

## ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL SOBRE LA EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN SINALOA Y EL USO DE PLANTAS MEDICINALES COMO ALTERNATIVA TRADICIONAL PARA SU TRATAMIENTO

### STUDY OF SOCIAL PERCEPTION ON EXPOSURE TO PESTICIDES IN SINALOA AND THE USE OF MEDICINAL PLANTS AS A TRADITIONAL ALTERNATIVE FOR THEIR TREATMENT

Luis **Masias-Ambriz**<sup>1</sup>; Jesús Damián **Cordero-Ramírez**<sup>2</sup> y Carmen **Martínez-Valenzuela**<sup>3</sup>

#### Resumen

El estado de Sinaloa, es una región con actividad agrícola preponderante, constituye una zona expuesta a una amplia gama de plaguicidas que como efecto colateral pueden afectar al ambiente y la salud de las personas. Desde tiempo remotos se han utilizado alternativas principalmente de origen herbolario, particularmente los pueblos Mayo-Yoreme, han transmitido de generación en generación hasta nuestros días este tipo de costumbres. El presente estudio tuvo por finalidad conocer la percepción de comunidades sinaloenses acerca las afectaciones en su vida diaria derivadas de

malas prácticas agrícolas y sus posibles repercusiones en la salud, así como de la efectividad de las plantas medicinales y tratamientos empíricos ancestrales como auxiliares para el tratamiento de ciertas enfermedades y la preservación de estos conocimientos. Se realizó un cuestionario enfocado en aspectos como: pueblos originarios, exposición a plaguicidas y uso de plantas medicinales, el cual fue validado y aplicado a participantes procedentes de regiones norte y centro del estado de Sinaloa. Los resultados reportaron que las personas participantes mostraron cierta inconformidad con malas prácticas agrícolas tales como el abuso en la aplicación de plaguicidas, un

---

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Occidente, Doctorado en Sustentabilidad Unidad Regional Guasave. ORCID: 0000-0002-1680-7656

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Occidente, Doctorado en Sustentabilidad Unidad Regional Guasave. ORCID: 0000-0002-8755-4828

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Occidente, Unidad de Investigación en Ambiente y Salud, Unidad Regional Los Mochis. camava9@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1784-9986

Recibido: 28 de febrero de 2023. Aceptado: 05 de mayo de 2023.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en *Ra Ximhai* 19(3): 15-37.

doi.org/10.35197/rx.19.03.2023.01.lm

amplio espectro de síntomas cuando se encuentran expuestos a este tipo de tóxicos, una buena percepción hacia los tratamientos naturales, y a pesar de que existe cierta desconfianza en estas alternativas, los participantes coincidieron en la necesidad de preservar este tipo de conocimientos empíricos y tradicionales. El presente estudio permitió obtener una perspectiva holística de la aceptación y disponibilidad social a alternativas tradicionales y avanzar hacia una "medicina sustentable"

**Palabras clave:** exposición a plaguicidas, alternativas naturales, sustentabilidad.

### Abstract

The state of Sinaloa, a region with predominant agricultural activity, is an area exposed to a wide range of pesticides that as a side effect can affect the environment and the health of people. Since remote times have been used alternatives mainly of herbalist origin, particularly the Mayo-Yoreme peoples, have transmitted from generation to generation until today this type of customs. The purpose of this study was to understand the perception of Sinaloan communities about

the effects on their daily lives resulting from poor agricultural practices and their possible impact on health, as well as the effectiveness of medicinal plants and ancestral empirical treatments as auxiliaries for the treatment of certain diseases and the preservation of this knowledge. A questionnaire focused on aspects such as: indigenous peoples, pesticide exposure and the use of medicinal plants was validated and applied to participants from northern and central regions of the state of Sinaloa. The results reported that the participants showed some dissatisfaction with bad agricultural practices such as abuse in the application of pesticides, a wide spectrum of symptoms when exposed to this type of toxic, a good perception of natural treatments, and although there is some mistrust in these alternatives, participants agreed on the need to preserve this type of empirical and traditional knowledge. The present study allowed to obtain a holistic perspective of the acceptance and social availability to traditional alternatives and to move towards a "sustainable medicine"

**Keywords:** toxic exposure, natural alternatives, sustainability.

## INTRODUCCIÓN

El uso excesivo de plaguicidas es un problema preponderante en regiones económicamente agrícolas, tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo, no obstante, su efecto de acción tóxica desarrollada en un principio para blancos biológicos selectivos se ha extendido al resto de organismos y elementos abióticos de los ecosistemas, lo que ha desencadenado contaminación de las diversas matrices ambientales (aire, agua, y suelo), así como afectaciones a la salud de personas directa o indirectamente expuestas (Butinof et al., 2017). Estos problemas han sido objeto de la atención mundial, misma que ha conllevado a que los países tomen acciones cada vez con mayor seriedad; esto derivado de la asociación entre factores ambientales y el incremento de enfermedades que afectan a poblaciones expuestas y por consiguiente incrementan el gasto público en medicamentos, esta asociación ha sido cada vez

más demostrada en estudios de monitoreo toxicológico y epidemiológico (Salcedo-Monsalve et al., 2012).

