecho, ya que es un hecho notorio que este campo disciplinar, al menos regionalmente, no forma parte de las habilidades

con las que se instruye al estudiante, por lo que es importante conocer el caso en particular de las universidades, para estar en condiciones de demostrar nuestra teoría.

Así pues, se ha recurrido a información cerrada, como leyes y criterios orientadores y a partir de ellos se emiten opiniones e interpretaciones del tema que se está abordando. De la misma manera, se estudió un amplio volumen de información de la muestra representativa de universidades seleccionadas para el tema, indagando en sus programas de estudio desde un enfoque generalizado para luego particularizar en las asignaturas que imparten.

Especialmente, se realizó una pesquisa documental, de lecturas de libros, fuentes electrónicas, el análisis y comparativo de los programas de estudios que las universidades desarrollan, especialmente de la llamada “malla curricular” corroborando las materias que cada una imparte a su estudiantado. Siendo también un trabajo descriptivo, que se ubica en el ámbito teórico puro, ya que las premisas planteadas se desprenden de un ejercicio que se deduce lógicamente de la legislación vigente y de los criterios doctrinales jurídicos y filosóficos respecto de la enseñanza de esta especialidad en la instrucción de pregrado, en la muestra de universidades puestas a escrutinio, para verificar las especulaciones planteadas, mismas que se presentan en la parte conclusiva de este documento.

En primer término, se emplea el método histórico-cronológico, que da cuenta de la evolución de la argumentación y lógica jurídica a través del tiempo, la conexión que tiene con la práctica jurídica, y por tanto con su conocimiento y enseñanza durante la instrucción profesional de los y las abogadas, partiendo desde las ideas vertidas por Sócrates, hasta la concepción actual, lo que facilita dimensionar el alcance y trascendencia que guarda con la enseñanza académica.

En un segundo paso, después de la observación, como consecuencia necesaria nos dirigimos a la comparación, dado que nos hemos embarcado en su desarrollo a través del tiempo y en los diferentes estudios que se han hecho sobre la argumentación jurídica, es primordial pues contrastarlo con la realidad que impera, en el ámbito nacional, regional y local, por lo que se hizo una selección de universidades de forma aleatoria, entre las que se encuentran instituciones públicas y privadas en diferentes estados de la República Mexicana.

Y, en último lugar, para corroborar nuestras hipótesis, atendemos al método hipotético-deductivo respecto al análisis que se ha realizado en base a su evolución histórica, al de la legislación específica, los conceptos doctrinales que han sido puestos en discusión para nuestro propósito, así como las reformas constitucionales que han surgido, lo que al confrontarse con los datos reales que se analizaron, es decir, la muestra de universidades que se escogieron aleatoriamente, se puede deducir la realidad a la que se enfrentan los y las estudiantes de Derecho en sus estudios universitarios, anotando los resultados finales en las conclusiones de este documento.

Resultados

La muestra de universidades que se investigaron en este estudio, son instituciones vanguardistas que han actualizado sus programas de estudio a la realidad jurídica que les demanda su vigencia y están al tanto en reciprocidad a las reformas constitucionales.

El sistema penal acusatorio y oral ha logrado que la expresión verbal se vuelva un eje central en el proceso y en la formación profesional, ya que su uso y aplicación decide el destino de culpables e

inocentes, pues la autoridad razonará con base a lo visto y escuchado en las audiencias, es decir, en la valoración que se le dé a las pruebas y a los relatos de los testigos que son llamados a juicio, es por tal motivo que las universidades, con la finalidad de adaptarse a estas nuevas necesidades que reclama el sistema penal han actualizado sus programas de enseñanza.

Tal modificación está enfocada en dar una mayor prioridad a las asignaturas de expresión oral y de técnicas de litigación, en las que, para citar un ejemplo específico, podemos hablar de la forma en que se desarrolla el interrogatorio y las reglas que deben de seguirse, ya que es la propia legislación la que establece el tipo de preguntas permitidas de acuerdo con los tiempos del debate y la parte en el juicio que lo formula, es decir, quien realiza el interrogatorio es también la persona que desahoga su medio de prueba y la contraparte podrá contrainterrogar, así quien previamente interrogó después podrá repreguntar y finalmente la parte que contrainterrogó podrá contrainterrogar (González, 2014, p. 88).

Sin embargo, en aras de lograr que se adquieran esos conocimientos y habilidades para desenvolverse en una audiencia de juicio oral, se ha desplazado a la argumentación y a la lógica, cuando esas asignaturas deberían ser el eje primordial de estudio, ya que de nada vale la exposición magistral de un argumento, si este no tiene sustento lógico y jurídico (Atienza, 2001, p. 254).

En ese orden de ideas, es importante subrayar que del grupo muestra de universidades analizadas se encontraron puntos en común y otros en lo que son totalmente distintos, como coincidencia podríamos decir que las instituciones se actualizan de forma constante conforme a la multicitada reforma constitucional, sin embargo, observando sus planes de estudios es palpable la diferencia que existe en cada una de ellas de forma particular, ya que algunas centran su atención únicamente en la expresión oral y en las técnicas de litigación, otras, si bien incluyen las materias de argumentación y de lógica jurídica, lo hacen en mucho menor proporción como se describe en la figura 1.

Para reflexionar concienzudamente en la información precedente, tenemos el ejemplo la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, que en busca de adaptarse al sistema de justicia penal incluye, en su plan de estudios, asignaturas como la de Juicio Oral y Recursos, Etapa Preliminar e Intermedia pero no incorpora a la Argumentación Jurídica, lo que es difícil de comprender, ya que imaginar los retos a los que se someterán los estudiantes al crear argumentos en una audiencia que deberán exponer de forma verbal durante el mismo, cuando no se concentraron en el análisis de las reglas de la teoría de la argumentación ni los principios elementales de la lógica durante su formación profesional, demuestra que nuestra teoría es válida.

En la actualidad, los programas de estudio de la licenciatura en Derecho han dejado de lado la trascendencia que tiene la lógica y la argumentación, enfocándose en las técnicas de litigación que se emplean en los procedimientos orales. Es decir, en la forma en que el argumento se expresa y no en lo verdaderamente importante, que es el razonamiento jurídico de fondo para crear argumentos válidos y suficientemente fuertes que sostengan la teoría del caso, ya que argumentar consiste en justificar las premisas a través de buenas razones que permitan la corrección de razonamiento (Atienza, 2008, pp. 1 y 2) y no se busca mostrar si una inferencia es o no válida, sino en, si existen razones para realizar una determinada acción, es decir, la concepción material no sólo se interesa por la forma del argumento, sino más bien que lo que las premisas enuncian sea verdadero y que existan razones relevantes para la conclusión (Atienza, citado por Romero, 2017, p. 120).

Figura 1.

UNIVERSIDAD	ASIGNATURA	SEMESTRE	CONSULTA
Universidad Nacional Autónoma de México	- Oratoria forense y debate jurídico		
	- Litigio ambiental	2°	http://oferta.unam.mx/planestudios/Derecho_plandeestudios-FDerecho19.pdf
	- Litigio Estratégico en Derechos Humanos	9°	
	- Retórica para la interpretación y argumentación jurídica	10°	
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	- Juicios orales y - Etapa inicial e intermedia - No imparte argumentación		http://www.derecho.uabjo.mx/licenciatura-en-derecho#:~:text=La%20Licenciatura%20en%20Derecho%20es,el%20derecho%20y%20la%20pr%C3%A1ctica
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	- Juicios Orales	6°	https://tec.mx/es/derecho-economia-y-relaciones-internacionales/licenciado-en-derecho
	- Sistema acusatorio penal	3°	
	- Argumentación jurídica		
Universidad Autónoma de Chiapas	- Técnicas de expresión oral y escrita		https://www.unach.mx/index.php/oferta-educativa/licenciaturas/307-licenciaturas&licid=126
	- Métodos y técnicas de litigación oral	1°	
	- Derecho procesal penal acusatorio	8°	
	- Teoría de la argumentación jurídica	5°	
Facultad Libre de Derecho de Chiapas	- Litigio estratégico		https://fldch.edu.mx/wp-content/uploads/2020/01/LICENCIATURA-EN-DERECHO-SEMESTRAL-2019.pdf
	- Redacción de escritos jurídicos	8°	
	- Taller de Oratoria	6°	
	- Taller de Argumentación Jurídica	4°	
	- Taller de Teatro y expresión verbal		
Universidad de las Américas Puebla	- Técnicas de Litigación Oral	7°	https://www.udlap.mx/ofertaacademica/planestudios.aspx?cveCarrera=L-DE
	- Seminario de juicios orales	4°	
	- Taller de escritura legal	8°	
	- Seminario de simulación de casos	5°	
	- Argumentación jurídica	10°	
		7°	
Universidad Iberoamericana	- Técnicas de Litigación Oral	6°	https://iberofwd.mx/licenciatura-en-derecho
	- Taller de análisis integral de casos	10°	
	- Sistema acusatorio adversarial	5°	
	- Interpretación y argumentación jurídica	3°	
Universidad de Guadalajara	- Litigación Oral		http://guiadecarreras.udg.mx/licenciatura-en-derecho-o-abogado/#
	- Interpretación y argumentación jurídica	6°	
Universidad de Nuevo León	Plan de estudios 2018: - Técnicas de Litigio Oral - Argumentación jurídica	7°	https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Derecho-y-Criminologia-Plan-de-Estudios_Licenciado_Derecho-.pdf
	Plan de estudios 2019: - Técnicas de argumentación jurídica	7°	https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2019/08/Plan-de-estudios_Licenciatura-en-Derecho_MM-1.pdf

Por lo que, soslayar el razonamiento del argumento, deja en un estado de indefensión al litigante, ya que podrá ser un excelente orador, sin duda, pero sus exposiciones no tendrán lógica, ni estarán basadas en verdaderos racionamientos jurídicos y únicamente tendrá una excelente exposición. Entonces, exteriorizar una teoría del caso, por ejemplo, sin tener los conocimientos de los que dota argumentación, sería enunciar una suposición sin justificaciones ni razonamientos jurídicos suficientes. Por consiguiente, esta especialidad debe ser apreciada como una manera de construir y elaborar en forma adecuada la defensa frente a un contrario que se desea seducir (Ramírez, 2004), como ya se dijo anteriormente, no necesariamente se busca persuadir al contrario, pero sí oponerse de forma lógica y racional, para que su teoría no pueda ser refutada fácilmente y logre sostener lo que se pretende probar.

Lo mismo sucede con la Universidad Autónoma de Nuevo León que impartía las materias de Técnicas de Litigio Oral y Argumentación Jurídica en su plan de estudios del año 2018, *dossier* que reformó para actualizarse en el año 2019 que hasta ahora es el vigente, en el cual se integraron ambas materias en una sola, denominándose Técnicas de Argumentación Jurídica, impartiendo esa única asignatura durante toda la formación profesional para dotar a los futuros y futuras abogadas, de las herramientas necesarias para la argumentación jurídica, lo cual no da la certeza de que en un semestre el estudiante logre su cometido.

Por su parte, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, centra su plan de estudios en asignaturas del sistema de justicia penal, como juicios orales, en las cuales los estudiantes aprenden y practican técnicas jurídicas que se desarrollan en las audiencias, como los alegatos, el interrogatorio, contrainterrogatorio, las cuales tienen un procedimiento específico y que necesariamente se desarrollan de forma oral durante el proceso, materias que enseñan al estudiante sobre cuestiones técnicas de expresión verbal y corporal durante las diligencias, sin embargo, es aquí donde resulta importante razonar si éste puede expresar de forma correcta un alegato porque aprendió las técnicas de la oralidad específicas para tal fin, qué tan sólido será éste, si sólo ha sido expuesto a un semestre de argumentación en su formación académica, estaríamos de igual forma frente a un excelente discurso, que sólo busca reconocimiento, y que no transmite conocimientos.

Ahora bien, en el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, se puede observar que, aun cuando no centra únicamente su programa en las materias de juicio oral, en el mismo se encuentran una variedad asignaturas que dirigen su atención a las técnicas de expresión, como son la oratoria forense y el debate jurídico, litigio ambiental, litigio estratégico en Derechos Humanos, y únicamente contempla en un semestre la asignatura de retórica para la interpretación y argumentación jurídica. Y, si bien incluye la enseñanza de esta habilidad en su desglose curricular, se repite la misma situación que en otras instituciones, ya que hablar de un sólo semestre durante toda la carrera es algo ínfimo, para que el estudiante pueda conocer y aprender tales habilidades destinadas a interpretar y argumentar de forma lógicamente plausible, lo que también sucede en la Universidad Autónoma de Chiapas, Universidad de las Américas Puebla, Universidad Iberoamericana, Universidad de Guadalajara, cuando contrariamente la práctica de la argumentación debería constituir el núcleo de la enseñanza del Derecho en las facultades (Pérez, 2002, p. 9).

Por su parte, para el supuesto de las universidades privadas que se tomamos como ejemplo, específicamente en lo local, a la Facultad Libre de Derecho de Chiapas, la que en su plan de estudio imparte asignaturas como Litigio estratégico y Oratoria como se muestra en la figura 1, específicamente,

vale la pena resaltar que imparte a la par talleres de oratoria y de teatro y expresión verbal, como complemento a esas materias y en contraste sólo una asignatura de retórica y argumentación en toda la formación profesional, lo que nuevamente comprueba la premisa de este trabajo.

A pesar de que, contar con esas herramientas y habilidades de expresión corporal y oral ayuda a los alumnos y alumnas a desarrollarse en su vida profesional, no se debe centrar el estudio únicamente en la expresión, sino en el argumento mismo, en su creación, en la lógica empleada y en el razonamiento jurídico que subyace en él, que lo sostenga, que en el juicio oral logre transmitir el conocimiento necesario y convencer al juez, con manifestaciones serias, de lo que se afirma y que se pretende probar, ya que de ello depende en muchas ocasiones la inocencia o culpabilidad de una persona (Romero, 2019, p. 95).

Del comparativo de esta muestra de algunas universidades del país podemos deducir que, en la búsqueda de la actualización a las nuevas formas de impartición de justicia se ha logrado una renovación en los planes de estudios en las instituciones de educación superior, causando que se le brinde una gran relevancia a las asignaturas de expresión oral, corporal y aquellas de técnicas de litigación, dejando de lado a materias de importante trascendencia para la formación profesional, como es la argumentación jurídica, la cual debe ser la base de la formación jurídica, debiendo impartirse en varios niveles durante los estudios universitarios, para lograr un amplio y efectivo conocimiento de esas habilidades fundamentales. Ya que indicar nuevos métodos de razonamiento permitirá una armonía entre las normas y la aplicación de las mismas, al hacer referencia a todo el proceso judicial (Magaloni, 2016, p.2).

Por tales motivos podemos afirmar que en la argumentación no se “captan” auditorios, ni se juega con la capacidad de atención de la gente sino por lo contrario, es una verdadera confrontación de “argumentos” entre los participantes: las “partes” (Tamayo y Salmorán, 2017, p. 197).

Por lo que, el aprendizaje de la argumentación jurídica va más allá de la exposición y se convierte en una asignatura indispensable que dotará a los y las estudiantes de las herramientas y habilidades necesarias para la defensa en el ámbito jurídico, en la persecución de la justicia y que no bastan las habilidades expositivas, sino que se necesita la creación de argumentos lógicos, con razonamientos jurídicos válidos, que busquen dar una solución a un caso concreto, por lo cual el eje de los programas de estudio de las universidades debería basarse indispensablemente en la argumentación como la especialización que reclama la reforma judicial en México, ya que implica un cambio en la dinámica del Derecho, y se trasciende a un juicio adversaria y oral, que exige el conocimiento y aplicación de recursos lógicos, retóricos y argumentativos por parte de jueces, postulantes y defensores (González y Díaz, 2019, p. 49).

Y en segundo término, no menos importante, como un complemento para la buena práctica, en las expresiones verbales, y técnicas especializadas para que, por medio de ellas, las y los defensores jurídicos logren una exposición clara y precisa de los argumentos y teorías que pretenden probar y un adecuado desenvolvimiento en la audiencia y el desarrollo de su defensa, siendo esto lo suplementario y lo que enriquecerá la postulación adecuada al caso, estrategia que sólo será fundamentada y sustentada si se realiza a través de la argumentación, empleando en ella las reglas básicas de la lógica y el razonamiento adecuado y correcto (Moreno, 2011).

Es por ello que resulta trascendental importante subrayar en la necesidad de incorporar y promover la enseñanza de la argumentación, en un papel protagonista, en los planes de estudio como parte de las competencias profesionales que los estudiosos del orden jurídico conocen y adquieren al momento de desempeñar su profesión.

Discusión

En la Antigüedad, diversos y abundantes fueron los escritos que ahondaron en la importancia del conocimiento de la argumentación en la práctica jurídica. En algunos de ellos, sus autores promulgaron apologías sobre la habilidad retórico-expresiva, incluso como una de las cualidades básicas que posibilitaban al ciudadano su incursión en la vida pública (Nietzsche, 1872/2000:81). Otros, más osados, por el contrario, destinaron energías vehementes en arremeter a quienes, a partir del “arte de la buena palabra”, se hicieron de infinidad de riquezas, tal como aquella vieja y bien popularizada anécdota que se cuenta sobre Gorgias, el sofista adinerado, de quien se dice: “vestía de púrpura”, color destinado para la nobleza, pues las altas cuotas obtenidas de su destreza retórica le permitían darse vida de acomodado (Eleano, 2006, pp. 12 y 32).

Empero, en esta sección, en la que descansamos nuestras pretensiones a la luz de los planteamientos doctrinales que guían la finalidad de los sucesivos apartados, tomamos las formulaciones vertidas por Platón, en boca de Sócrates, en el Teeteto (Platón, 1871, p. 271). Aunque dicha obra no está destinada, de forma exclusiva, a recusar los sofismas -ya que el argumento central es el proceso para llegar al conocimiento y la noción de los “universales”- en el ejercicio mayéutico celebrado, un Sócrates entrado en años interroga al joven del que el Diálogo lleva su nombre y a su maestro, el afamado matemático, Teodoro.

En medio de esa vorágine o “guerra de argumentos”, como el ateniense llegó a denominarla, éste último emprende una campaña en contra de quienes han ultrajado la profesión filosófica y aprovecha el clímax forjado para ir en contra de otros tantos que se sirven, y han desvirtuado a la retórica en sus tareas forenses. Especúlese, dentro de ese grupo, a los abogados y abogadas, así como a quienes se dedican a la política de forma profesional. El maestro observa que los oradores de su tiempo, refiriéndose efectivamente a los sofistas, en contra de quienes había empleado esfuerzos para combatirles, hacían gala de su excelente talento oral, pero sus argumentos, en esencia, eran vacíos, pues no estaban encaminados a construir conocimiento, sino a persuadir, ya que la finalidad primordial era la enseñanza de la política, conocimientos y habilidades indispensables para la relación del hombre-Estado (Fernández, 2017, p. 76).

En tal virtud, es importante recalcar que la argumentación es indispensable en todos los ámbitos del Derecho, ya que su trascendencia radica en la utilidad del análisis, estudio e interpretación de las normas jurídicas que resultan esenciales para lograr las garantías de un debido proceso. Así como, para la creación de las jurisprudencias y leyes que sean adecuadas en beneficio de nuestra sociedad (Alexy, 2017, p. 9), en ese tenor, si la argumentación jurídica es necesaria para todos los ámbitos del Derecho, esto incluye indiscutiblemente a los juicios orales, por lo que no tiene razón de ser ese desplazamiento que actualmente se le ha dado, el cual resulta realmente preocupante.

En contrasentido, la intención de la argumentación no se encauza en vencer al “contrincante” argumentativo, sino en convencerlo, a través del uso de la lógica y la argumentación racional. Podemos decir entonces que hay una diferencia valiosísima entre ambos conceptos.

Es de definitiva calidad, para lograr nuestro cometido, recordar que el método de disertación socrático estaba basado en una relación colaborativa. Su creador mismo decía, de sí, que le era imposible pensar en la posibilidad de enseñar algo, pero sí se podía jactar de encaminar a las personas a la obtención del conocimiento. La cooperación estribaba en el hecho de que, quien hacía las preguntas (Sócrates), requería de un ejercicio de abstracción en sus destinatarios, para que éstos pudiesen responder y así construir, de forma dialéctica y conjunta¹, el discernimiento.

Siguiendo esa metodología, la simple retórica, que presupone la posibilidad de hacer un correcto uso de la palabra (*ortepía*) y la memorización de los conceptos con la apropiada elocución, no va a construir ninguna clase de conocimientos.

Por lo que el sabio Sócrates no sólo desahoga su furor en contra de los ya conocidos enemigos suyos, los sofistas, arremete también –y no con menor intensidad – en contra de las y los abogados, pues interpretamos de sus enérgicas declaraciones, que éstos no pretenden allegarse y demostrar la verdad, antes, sus propósitos se ciernen en que el Tribunal les declare con la razón:

- “(...) muchas veces advertí en otras ocasiones y también ahora que, probablemente, los que pasaron mucho tiempo en asuntos filosóficos parecen oradores ridículos cuando van a los tribunales” (Platón, 1871, p. 147).

- “Al parecer, los que desde su juventud han frecuentado los tribunales o sitios semejantes han sido educados como sirvientes si se los compara con hombres libres, que han sido formados en filosofía y en este tipo de ocupación” (Platón, 1871, p. 148).

Esta idea, en la que los hombres y mujeres ponderados por el buen ejercicio retórico que se convierten en siervos de los argumentos, es capturada ya por el filósofo, quien, sin reservas, anuncia:

Los miembros de este coro (*en ese momento, se refería a libre pensadores con los que se sostenía la interlocución*) no somos servidores de los argumentos, sino que los argumentos son nuestros, como si fueran los criados, y cada uno de ellos aguarda a terminar cuando nos parezca. En efecto, no nos preside un juez o un espectador que vaya imponernos una pena o liderarnos (Platón, 1871, p. 150).

Luego, el filósofo desprende venerables elogios a quienes ejercen la función argumentativa bajo los términos liberales, que no persiguen un reconocimiento ni lograr declaratorias banales. Lo que hace en el siguiente guiso:

- “En el sentido de que estos últimos (*los filósofos*) siempre tienen el tiempo libre al que tú te referiste y formulan sus argumentos en paz durante su tiempo libre” (Platón, 1871, p. 149)

¹ Los propósitos de la Argumentación giran en torno a la posibilidad de explicar y defender las ideas que se presentan de manera racional. Para este cometido se torna necesaria la actividad cognitiva en el receptor del mensaje en aras de reconfigurarlo y adherirlo a su *psique*, considerando que lo que se ha dicho es una consecuencia lógica (y racional) de las premisas enunciadas.

- “Aquellos (*los sofistas*), en cambio, siempre argumentan sin tiempo libre – pues los apremia el flujo del agua² – y no les está permitido argumentar sobre lo que quieren ya que el adversario está allí sobre ellos (...) sus argumentos tratan sobre alguien que es su camarada de esclavitud (...) por todo esto se vuelven vehementes y agudos pues no sólo saben adular a su amo con un argumento, sino también halagarlo con su acción, pero en cuanto a su alma se vuelven pequeños e incorrectos” (Platón, 1871, p. 149).

Maduremos por un momento las ideas que Sócrates ha puesto sobre la mesa de debate. Es bien cierto que los y las abogadas no se ostentan con la libertad (que quisiesen) de blandir argumentos como mejor les parezca, sino que están sometidos al imperio del “*deber ser*” y al sentido pragmático de sus ideales, con tal de ganar el caso que representen, y aquí encuentra coincidencia el pensamiento del jurista español, Ángel Ossorio y Gallardo quien sobre el particular ha dicho que:

- “(...) es esencial en el mandato la obligación por el mandatario de obedecer al mandante, en tanto que el abogado se deshonraría si aceptase el deber de obedecer a su cliente, pues en su especialísima relación ocurre todo lo contrario; que el cliente le obedece a él o que él abandona la defensa.”

- “Dicen otros que se trata de un arrendamiento de servicios y esto sólo puede ser verdad respecto de los abogados a sueldo que renuncian a su libertad para asistir a quien les paga y cumplir las órdenes que les da la empresa a quienes sirven pues la consideran como su superior (...)” (Ossorio y Gallardo, 2010, p. 47).

Preguntémonos, quiénes atesoramos la profesión de la abogacía, cuán libres somos en nuestros argumentos, éstos nos sirven a nosotros o, por el contrario, nosotros somos hechos a la servidumbre de ellos. Tal es el caso si en un Tribunal no encaminamos nuestras voces para allegarnos a la verdad histórica, en lugar de ello, nos pervertimos al enderezar nuestras actuaciones para persuadir y *endulzar el oído de las y los jueces*.

Habrà en este sentido también que matizar las aseveraciones que, por Sócrates, escribe Platón, ya que, quien las enunció se dedicaba a la enseñanza de forma honorífica, motivado por el más honesto interés en la reflexión filosófica. No decimos aquí que quien recurre a las artes retóricas, y de ello obtenga una contraprestación económica, sea indigno. La idea que queremos participar es que, se torna necesario, en el marco de la instrucción universitaria, repensar la enseñanza del Derecho a través de la argumentación y la lógica como principales herramientas del estudioso de la materia.

La lectura que tenía Sócrates sobre el desempeño de quienes únicamente utilizan los argumentos con la intención de “*vencer*” no era para nada alentadora. Pues, siguiendo sus palabras:

2 En los ejercicios retóricos realizados en la Grecia del tiempo de Sócrates se estilaba medir el tiempo de los oradores con un reloj de agua, de ahí la expresión de “*los apremia el flujo del agua*”.

- “Y se dirigen a su amo que está sentado con una sentencia en la mano. Sus contiendas no son nunca por una sentencia indiferente, sino que siempre lo son por una que le concierne a la propia persona, y con frecuencia incluso constituye una carrera por la vida” (Platón, 1871, p. 149).

- (...) “Vueltos directamente a la falsedad e injusticias recíprocas, se humillan y se turban tanto que pasan de ser jovencitos a ser hombres sin tener nada en su mente, aunque creen que se han convertido en personas hábiles y sabias” (Platón, 1871, p. 150).

Retomando esas ideas socráticas, utilizar los argumentos con la intención de “vencer”, es afirmar que: “el interlocutor no tiene razón si no me convence” (Tamayo y Salmorán, 2017, p. 198). Es decir, dar validez al argumento sólo por la forma en la que el interlocutor lo expresa, es centrar el valor en la expresión y no en el argumento *per se*, aquellos que coloquen su atención en ese sentido, únicamente dirigen la escucha de sus oyentes a un objetivo que quieren alcanzar, es decir los “guían hacia su objetivo” aun cuando sus argumentos puedan carecer de toda validez y lógica jurídica, y estos deben ser la expresión del raciocinio (Huerta, 2015, p. 385).

Por lo que, constituye un error confundir “argumentar” con “debatir” o “polemizar”, esto se debe a la idea de la “persuasión” o “convencimiento” que se halla detrás de las polémicas o debates, así como los elementos emocionales que les acompañan. De esta forma, cuando un “polemista” (orador, líder o predicador) se encuentra convencido (o no) de una idea, recurre a cualquier medio discursivo, escénico, psíquico) para convencer. El polemista busca adhesión, “consenso” y llama falazmente, “argumentos” a lo que dice (Tamayo y Salmorán, 2017, p. 198) y la argumentación no tiene como finalidad persuadir como ya se ha mencionado en líneas anteriores.

Por tanto, hoy podemos aseverar que, en la argumentación, el hecho de que el interlocutor no induzca a su auditorio hacia su objetivo, no condiciona el éxito del argumento, ya que no busca persuadir (disuadir) o convencer, la idea es que quien argumenta, expresa una afirmación que contiene un desafío “refútame”, “venceme”. Ahora bien, si el argumento no puede ser “vencido” o “refutado” entonces el argumento es “verdadero”, “correcto” o “válido”, un argumento no refutado clausura la confrontación y los enfrentamientos vencidos son desechados. La argumentación no persigue la adhesión a una tesis, sino mostrar un argumento que no puede ser vencido (Tamayo y Salmorán, 2017, p. 196).

El permanente interés por la argumentación jurídica ha ido aumentando enormemente en los últimos siglos, se habla quizás de dos recientes puntos de inflexión; el primero en los años 50 del siglo XX, cuando se produce un gran resurgimiento de la aplicación de la lógica al Derecho y el segundo a finales de los años 70, cuando se elabora el núcleo conceptual de lo que puede considerarse la “teoría estándar de la argumentación” (Atienza y Ferrajoli, 2017, p. 6 y 7).

Aun cuando el estudio de la argumentación jurídica a través de su actual coyuntura nos lleva a entender lo que actualmente conocemos, sigue demostrando que es una materia en constante evolución, que continúa siendo primordial para la formación de él y la abogada, sin importar la época en la que nos situemos. Actualmente, en el caso particular de México, podría afirmarse que la argumentación enfrenta a un tercer momento de inflexión, a partir de la citada reforma del año 2008, por la cual se da la transición del sistema inquisitivo a un sistema de justicia penal acusatorio y oral, teniendo como principio a la oralidad, lo que significó un reto para los juristas,

así como para aquellas personas que se encuentran en formación de serlo, ya que aunado del conocimiento jurídico en las diferentes ramas del Derecho, deben aprender las habilidades y destrezas que el sistema les requiere.

Es por eso que las universidades se vieron en la necesidad de encaminar sus programas a dotar a sus estudiantes de estas habilidades y destrezas, replanteando sus programas de estudio, por lo que, en aras de renovarse y satisfacer los nuevos desafíos que el sistema de justicia requiere, implementaron en gran medida la impartición de materias basadas en técnicas de litigación y en la expresión oral y corporal durante la formación profesional, lo cual, si bien es cierto, beneficia a los estudiantes ya que tendrán las herramientas para afrontar esa nueva realidad jurídica, olvidan también que, de fondo, no sólo importa la forma si no el producto mismo, que es el argumento.

Basándonos en ese resultado, en el que las instituciones de educación superior, en busca de esa actualización y adaptación, han dejado en un segundo plano a la argumentación y a la lógica, lo que significa un retroceso, ya que se retorna a épocas donde el discurso y “vencer”, como Sócrates lo afirmaba, era el objetivo, y no convencer. Por lo que se ultima que, aquel que carece de estas habilidades y conocimientos de argumentación y lógica jurídica estará en una seria desventaja, frente al que se especialice en dichas materias.

Conclusiones

Nuestras indagatorias se han cernido en la realidad que atraviesa la enseñanza de la argumentación durante la formación universitaria de las y los estudiosos del Derecho, allegándonos a los programas de estudios de distintas universidades, en los que los resultados dan cuenta de la forma en que se ha desestimado la instrucción de la argumentación jurídica, por materias especializadas en técnicas de litigación oral, esto, como consecuencia del esfuerzo que las instituciones de educación superior han hecho al actualizar sus programas curriculares a la realidad procesal.

Por lo que, en busca de esa tropicalización del Derecho adjetivo en México a las tendencias del *common law*, todas las universidades que se analizaron, incorporaron en gran proporción a su plan de estudios materias de expresión oral y corporal y las especializadas en técnicas de litigación, específicamente aquellas que instruyen sobre la formulación de alegatos, interrogatorio y contrainterrogatorio, que poseen un método específico establecido en la legislación penal y que necesariamente tienen que desarrollarse de forma oral durante la audiencia.

Ha quedado demostrada nuestra teoría, en reciprocidad al desplazamiento a segundo plano de materias transversales en el estudio del Derecho como lo es la argumentación, la cual dota a los futuros abogados y abogadas de habilidades en las que predomina la lógica y el buen raciocinio para la toma de decisiones, mismas que deberían estar en un primer plano, como núcleo de su formación, para que éste se desempeñe como abogado, juez o jurista y obtenga herramientas y conocimientos para cualquier procedimiento jurídico, en palabras sencillas, primero el fondo y después a la forma.

Las consecuencias que ha causado centrar la enseñanza en la forma, especializando la enseñanza únicamente en las técnicas de litigio dan como resultado que los y las profesionistas egresadas desconozcan las reglas básicas y los principios elementales de la teoría de la

argumentación, si bien emplean estas técnicas en las audiencias como es el interrogatorio y contrainterrogatorio, la falta de dominio de estas bases fundamentales ha hecho que los asuntos sean atendidos de forma sesgada y empírica.

Un ejemplo de ello, es la mala práctica que se da en el interrogatorio, donde el destinatario de la pregunta responde al ser cuestionado: “*ni afirmo, ni niego*”, contestación que atenta contra el principio de no contradicción de la lógica, una refutación de este talante queda muy lejos de ser coherente, por lo que el absolvente de las preguntas no está refutando el interrogatorio ni lo está aceptando, está únicamente dando respuestas que carecen de validez para desvirtuar la imputación y confundir a los actores procesales. Y es ahí precisamente donde el abogado o abogada que haya realizado la técnica debe hacerla valer para que el juez la estime en el momento de dictar sentencia, ya que tiene que defender jurídicamente a otra persona, que es acusada de cometer un acto delictivo, en el que está comprometida su inocencia o culpabilidad, incluso su libertad, sin embargo el desconocimiento de la materia ha causado que los litigantes dejen pasar este tipo de situaciones y no implementen los recursos jurídicos aplicables y por ende tener un resultado jurisdiccional diferente al deseado, que en muchas ocasiones no les favorece.

En conclusión, la praxis del Derecho se funda en la argumentación jurídica, por lo que resulta trascendental su estudio para que durante su desarrollo profesional puedan desenvolverse en el ámbito jurídico, como el jurisdiccional, en la solución de conflictos que no se judicializan y por tanto en la vida misma en cualquier ámbito en el que se desarrolle, por ello se debe profundizar en la preeminencia de reposicionar a la argumentación jurídica como directriz, reiterando en la importancia que requiere en los planes de estudio de pregrado en las universidades del país.

Referencias

- Alexy, R. (2017). *Teoría de la argumentación jurídica*. Palestra.
- Atienza, M. (2001). *El sentido del derecho*. Ariel.
- Atienza, M. (2008). *Las razones del derecho: teorías de la argumentación jurídica*. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Atienza, M. y Ferrajoli L. (2017). *Jurisdicción y argumentación en el estado constitucional del derecho*. Universidad Autónoma de México.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, DOF: 18/06/2008. DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Publicado en el Diario Oficial de la Federación (2008). https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5046978&fecha=18/06/2008#gsc.tab=0
- Eliano, C. (2006). *Historias curiosas*. Gredos.
- González, D. (2014). *Una nueva cara de justicia en México: aplicación del código penal de procedimientos penales bajo el sistema acusatorio adversarial*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, J. y Díaz, J. (2019). *Lógica retórica y argumentación para juicios orales*. Fontamara.
- Guasti, R. (2008), *Estudios sobre interpretación jurídica*, Porrúa.
- Huerta, C. (2015). Interpretación y argumentación en el derecho. *Problema. Anuario de Filosofía y Teoría del Derecho*, 11, 379-416.
- Magaloni, A., (2016). ¿Cómo estudiar el Derecho desde una perspectiva dinámica?. *Revista Mexicana de Justicia*.

- Moreno, R., (2011). Argumentación jurídica ¿por qué y para qué?. *Boletín mexicano de derecho comparado*.
- Nietzsche, F. (1872/2000). *Escritos sobre retórica*. Trotta.
- Osorio y G., Á. (2010). *El alma de la toga*. Porrúa.
- Pérez, J., (2002). *Teoría y práctica en la enseñanza del derecho*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Platón (1871). *Obras completas*. Fortaleza.
- Ramírez, R. (2004). *La competencia argumentativa en la escuela*. Universidad de Nariño.
- Rojas, V. (2012). *Argumentación jurídica*. Oxford.
- Romero, J. (2017). *Estudios sobre la argumentación jurídica principalista. Bases para la toma de decisiones judiciales*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Romero, J. (2019). *Argumentación jurídica y sus criterios de evaluación. nuevas propuestas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Suárez, N. y Conde, N. (2009). *Argumentación jurídica*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4057/9.pdf>
- Tamayo y Salmorán, R. (2017). *Razonamiento y argumentación jurídica. El paradigma de la racionalidad y la ciencia del derecho*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ulfrid, N. (2022). *El derecho como estructura y argumentación*. Tirant lo Blanch.
- Vallarta, J. (2004). *Argumentación jurídica*. Porrúa.

Adolescentes en conflicto con la ley penal: una mirada a la realidad social

Adolescents in conflict with the criminal law: a look at social reality

Neyfi Pérez-Trujillo*

Universidad Autónoma de Chiapas. México
Neyfi.perez26@unach.mx

Resumen

En la presente investigación se analiza específicamente al Sistema de Justicia Penal para Adolescentes en el Estado de Chiapas con relación a su implementación. La idea principal de esta investigación es identificar cuáles son los desafíos que ha enfrentado este sistema y las circunstancias que impactan en la privación de la libertad. Para este tema, se ha elegido a un pequeño sector de esta población sobre lo que se ha recogido diferentes testimonios vertidos por adolescentes privados de su libertad, por lo que transcribimos con el propósito de invitar a la reflexión acerca del contenido de los mismos.

Palabras clave

Adolescentes, interés superior de los niños, privación de la vida infantil, reintegración social.

Abstract

In this research, the criminal justice system for adolescents in Chiapas is specifically analyzed, in relation to its implementation. The main idea of this research is to identify the challenges that this system has faced and the circumstances that impact on the deprivation of liberty. For this purpose, a small sector of this population has been chosen on which different testimonies have

* Maestra en Derecho por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Autónoma de Chiapas, actualmente forma parte del Sistema Estatal de Investigadores y se desempeña como Profesora de Asignatura en la Licenciatura en Derecho modalidad a distancia del Instituto de Investigaciones Jurídicas UNACH.

been collected from adolescents deprived of their liberty, so we transcribe with the purpose of inviting to reflection on their content.

Keywords

Adolescents, best interests of children, deprivation of child life, social reintegration.

Materiales y métodos

La metodología de la investigación es mixta, los adolescentes que se encuentran en conflicto con la ley penal¹ internos en el Centro de Reinserción Social “Villa Crisol” del estado de Chiapas, son el sujeto principal de este trabajo de investigación.

Cabe mencionar, que como instrumentos de investigación se utilizaron las encuestas diseñadas especialmente para los adolescentes aplicados por la investigadora. En este contexto, se realizaron un total de 3 entrevistas y 5 encuestas a adolescentes privados de su libertad, en ellas se pretendió conocer momentos de su infancia, escolaridad, estilos de vida, situaciones que llevaron al adolescente a infringir la ley penal, así como situaciones que enfrentaron durante su proceso de detención, condiciones de vida y el impacto que ha tenido en ellos la privación de la libertad.

La encuesta que se aplicó a los adolescentes contenía preguntas cerradas y abiertas que permitieron visibilizar los desafíos que enfrenta la implementación del Sistema Integral de Justicia para Adolescentes en el estado de Chiapas.

Las entrevistas se llevaron a cabo mediante videollamadas de Zoom®, desde el 28 de mayo hasta el 7 de junio de 2021, con una duración aproximada de una hora por cada una de ellas en un espacio privado brindado por la encargada del centro.²

Introducción

En México se llevaron a cabo tres reformas constitucionales determinantes en la justicia para adolescentes: en 2005, la del artículo 18 que definió las bases del Sistema Integral de Justicia para Adolescentes; en 2008, la del artículo 20 que estableció el modelo acusatorio para los procesos penales, y en 2011 la de derechos humanos que incorporó de manera transversal el principio pro persona (Vasconcelos, 2013, p.13).

La reforma del artículo 18 constitucional en diciembre del 2005, dio paso a un nuevo Sistema de Justicia Integral para Adolescentes en México y ha sido considerada como uno de los cambios

1 En este texto, se define a “adolescentes en conflicto con la ley”, a todas las personas entre 12 años cumplidos y menores de 18 años acusados o sentenciados de haber infringido la ley penal, así como las personas mayores de 18 años que hayan iniciado su proceso antes de haber cumplido la mayoría de edad y que sigan inmersos en el sistema penal de justicia para adolescentes.

2 Este texto, es el resultado de la presente investigación de índole descriptiva basada en el análisis del marco nacional e internacional del sistema integral de justicia para adolescentes y cualitativa ya que busca rastrear las historias de vida de los adolescentes privados de su libertad en “Villa Crisol”, Chiapas, para así comprender e interpretar la realidad en que esta población se encuentra inmersa frente al actual Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes.

más importantes en las últimas décadas. Esta reforma implicó reconocer a los adolescentes procesados o acusados por infringir la ley penal el derecho al debido proceso y a la construcción de un nuevo modelo de justicia integral para personas menores de 18 años, dirigido a prevenir la delincuencia juvenil y apoyar a los adolescentes que se encuentran procesados y sentenciados, así mismo constituyó un cambio de paradigma en cuanto al sistema en vigor, ya que con el nuevo Sistema de Justicia Integral para Adolescentes en conflicto con la ley penal se reconoció a las y los adolescentes como personas sujetas de derecho, con cierto grado de responsabilidad penal proporcional a la edad y etapa de desarrollo en la que se encuentran.

Sin embargo, la respuesta del estado mexicano no es suficiente para garantizar los derechos de esta población, el Sistema de Justicia Penal para Adolescentes se deriva en una insuficiencia de programas de rehabilitación y reinserción social, internando a los adolescentes en condiciones precarias, exponiéndolos a situaciones de abuso y violencia por parte de las autoridades encargadas de hacer cumplir la ley y, sin ofrecer los apoyos necesarios para adolescentes afectados por el crimen organizado que se deriva en ulteriores violaciones hacia los derechos humanos de esta población. Es por ello, que el objetivo principal de este artículo es visibilizar la realidad social en que esta población se encuentra inmersa frente al actual Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes y, a través de ello contribuir en políticas públicas enfocadas a subsanar los derechos violentados de esta población.

En este tenor, se presentan como marco normativo las reformas en materia de justicia penal para adolescentes, así como la Ley Nacional del Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes, en donde se establecen los principios rectores de este sistema. Cabe mencionar, que esta ley hace especial hincapié en la reinserción social y familiar del adolescente y enfatiza que la privación de la libertad debe de ser de último recurso y llevarse en el menor tiempo posible, con el objetivo de restringir los efectos contraproducentes de la exclusión carcelaria y estigmatización de esta población (Azaola, 2016, p. 23).

Posteriormente se presentan los principales hallazgos de las encuestas y entrevistas aplicadas a adolescentes privados de su libertad en "Villa Crisol" Chiapas, así mismo se visibiliza a través de este artículo la falta de programas de reinserción para adolescentes afectados por el crimen organizado. Finalmente, se realizan algunas recomendaciones en relación al actual Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes y se justifica la necesidad de crear políticas públicas de reinserción social y, políticas que combatan a los grupos criminales, para una efectiva protección de los derechos de las y los adolescentes.

Discusión

Para delimitar nuestro tema a continuación se describen las reformas Constitucionales que delinean el actual sistema integral de justicia penal para adolescentes.

El modelo de justicia para adolescentes consagrado en el artículo 18 Constitucional, tiene consigo mandatos y objetivos del Sistema de Justicia Penal para Adolescentes tales como: a) el carácter integral del sistema de justicia para adolescentes; b) la prevención de conductas delictivas; c) ejecución de medidas mediante sentencias que procuren su reinserción social; d) derechos fundamentales, garantías procesales; e) especialización y capacitación de los operadores del sistema de administración de justicia para adolescentes; f) justicia alternativa; g) internación como último

recurso y por el tiempo más breve este en caso de que hubiere cometido un delito grave tipificado por la ley penal; h) la reinserción social y familiar (Vasconcelos, 2013, p. 7).

Cabe mencionar, que el artículo 18 Constitucional tiene como finalidad garantizar la efectividad de los principios rectores del actual Sistema de Justicia Penal para Adolescentes, motivo por el que toda interpretación jurídica sobre ellos que se encuentran en contacto con la ley penal debe así mismo observar dichos fines (Vasconcelos, 2009, p. 13).

Ahora bien, retomando los cambios que se dieron en nuestra Constitución para la creación del actual Sistema de Justicia Penal para Adolescentes, en el 2011 se dio una reforma de vital importancia sobre derechos humanos, en donde la Constitución establece en el art. 1 párrafos primero, segundo y tercero lo siguiente:

En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece. Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia. Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley. [Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Const.), art. 1, 2011]

Esta reforma supone un cambio de enfoque de todo el Sistema Jurídico Mexicano y establece de manera explícita que el objetivo primordial del Estado es la protección de los derechos humanos de las personas, es evidente que la Constitución reconoce que los derechos humanos son inherentes a la persona, es decir, todos tenemos derechos por el simple hecho de ser personas (Documenta A.C., 2019). Por lo tanto, nuestra Constitución reconoce ampliamente los derechos de las y los adolescentes en contacto con la ley penal reconociendo a estos como personas titulares de derechos en condición de desarrollo.

Ahora bien, en cuanto al interés superior de la niñez, la Constitución establece en su artículo 4° párrafos sexto y séptimo, que el principio fundamental del interés superior de la niñez debe regir en todas las decisiones, actuaciones y políticas públicas que el Estado implemente, de igual manera enfatiza en las obligaciones de éste, que es velar y cumplir con la plena garantía de los derechos de niñas, niños y adolescentes. Por lo que con este principio, la Constitución establece y garantiza a las y los adolescentes en contacto con la ley penal sus derechos como personas en desarrollo.

Debido a que el principio rector de este artículo es el interés superior del niño, es preciso establecer qué es el interés superior de la niñez. Para ello se acoge la definición del Comité de los Derechos del Niño en su Observación General No. 10 (2007), sobre el derecho del niño a que su interés superior sea una consideración primordial.

El Comité subraya que el interés superior del niño es un concepto triple: a) Un derecho sustantivo: el derecho del niño a que su interés superior sea una consideración primordial que se evalúe y tenga en cuenta al sopesar distintos intereses para tomar una decisión sobre una cuestión debatida, y la garantía de que ese derecho se pondrá en práctica siempre que se tenga que adoptar una decisión que afecte a un niño, a un grupo de niños concreto o genérico o a los niños en general. El artículo 3, párrafo 1, establece una obligación intrínseca para los Estados, es de aplicación directa (aplicabilidad inmediata) y puede invocarse ante los tribunales. b) Un principio jurídico interpretativo fundamental: si una disposición jurídica admite más de una interpretación, se elegirá la interpretación que satisfaga de manera más efectiva el interés superior del niño. Los derechos consagrados en la Convención y sus Protocolos facultativos establecen el marco interpretativo. c) Una norma de procedimiento: siempre que se tenga que tomar una decisión que afecte a un niño en concreto, a un grupo de niños concreto o a los niños en general, el proceso de adopción de decisiones deberá incluir una estimación de las posibles repercusiones (positivas o negativas) de la decisión en el niño o los niños interesados. La evaluación y determinación del interés superior del niño requieren garantías procesales. Además, la justificación de las decisiones debe dejar patente que se ha tenido en cuenta explícitamente ese derecho. En este sentido, los Estados partes deberán explicar cómo se ha respetado este derecho en la decisión, es decir, qué se ha considerado que atendía al interés superior del niño, en qué criterios se ha basado la decisión y cómo se han ponderado los intereses del niño frente a otras consideraciones, ya se trate de cuestiones normativas generales o de casos concretos (Comité de los Derechos del Niño, 2013, p. 4).

Por consiguiente, el art. 20 Constitucional establece sobre el nuevo Sistema de Justicia Integral para Adolescentes una serie de principios y derechos tanto del imputado como de la víctima durante su proceso en el sistema. Esto con el objetivo de garantizar un sistema penal basado en los derechos humanos. Lo anterior deja en evidencia las garantías procesales de las y los adolescentes acusados de infringir la ley penal, incorporando el concepto de proceso penal que tienen por objetivo determinar la culpabilidad o inocencia de un acusado, señalando que éste se regirá por los principios de publicidad, contradicción, concentración, continuidad e inmediación (SCJN, 2014, p. 84).

Asimismo, la reforma al art. 73 Constitucional que se dio en el 2015, dio lugar a la legislación para adolescentes constituido en los artículos 4 y 18 Constitucionales. En relación con el artículo anterior en todos los Estados se estableció un Sistema Integral Especializado para Adolescentes cuyo objetivo principal es lograr la reinserción y reintegración familiar estableciendo la privación de la libertad de último recurso por el tiempo más breve (Const., art. 73, 2015).

Al respecto, la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) señala:

En este sentido, es importante insistir en que la medida de privación de la libertad sea acorde con lo dispuesto en nuestra Constitución, a fin de lograr una plena reinserción social familiar de la o el adolescente, así como el pleno desarrollo de su persona y capacidades, lo anterior con el pleno respecto a sus derechos humanos y en condiciones acordes a la

normatividad en la materia; lo contrario, puede derivar resentimientos contra la sociedad, por no comprender los efectos negativos de su conducta (CNDH, 2019, p. 4).

De lo anterior, se desprende que la privación de la libertad para las y los adolescentes acusados de infringir la ley penal, deberá ser acorde a los preceptos legales de la Constitución, sólo así se podrá disminuir los efectos que provoca el encierro, más aún, el negativo impacto en el desarrollo de las y los adolescentes que trae consigo la privación de la libertad (UNICEF, 2008, p. 27). Con mayor razón, creemos que la privación de la libertad en la adolescencia, puede tener efectos irremediables en la vida de las y los adolescentes acusados de infringir la ley penal.

En razón de la interpretación sistemática que se deriva del artículo 73 Constitucional, en cuanto al actual Sistema de Justicia para Adolescentes, se puede decir que se debe procurar la protección integral de los principios establecidos en la Constitución, para los fines del Estado que erigen como el pilar de los derechos y deberes contenidos en ella y posteriormente desarrollado por los operadores jurídicos del Sistema de Justicia para Adolescentes.

Hasta aquí, se puede observar que a partir de lo dispuesto en los art. 1, 18, 4, 20 y 73 Constitucionales, el Estado mexicano creó el actual Sistema de Justicia Integral para Adolescentes en Conflicto con la Ley Penal, esto con el objetivo de brindar a las y los adolescentes que infringen la ley penal plena protección integral de acuerdo a su edad y etapa de desarrollo en la que se encuentran.

Asimismo, con base a esta visión de derechos que tutelan a estos sujetos para el Estado mexicano ha sido indispensable considerar el catálogo normativo del interés superior de la niñez en todas las actuaciones relacionadas con adolescentes en contacto con la ley penal.

En este mismo tenor, el 16 de junio del 2016 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación*, la Ley Nacional del Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes (LNSIJP, 2016). En ella se plasma el objetivo de la reforma Constitucional estableciendo así las bases para la administración de justicia para adolescentes en contacto con la ley penal, en aras de garantizar y proteger los derechos de esta población, uno de los cambios más importantes que aporta esta ley.

Se destaca, en el artículo 23 de la Ley Nacional del Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes la obligación de que todas las autoridades del sistema deberán estar formadas, capacitadas y especializadas en materia de justicia penal para adolescentes (LNSIJP, art. 23, 2016). La publicación de la Ley Nacional del Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes ha generado expectativas que suponen la atención hacia esta población, ya que enunciativamente reconoció derechos humanos a las y los adolescentes en conflicto con la ley penal, y estipula un listado de los principios rectores del Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes en México.

En realidad, a 6 años de su implementación esas grandes expectativas han quedado frenadas debido a la falta de medidas de reinserción, ilegalidad con la que se da la detención, deficiencia de las condiciones de privación de la libertad acordes a los estándares internacionales y nacionales, lo que puede traducirse en ulteriores violaciones a sus derechos humanos, riesgos para su vida y los vuelve susceptibles a caer nuevamente en las filas de la delincuencia organizada cuando recuperen su libertad (CNDH, 2019, p. 49).

Ahora bien, entre los estudios cualitativos que sustentan la presente investigación, cabe mencionar el *Diagnóstico de las y los adolescentes en conflicto con la ley penal que cometen delitos graves en México* y el *Informe especial sobre los centros de tratamiento interno para adolescentes que infringen la ley penal en la República Mexicana*. Los estudios están basados en la investigación y entrevistas que se aplicaron a adolescentes privados de su libertad en los diferentes centros de internamiento de la República Mexicana con el objetivo de identificar las carencias y puntos importantes a resolver sobre el actual sistema integral de justicia penal para adolescentes.

Por lo que en el primer estudio "*Diagnóstico de las y los adolescentes que cometen delitos*" tuvo como fin conocer la situación de los derechos humanos de las y los adolescentes privados de su libertad en los centros de internamiento del Estado mexicano. Este informe encontró diversas deficiencias y carencias detectadas, relacionadas con las instalaciones, falta de clasificación, insuficiencia de personal y atención técnica, deficiencia en el trato y carencias de áreas especiales para mujeres, entre otras (CNDH, 2019, p. 2).

Al respecto, la CNDH señala:

En este sentido es importante insistir que la medida de tratamiento interno sea acorde con lo dispuesto en nuestra Carta Magna, a fin de lograr la reinserción y la reintegración social y familiar del adolescente, así como el pleno desarrollo de su persona y capacidades, lo anterior con pleno respeto a sus derechos humanos y en condiciones acordes a la normatividad en la materia; lo contrario, puede derivar en resentimientos contra la sociedad, por no comprender los efectos negativos de su conducta (CNDH, 2019, p. 2).

Ahora bien, en relación a nuestro tema hay que mencionar que en el estado de Chiapas se encontraron anomalías con base a este informe (CNDH, 2019, pp. 8-15), por lo que la CNDH subraya que los centros de internamiento para adolescentes en el estado de Chiapas no cuentan con las condiciones para garantizar una estancia digna, debido a que se presentan deficiencias relacionadas como son:

- Inadecuadas condiciones de las instalaciones
- Falta de áreas para el acceso y servicios a actividades
- Condiciones de desigualdad en las áreas y personal destinados a las mujeres
- Deficiencia de la alimentación
- Inadecuada separación y clasificación
- Inexistencia de reglamentos y manuales de procedimiento
- Falta de personal técnico y actividades (CNDH, 2019, pp. 8-15).

En dichos centros también existe falta de mantenimiento en dormitorios, patio, talleres, áreas deportivas, de visita, aulas, servicios sanitarios, cocina, comedor, instalaciones hidráulicas y eléctricas; fallas en el suministro de agua corriente para el aseo de los adolescentes, las estancias y los inodoros. Paredes con grietas, rejas oxidadas y filtraciones, instalaciones eléctricas expuestas, lo que pone en riesgo la integridad de los adolescentes. Asimismo, se observaron deficientes condiciones en la ventilación e iluminación, así como de higiene (CNDH, 2019, p. 8).

En este mismo sentido, dicho informe señala la falta de personal en las áreas de: pedagogía, psicología, trabajo social, encargados de capacitación para el trabajo, educación y deporte. Por lo que se visibiliza a través de este informe la vulnerabilidad en la que se encuentran los adolescentes que son privados de su libertad, aunado a las condiciones de violencia y vulnerabilidad de las que esta población viene.

Con lo anterior, es evidente la urgencia y necesidad que tiene el estado de Chiapas en crear e implementar políticas públicas que garanticen los derechos de las y los adolescentes que se encuentran privados de su libertad en los diferentes centros de internamiento, para garantizar una mejor reinserción social que los aleje de las filas de la delincuencia juvenil, pues esta población se encuentra estigmatizada.

Resultados

Hasta el 2021, se encontraban 13 adolescentes internos en “Villa Crisol” Chiapas, entre 13 y 20 años. De acuerdo a los resultados de las encuestas y entrevistas aplicadas a adolescentes, una mayor parte de estos adolescentes vienen de hogares desintegrados, han sufrido algún tipo de violencia y han crecido con pocas oportunidades.

A partir de los testimonios de esta población se destacan: a) el proceso de detención el cual se caracteriza por sus condiciones ilegales y violentas; b) las condiciones de internamiento; c) las expectativas de salida de esta población y d) la falta de programas y políticas públicas de reinserción social. Es así, como se visibiliza la vulnerabilidad de esta población frente al actual Sistema de Justicia para Adolescentes, la falta de medidas de reinserción social es un factor importante que pone en riesgo a aquellos adolescentes que se encuentran amenazados por el crimen organizado [Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), 2015, p. 8]. Por lo anterior, la falta de oportunidades en las y los adolescentes y la situación de vulnerabilidad en la que se encuentran los vuelve más susceptibles a estar dentro del sistema integral de justicia penal para adolescentes (CIDH, 2017).

En este tenor, la población de estudio expresó ser susceptibles a: a) los grupos criminales, b) volver a reincidir y c) el temor de perder la vida a causa de las represalias de las víctimas o grupos criminales. Asimismo, la mayoría de los adolescentes expresaron su arrepentimiento sobre la conducta por la cual fueron privados de su libertad, y sus anhelos por continuar con sus estudios para mejorar su futuro y alejarse de la delincuencia, por lo que resulta necesario hacer especial énfasis en la necesidad del Estado mexicano por crear programas de reinserción social para esta población una vez que hayan obtenido su libertad.

Cabe mencionar, que el actual Sistema Integral de Justicia para Adolescentes aún no cuenta con programas de reinserción para adolescentes amenazados por el crimen organizado y, que es obligación del Estado garantizar los derechos humanos de esta población que se encuentra vulnerable frente a los grupos criminales, en cuanto a esto; el Estado mexicano en su artículo 4to Constitucional establece que en todas las decisiones y actuaciones del Estado deberá prevalecer el interés superior de la niñez. Sin embargo, su postura respecto al tema parece ausente y carece de políticas encaminadas a combatir los grupos de delincuencia organizada para proteger a las y los adolescentes desde su entorno familiar, económico y ambiental.

Como se mencionó anteriormente, la respuesta del Estado se deriva en una insuficiencia de programas de rehabilitación y reinserción social y sin ofrecer los apoyos necesarios para adolescentes afectados por el crimen organizado que se deriva en ulteriores violaciones hacia los derechos humanos de esta población.

Si bien la aplicación de la privación de la libertad como una medida socioeducativa y de reinserción social en las y los adolescentes acusados de infringir la ley penal en el estado de Chiapas, se ha visto disminuida, se puede decir, que esta alternativa se debería de medir en cuanto a su eficacia, esto para fortalecer los programas de reinserción social que permitan al adolescente reintegrarse a la sociedad lo más pronto posible.

En este sentido, los estudios cualitativos “Diagnóstico de las y los adolescentes en conflicto con la ley penal que cometen delitos graves en México” y el “Informe especial sobre los centros de tratamiento interno para adolescentes que infringen la ley penal en la República Mexicana”, mencionados anteriormente, resultan coherentes en cuanto a los principales resultados de las encuestas y entrevistas realizadas a los adolescentes de “Villa Crisol.

De esta manera, se resalta la urgencia de crear políticas públicas en torno a esta población que se encuentra estigmatizada, para garantizar una mejor reinserción social que los aleje de las filas de la delincuencia juvenil. Esta investigación ha logrado visualizar la dimensión social de los adolescentes privados de su libertad con una serie de características comunes que hacen que estos terminen reclusos en los centros de internamiento, se trata principalmente de una serie de vulnerabilidad de estos adolescentes frente al sistema de justicia penal. Por lo que resulta necesario y urgente que el Estado en su obligación de garantizar, promover, respetar y proteger cree políticas eficientes que permitan minimizar la falta de oportunidades y vulnerabilidad de esta población.

Conclusiones

En la presente investigación, se ha indagado sobre el Sistema Integral de Justicia Penal para Adolescentes en el Estado de Chiapas con relación a la implementación de este y sus principales desafíos ante la privación de la libertad. Con la perspectiva adoptada de los diferentes informes en adolescentes en conflicto con la ley penal en México, se procuró identificar cuáles son los criterios y circunstancias que tienen impacto en la privación de la libertad.

A través de este trabajo, se ha confirmado que existe el conocimiento y la capacidad para poder disminuir y prevenir la situación de abandono y carencias que llevan a los adolescentes a infringir la ley penal. Adicionalmente protegerlos contra estos factores disminuirá la violencia en nuestra sociedad, así como sus consecuencias.

Al respecto, Rodríguez señala: “Es muy necesario hacer estudios profundos de los verdaderos factores de la delincuencia juvenil y hacer un replanteamiento en cuanto a las medidas de prevención y tratamiento” (Rodríguez, 2009, p. 505). Es por ello que es primordial que todos los sectores de la sociedad, todas las personas, compartan la responsabilidad de prevenir la delincuencia juvenil y erradicar la violencia en las y los adolescentes. En este contexto, es importante que el Estado mexicano como garante de derechos realice estudios que generen conocimiento para elaborar políticas en la niñez y adolescencia que promuevan la convivencia

de los padres a hijos y su relación para con ellos. Así las y los adolescentes que están en situación de abandono no se encontraran susceptibles a caer en las filas del crimen organizado (Azaola, 2015).

Asimismo, cabe subrayar que el actual Sistema Integral de Justicia aún no cuenta con medidas de acompañamiento y programas de atención para las y los adolescentes que están en situación de riesgo y que es responsabilidad del Estado garantizar los derechos humanos y proteger a esta población vulnerable que se encuentran bajo su total responsabilidad como consecuencia no de la presunta o comprobada comisión de un acto delictivo, sino de la decisión estatal frente a la misma con la privación de la libertad (Giacomello, 2020, p. 6).

Estos programas deben ser capaces de brindar atención especializada, programas de atención, medidas de acompañamiento, así como de colaborar con las diferentes organizaciones civiles para poder brindarles acompañamiento a estos adolescentes que se encuentran privados de su libertad y así lograr una mejor y completa reinserción social de la o el adolescente a su entorno familiar y social (CIDH, 2011, p. 9).

Al respecto, es necesario que el Estado garantice a) las condiciones de internamiento de los adolescentes privados de su libertad; b) condiciones de infraestructura de los centros de internamiento; c) se requiere personal suficiente para velar por la integridad física de las y los adolescentes para lograr su reinserción y d) se requiere de personal técnico para la atención de los adolescentes, que permitan una completa reinserción social y familiar que minimicen los daños perjudiciales que provoca la privación de la libertad en el desarrollo de esta población.

Finalmente, es necesario que el Estado mexicano en su obligación de proteger, promover, respetar y garantizar los derechos de las y los adolescentes, realice políticas públicas que se encaminen: a) prevenir conductas tipificadas como delitos; b) políticas que combatan los grupos de delincuencia juvenil; y c) políticas que promuevan la convivencia de los padres a hijos y su relación para con ello.

Referencias

- Azaola, E., (2015). *Diagnóstico sobre los adolescentes que cometen delitos graves en México*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. https://www.casede.org/BibliotecaCase-de/Diagnostico_adolescentes.pdf
- Azaola, E., (2016). Adolescentes en Conflicto con la Ley hallazgos situación y vulnerabilidad. *Revista de Derechos Humanos*, 14(9), 23-29. https://cdhcm.org.mx/wp-content/uploads/2014/05/dfensor_09_2016.pdf.
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos (2011). *Justicia juvenil y derechos humanos en las Américas*. Comisión Interamericana de Derechos Humanos.
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos (2015). *Violencia, niñez y crimen organizado*. Comisión Interamericana de Derechos Humanos.
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos (2017). *Hacia la garantía efectiva de los derechos de niñas, niños y adolescentes: Sistemas Nacionales de Protección*. Comisión Interamericana de Derechos Humanos.
- Comisión Nacional de Derechos Humanos [CNDH] (2019). *Estudio de niñas, niños y adolescentes víctimas del crimen organizado*. CNDH.

- Comisión Nacional de los Derechos Humanos [CNDH] (2019). *Informe especial sobre los centros de tratamiento interno para adolescentes que infringen la ley penal de la República Mexicana*. CNDH.
- Comité de los Derechos del Niño (2007). *Observación general n° 10. Los derechos del niño en la justicia de menores*. http://www2.ohchr.org/english/bodies/crc/docs/crc.c.gs.10_sp.pdf
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Const]. Artículo 73, 2 de Julio del 2015.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Const]. Artículo 1, 12 de octubre del 2011.
- Documenta A. C. (2019). *Adolescentes en conflicto con la ley en México*. <https://observatorio-de-prisiones.documenta.org.mx/archivos/4947>
- Flores, A. (2011). *¿Adolescentes en Conflicto con la Ley Lo residual del sistema?*. Grupo Metonimia A.C. e Indesol Instituto Nacional de Desarrollo Social.
- Giacomello, C. (2020). *Peritaje caso no. 12.890, caso Mota (muertes en la cárcel de san Félix)*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). *Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario Estatales 2020*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/cngspspe/2020/doc/cngspspe_2020_resultados.pf.
- Ley Nacional del Sistema Integral de Justicia para Adolescentes (LNSIJPA). 16 de junio 2016.
- Rodríguez, L. (2009). *Criminología*. Porrúa.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación (2014). *Protocolo de actuación para quienes imparten justicia en casos que involucren a niñas, niños y adolescentes*. Suprema Corte de Justicia de la Nación. https://www.tribunalbcs.gob.mx/admin/imgDep/Tribunal/Protocolos/protocolo_infancia_2da_version.pdf
- UNICEF, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2008). *Privados de libertad la voz de los adolescentes en Argentina*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. <https://www.unicef.org/argentina/media/3936/file>
- Vasconcelos, R. (2009). *La Justicia para Adolescentes en México, análisis de las leyes estatales*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vasconcelos, R. (2013). *Informe sobre la Justicia para el Adolescente en Conflicto con la Ley Penal en México*.

Efecto de miel de abejas sin aguijón con ciprofloxacino frente a *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)

Effect of stingless bee honey with ciprofloxacin against Staphylococcus aureus methicillin resistant

Eduardo Lozano-Guzmán^{1*}, José Alfonso López-García², Víctor Jesús Albores-Flores² y Julieta Grajales-Conesa²

¹ Universidad Juárez del Estado de Durango. México

² Universidad Autónoma de Chiapas. México

*elozano@ujed.mx

Resumen

La miel de abejas sin aguijón es reconocida de manera tradicional por su efecto nutracéutico y antimicrobiano; sin embargo, en los últimos años se han realizado trabajos de investigación para demostrarlo ya que existe poca información al respecto en comparación con otras especies como la *Apis mellifera*. En este estudio se evaluó el efecto de las mieles de abejas sin aguijón de tres especies nativas y su sinergia con ciprofloxacino contra dos cepas de *Staphylococcus aureus*, el testigo (ATCC) y el resistente a meticilina (SARM). Las mieles se colectaron de meliponarios ubicados en Cacaohatán (14°55'13.6"N92°10'35.7"W) y comprenden: *Melipona beecheii*, *M. solani* y *Scaptotrigona mexicana*. Para el estudio se prepararon diluciones de miel (50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 1.56, y 0.78% en relación v/v respectivamente) y de ciprofloxacino (32, 16, 8, 4, 2, 1, y 0.5 µg/ml). La actividad antimicrobiana de las mieles se evaluó de manera individual y luego en combinación con el antibiótico. Se encontró que el ciprofloxacino tiene una concentración mínima bactericida de 32 µL/ml (mientras que las mieles presentan 50% (relación v/v). La combinación de mieles y ciprofloxacino mostraron un efecto sinérgico al reducir la concentración mínima bactericida por la combinación de 5.4 mg/ml de CPX con 11 % de miel v/v.

Palabras clave

Ciprofloxacino, melipona, SARM, sinergismo.

Abstract

Honey from honey bees or stingless bees is traditionally recognized by its nutraceutical and antimicrobial effect; however, in recent years, research work has been carried out to demonstrate this,

as there is little information in this regard compared to other species such as *Apis mellifera*. This study evaluated the effect of stingless honeys of three native species and their synergy with ciprofloxacin against two strains of *Staphylococcus aureus*, the control (ATCC) and methicillin resistant (MRSA). Honeys were collected from meliponaries located in Cacahoatán (14°55'13.6"N92°10'35.7"W) and include: *Melipona beecheii*, *M. solani* and *Scaptotrigona mexicana*. Dilutions of honey (50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 1.56, and 0.78% in relation v/v respectively) and ciprofloxacin (32, 16, 8, 4, 2, 1, and 0.5 µg/ml) were prepared for the study. Antimicrobial activity of honeys was evaluated individually and then in combination with the antibiotic. It was found that ciprofloxacin has a minimum bactericidal concentration of 32 µL/ml whereas honey presents 50% (v/v ratio). The combination of honey and ciprofloxacin showed a synergistic effect in reducing the minimum bactericidal concentration by the combination of 5.4 mg/ml of CPX with 11% honey v/v.

Keywords

Ciprofloxacin, melipona, SARM, synergism.

Introducción

El desarrollo de los antibióticos ha permitido a la población tener los medios efectivos para tratar diversas infecciones, pero la aparición de resistencia a los antibióticos ha alterado los conocimientos que se tenían de estos. De acuerdo a la OMS (Organización Mundial de la Salud), los niveles de resistencia están aumentando en todo el mundo, provocando que los tratamientos contra enfermedades sean cada vez más difíciles (Abdul et al., 2020). Además de participar en una variedad de procesos de infección, *Staphylococcus aureus* también tiene una gran importancia clínica, por el aumento gradual de mutaciones (Moreno et al., 2014). Las cepas de *S. aureus* que exhiben resistencia a los β-lactámicos se denominan resistentes a la meticilina o SARM (Aguayo et al., 2018).

Los fármacos que se emplean con más frecuencia en los hospitales y con beneficios reportados contra el *S. aureus*, son las fluoroquinolonas, especialmente la ciprofloxacin (CPX) y la levofloxacin (LVX) (Choi et al., 2013; Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), 2010; Chacón y Rojas, 2020; Zaiss et al., 2010). Ambas se usan por su amplio espectro, su excelente biodisponibilidad, su buena absorción y su buena distribución, pero debido al uso como complemento en la alimentación del ganado (para el desarrollo de la masa muscular) y por el uso excesivo de los consumidores, entre otros factores, cada vez se hace más complicado el tratamiento de las infecciones causadas por este patógeno (Choi et al., 2013).

Por otro lado, se sabe ya con certeza que la miel proveniente de *Apis mellifera* es una alternativa natural para combatir cepas SARM pero se desconoce del comportamiento en mieles de abejas nativas o sin aguijón (producida por diversas especies eusociales). Este tipo de miel se produce en botijas de cerumen en las regiones tropicales y subtropicales del planeta, y contiene diferentes sustancias que le confieren diferentes propiedades, nutracéuticas o antimicrobianas, diferentes de la proveniente de *Apis mellifera* (Nishio et al., 2016; Grajales et al., 2018). Esta miel presenta contenidos altos de humedad, por lo tanto, fermenta más rápido y posee mayor acidez y su sabor es variable según la especie que la produce, lo cual podría ser un punto de inflexión en su composición físico-química y/o su efecto antimicrobiano (Souza et al., 2006; Zamora et al., 2015).

Un enfoque plausible para tratar las infecciones causadas por patógenos y abordar sus complejos problemas de resistencia a múltiples fármacos es aplicar el concepto de sinergia (Abdul et al., 2020; Haas et al., 2010), es decir, el uso de estos fármacos con algún otro compuesto de origen químico o natural. No existen reportes documentados de la evaluación de la actividad sinérgica de las mieles producidas por abejas sin aguijón con ciprofloxacino en bacterias resistentes. En este contexto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto *in vitro* de mieles de tres especies de abejas sin aguijón en la inhibición de las cepas SARM y sus combinaciones con CPX.

Materiales y métodos

Muestras de miel

Las mieles en estudio se adquirieron a través de la Asociación de “Meliponicultores del Soconusco S.C de R.L.” y fueron cosechadas en el municipio de Cacahoatán (14°55'13.6"N -92°10'35.7"W), de las siguientes especies; *Melipona beecheii*, *M. solani* y *Scaptotrigona mexicana*. Se colectaron 100 ml de miel de cada especie y se colocaron en frascos estériles previamente rotulados, para conservarse en refrigeración a 4°C en ausencia de luz hasta su análisis. Se usó también ciprofloxacino CEPOKAB®; de Bayer, en una solución inyectable al 0.2% y de concentración 2 mg/ml.

Cepas y preparación de inóculo

Se usó una cepa previamente identificada como SARM proveniente del cepario del laboratorio de farmacognosia de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango, la cual estuvo conservada en microtubos a -30 °C en medio Skim milk. Fue descongelada a temperatura ambiente y sembrada en placas con agar Mueller Hinton (MH) por estrías cruzadas en cuatro campos. Se incubó a 37 °C por 24 horas. Como cepa de referencia se empleó la *S. aureus* ATCC 29213, según las recomendaciones del CLSI Guidelines para los métodos de dilución.

Los inóculos se prepararon suspendiendo dos colonias previamente cultivadas, en 100 ml de caldo MH estéril. Para determinar la población del inóculo se cultivaron diluciones sucesivas en placa con agar MH. Esta población se tomó como base para calcular las concentraciones efectivas 50 como se describe posteriormente.

Estudios de inhibición y determinación de CMB

Los estudios de inhibición se realizaron por triplicado mediante el método de macro dilución seriado descrito por Taroco et al. (2006). Cada seriación se hizo por triplicado para cada una de las cepas. Se probaron por separado mieles y CPX. Un alícuota de cada tubo de cada serie fue sembrada en agar MH e incubada a 37° por 24 horas. Después se contabilizó la población de cada placa, incluyendo el inóculo y se reportó como UFC x10E⁶. Se estableció como concentración mínima bactericida (CMB o 100% de efecto) aquella concentración a la cual ya no había crecimiento detectable en placa.

Curva dosis-efecto: Se define como mortalidad a la diferencia entre la población inicial (inóculo) y la contabilizada en placa a cada concentración de antimicrobiano. Se define como efecto a la relación entre el promedio de la mortalidad de las tres repeticiones en cada concentración y la

población inicial expresada en porcentaje. La curva dosis-efecto se construye por el log de las concentraciones vs el porcentaje de efecto obteniéndose una recta, (Curva dosis-efecto) y se determinó la ecuación correspondiente. Finalmente, con dicha ecuación se calculó la concentración a la cual se obtendría el 50% de efecto siendo esta la CE50.

Las diluciones en el ensayo de cada miel fueron 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 1.56, y 0.78% en relación v/v respectivamente y de ciprofloxacino 32, 16, 8, 4, 2, 1 y 0.5 µg/ml.

Combinaciones

Para evaluar las combinaciones entre las mieles y CPX se siguió la metodología descrita por Tallarida (2001) para estudios isoblográficos. Estas combinaciones se evaluaron sólo en la cepa SARM. Esta metodología se basa en el supuesto de que al combinar dos antimicrobianos a concentración que cada uno de ellos produzca un efecto del 50%, entre los dos tendrán una inhibición al 100% (efecto simple aditivo), pero, si las combinaciones se diluyen y el efecto es el mismo, entonces se obtendría un efecto sinérgico.

Análisis de datos

Los datos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) con los softwares Microsoft Excel® y el SPSS ver. 19.0.

Resultados y discusión

La mortalidad se basó en el efecto de inhibición que presentaron las cepas al CPX y/o a la miel de las abejas nativas incluidas en el presente trabajo. La cepa ATCC sólo sirvió como control y presentó una inhibición total ante CPX. En el caso de la cepa SARM ante CPX, la tabla 1 muestra el porcentaje de efecto obtenido. Como puede apreciarse, las concentraciones 32 y 16 mg/ml presentan una inhibición del 100%, pero a 8 mg/ml empieza a detectarse un crecimiento en los cultivos. Las diluciones de 2 mg/ml y restantes presentaron un crecimiento irrestricto, por lo que se infiere un efecto nulo en ellas.

Tabla 1.

Inhibición de SARM con ciprofloxacino

Concentración (mg/ml)	% efecto*
32	100
16	98
8	43
4	22
2	0
1	0
0.5	0

* Promedio del triplicado

La tabla 2 muestra el efecto inhibitorio de las mieles ensayadas. La miel proveniente de *M. solani* no presentó ningún efecto inhibitorio en las concentraciones ensayadas. Sin embargo, las restantes tuvieron un comportamiento muy parecido, dejando de ser totalmente efectivas a la dilución del 6.25 %.

Tabla 2.

Porcentaje de inhibición en pruebas de mieles contra SARM.

Concentración (%)	<i>M. beecheii</i>	<i>M. solani</i>	<i>S. mexicana</i>
50	100	0	100
25	98	0	90
12.5	34	0	43
6.25	0	0	0
3.125	0	0	0
1.56	0	0	0
0.78	0	0	0

Las correspondientes curvas dosis-efecto de cada antimicrobiano arrojó las CMB (100% de efecto) a 5.4 mg/ml de CPX+11% de miel *M. beecheii*; 5.4 mg/ml de CPX+11.1% de miel *S. mexicana* y 5.4 mg/ml de CPX+25% de miel *M. solani*. Con base a esto, se ensayaron las siguientes combinaciones, mostradas en la tabla 3. Debido a que *M. solani* no presentó, por sí sola, efecto inhibitorio, se combinaron las concentraciones a partir del 50%.

Tabla 3.

Porcentaje de efecto en las combinaciones.

CPX + <i>M. beecheii</i>	% de efecto	CPX + <i>S. mexicana</i>	% de efecto	CPX + <i>M. solani</i>	% de efecto
10.8 + 22	100	10.8 + 22.2	100	10.8 + 50	100
5.4 + 11	100	5.4 + 11.1	100	5.4 + 25	100
2.7 + 5	48	2.7 + 5.5	0	2.7 + 12.5	0

Para CPX las concentraciones están en mg/ml y para las mieles en %.

La combinación de CPX con miel de *S. beecheii* presenta resultados ligeramente superiores en la efectividad con respecto a la combinación con las otras dos especies de abejas nativas. Como se especificó en la metodología, las combinaciones teóricas suponen que al combinar dos CE50 el resultado sería de una inhibición del 100%, pero, al disminuir la concentración (5.4 + 11) el porcentaje de inhibición persistió. Esto es sinónimo de un sinergismo. Sin embargo, al combinar 5.4 mg/ml de CPX con 11% de miel, la inhibición al 100% persiste. Esto se repite en las demás combinaciones.

La miel de abejas melíferas de origen monofloral y polifloral contiene una cantidad variable de alcaloides y flavonoides que al combinarse con antibióticos pueden ser útiles en el tratamiento

de cepas resistentes, como lo reportado para *E. coli* por Pourahmad y Ghalamfarsa (2021) lo que explica el comportamiento detectado en nuestros resultados.

Las cepas SASM y SARM pueden ser inhibidas por mieles de abejas nativas de las especies *S. bipunctata* y *S. postica*, debido a una posible acción sinérgica de los diferentes componentes, tales como el peróxido de hidrógeno, azúcares y otros compuestos no identificados (Nishio et al., 2016). En contraste, nuestros resultados muestran que no se obtuvo una inhibición completa de la cepa de estudio, y así como en otros trabajos, las concentraciones y la especie de abeja fueron las principales directrices de este efecto (Batiston et al., 2020).

La actividad antimicrobiana no únicamente se observa en mieles sino también en propóleos contra cepas resistentes a la meticilina de *S. aureus*, por lo cual puede sugerirse un efecto conjunto de miel, propóleos o incluso polen que pudiera estar contenido en las mieles estudiadas y conferir propiedades inhibitorias (Grajales et al., 2021; Nweze et al., 2016; Wasihun y Kasa 2016). El estudio a detalle de la composición de las mieles de abejas sin aguijón es necesario ya que pueden haber diferencias de acuerdo al contenido de la actividad de péptidos o proteínas con actividad antibacteriana, tal como lo demostró Ramón et al., (2022), donde las mieles de *M. beecheii* mostraron amplio espectro antibacteriano y actividad antioxidante a través de mecanismos como agente reductor y propiedades de promotor de radicales libres.

Se han obtenido resultados similares a este trabajo al comparar mieles de *Apis mellifera* y abejas sin aguijón que van del 6.3-50% y del 3.1-25% respectivamente en la inhibición de *E. coli*, *C. albicans*, *P. aeruginosa* y *C. neoformans* (Nweze et al., 2016). Esta actividad antimicrobiana dependiente de la composición fisicoquímica de las mieles de abejas sin aguijón ha quedado demostrada para *M. mondury*, *M. quadrifasciata*, *S. bipunctata*, *Tetragona clavipes* que muestran de acuerdo a la especie, diferentes grados de inhibición contra microorganismos (Topolski et al., 2020).

La prueba ANOVA no arrojó diferencias significativas entre las tres combinaciones, por lo que se infiere que tienen efectos similares.

Conclusiones

La presencia de SARM es afectada por la concentración de ciprofloxacino en combinación con las mieles ensayadas. La miel de *M. solani* no mostró efecto inhibitorio de los microorganismos por sí sola, pero de manera combinada se encontró evidencia de efecto sinérgico con CPX.

Agradecimientos

Los resultados forman parte de la Red de Colaboración de Investigadores de la Universidad Juárez del Estado de Durango y de la Universidad Autónoma de Chiapas. Los análisis se realizaron a partir de la base de datos de la Tesis de licenciatura del alumno Ronmel Vázquez Balanzar.

Referencias

Abdul, M., Hamouda, S. y Abd El Rahmn, M. (2020). Synergistic Antimicrobial Effect of Egyptian honey with antibiotics and its capability to restore MRSA sensitive to oxacillin. *CPQ Medicine* 8(3), 01-12.

- Aguayo, A., Quezada, M., Mella, S., Riedel, G., Opazo, A., Bello, H. y González G (2018). Bases moleculares de la resistencia a metilicina en *Staphylococcus aureus*. *Revista Chilena de Infectología*, 35(1), 7-14.
- Batiston, T., Frigo, A., Stefani, L., Da Silva, A. y Araujo, D. (2020). Physicochemical composition and antimicrobial potential of stingless honey: a food of differentiated quality. *Research Society and Development* 9(10), <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8223/8115>
- Chacón, L. y Rojas, K. (2020). Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos. *Acta Médica Costarricense*, 62(1),7-12.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (2010). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. *Twentieth Informational Supplement*, 30(1), 60-73.
- Choi, S., Kim, E. y Kim, Y. (2013). Systemic use of fluoroquinolone in children. *Korean journal of pediatrics*, 56(5), 196-201. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3668199/>
- Grajales, J., Elías, J., Lozano, E., Albores, V. y López, A. (2021). Actividad antimicrobiana de propóleos de abejas sin aguijón en combinación con ajo, *Allium sativum* (amaryllidaceae). *Revista de Biología Tropical*, 69(1), 23-35. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/41241>
- Grajales, J., Vandame, R., Santiesteban, A., López, A. y Guzmán, M. (2018). Propiedades físicoquímicas y antibacterianas de mieles de abejas sin aguijón del sur de Chiapas, México. *IBCIENCIAS*, 1(1), 1-7.
- Haas, P., Hesje, C., Sanfilippo, C. y Morris, T. (2010). Bactericidal activity of besifloxacin against staphylococci, *Streptococcus pneumoniae* and *Haemophilus influenzae*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 65,1441-1447.
- Moreno, F., Cervantes, M., López, D., Vertiz, A., Cenicerros, R. y Lozano, E. (2014). Synergistic interaction of extracts of garlic (*Allium sativum*) and propolis against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *African Journal of Microbiology Research*, 8(52). <https://academicjournals.org/journal/AJMR/article-full-text-pdf/7600CB649632>
- Nishio, G., Eches, M., Andrei, C., Proni, E., Takayama, R. y Nakazato, G. (2016). Antibacterial activity of honey from stingless bees *Scaptotrigona bipunctata* Lepeletier, 1836 and *S. postica* Latreille, 1807 (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Journal of Apicultural Research*, 54(5), 452-460. <https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1162985>
- Nweze, J., Okafor, J., Nweze, E. y Nweze, J. (2016). Comparison of antimicrobial potential of honey samples from *Apis mellifera* and two stingless bees from Nsukka, Nigeria. *The Open Natural Products*, 2(124), 1-7. <https://doi.org/10.4172/2472-0992.1000124>
- Pourahmad, R., y Ghalamfarsa, F. (2021). Antibacterial activity of honeys and potential synergism of honeys with antibiotics and alkaloid extract of *Sophora alopecuroides* plant against antibiotic-resistant *Escherichia coli* mutant. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 24 (5), 623-628. <https://doi.org/10.22038/ijbms.2021.54224.12179>
- Ramón, J., Villanueva, M., Yam, A., Rodríguez, M., Arias, C. y Ortiz, E. (2022). Antimicrobial and antioxidant activity of proteins isolated from *Melipona beecheii* honey. *Food Chemistry*, 13, 1-7, <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2021.100177>
- Souza, B., Roubik, D., Barth, O., Heard, T., Enriquez, E., Carvalho, C., Villas, J., Locatelli, J., Persano, L., Almeida, L., Bogdanov, S. y Vit, P. (2006). Composition of stingless bee honey: setting quality standards. *Interciencia* , 31(12), 867-875. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-453635>

- Tallarida, R. (2001). Drug synergism: its detection and applications. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 298(3), 865-72. <https://jpet.aspetjournals.org/content/298/3/865.short>
- Taroco, R., Seija, V. y Vignoli, R. (2006). *Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. Temas de Bacteriología y Virología Médica*. Oficina del libro FEFMUR, 36(1), 665-668.
- Topolski, T., Frigo, A., Moura, L., Chafer, A. y Nunes, D. (2020). Physicochemical composition and antimicrobial of stingless honey: a food of differentiated quality. *Research Society and Development*, 9(10). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8223>
- Vázquez, R. (2022). Efecto de la combinación de miel de abejas sin aguijón con ciprofloxacino en el crecimiento de *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Wasihun, A. y Kasa, B. (2016) Evaluation of antibacterial activity of honey against multidrug resistant bacteria in ayder referral and teaching hospital, northern Ethiopia. *Springer Plus* 5, 842. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2493-x>
- Zaiss, N., Witte, W. y Nubel, U. (2010). Fluoroquinolone resistance and *Clostridium difficile*, Germany. *Emerging Infectious Diseases*, 16(4), 675-678. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3321944/>
- Zamora, G., Beukelman, K., Van den Berg, B., Arias, M., Umaña, E., Aguilar, I. y Fallas, N., (2015). Stingless bee honeys from Costa Rica exhibit antimicrobial activity against antibiotic-resistant clinical isolates. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 5(2), 144-149. <https://doi.org/10.1080/22311866.2015.1053099>



Revista
Mesoamericana
de Investigación

Revista Mesoamericana de Investigación
ISSN: 2683-3093 Volumen 2. Número 1. 2022



Revista

Mesoamericana
de Investigación