La contaminación ambiental vinculada con estos compuestos genera residuos que persisten no solo en las áreas de cultivo, sino que se propaga en el suelo, cuerpos de agua, biota y aire, alterando las cadenas tróficas de los ecosistemas, dicho problema puede derivarse de procesos como la bioacumulación, transporte, precipitación pluvial, escurrimientos, etc. Entre la amplia gama de compuestos plaguicidas existentes en el mercado, solamente un pequeño porcentaje han sido evaluados en poblaciones vulnerables (Leyva-Morales et al., 2014; García-Hernández et al., 2018; López-Martínez et al., 2018). Dicha evaluación ha sido llevada a cabo mediante diversos criterios propuestos en estudios realizados por Kovach et al., 1992; Guigón-López y González-González 2007; Leanch y Mundford 2008, entre otros. Estos modelos han tomado en cuenta factores como toxicidad en personas y animales domésticos, en organismos indicadores de contaminación, persistencia en el ambiente, impactos en el agua, insectos, en el paisaje natural, el costo económico de las externalidades asociadas a su uso excesivo, vida acuática, colmenas y otros elementos que permitieron a los autores establecer los conceptos de Cociente de Impacto Ambiental (CIA) y Contabilidad Ambiental de Plaguicidas (Jáquez-Matas et al., 2022).

En el sector salud, las intoxicaciones por plaguicidas se han convertido en un problema de escala global debido a que estos compuestos han sido asociados en las muertes de un rango entre 110,000 a 168,000 personas cada año, ocurriendo la mayoría de estas en comunidades rurales de países con desarrollo medio y bajo. Entre las formulaciones más asociadas a estas mortalidades se encuentran los plaguicidas del grupo organofosforado (Eddleston et al., 2022). Durante los últimos años se han incrementado las evidencias acerca de los riesgos a la salud de estas formulaciones, representando un punto de partida en la búsqueda de incrementar la seguridad durante su aplicación, estas acciones se han integrado en el Código Internacional de Conducta en el Manejo de Plaguicidas desarrollado por la Organización Internacional de la Salud (WHO) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), siendo una de las principales medidas la introducción del término “Plaguicidas Altamente Peligrosos” para aquellas sustancias cuya toxicidad aguda ocasione daños severos o irreversibles a la salud (FAO, 2021; OMS, 2021).

Los Indicadores de toxicidad son los casos de fatalidad y severidad de las intoxicaciones asociadas a formulaciones, los cuales toman como punto de referencia criterios como la dosis, el tiempo entre la exposición, la acción toxicocinética y los efectos clínicos para establecer índices específicos de letalidad de plaguicidas y una clasificación sistemática de emergencias médicas (Moebus y Boedeker, 2021).

Un gran desafío lo representa la lejanía de centros de salud o atención médica de los campos agrícolas, lo cual dificulta la rápida atención ante emergencias relacionadas con intoxicaciones por plaguicidas ya que, en ocasiones no cuenta con intérpretes o traductores para personas de pueblos originarios, o los mismos empleadores dificultan una rápida atención de la emergencia al limitar permisos y obstaculizar los traslados (Red Nacional de Jornaleras y Jornaleros Agrícolas, 2020). Ante estas limitantes, diversas alternativas tradicionales han sido redescubiertas, este tipo de conocimiento que poseen diversos grupos originarios sobre la naturaleza ha tenido impacto en diversos aspectos de la agricultura o la salud, nutriendo significativamente las evidencias sobre la riqueza de biodiversidad geográfica y lingüística, ubicando a los pueblos originarios como actores fundamentales en una cultura de preservación de los ecosistemas.; siendo ejemplo de esto, los pueblos Mayo-Yoreme procedentes del norte de México, quienes han enfrentado una creciente pérdida de sus conocimientos naturales y culturales debido al impulso de una agricultura moderna y altamente tecnificada (CONACULTA, 2010; Lara-Ponce, 2012).

Comunidades indígenas de la zona han ido perfeccionando una amplia gama de herbolaria a lo largo de los años mediante ensayos prueba y error para el tratamiento de diversas enfermedades, haciendo uso de elementos culturales y espirituales característicos de cada región que han sido transmitidos a través de las generaciones mediante la tradición oral (Chifa, 2010). Los compuestos extraídos de la extensa herbolaria provienen de diversas partes como las hojas, raíces, tallos, frutos, etc. y debido a las propiedades anticancerígenas, antiinflamatorias, antioxidantes y también de elementos como los flavonoides, dipertenoides o melaninas mismas que se han convertido en remedios confiables y seguros para un amplio porcentaje de la población a nivel mundial (García-Mediavilla et al., 2007; Vera-Díaz 2009; Ahmed et al., 2015; Gonzáles et al., 2015; Chen et al., 2016; Ferreira et al., 2017). Un ejemplo de especies con dichas propiedades es *Bromelia pingüin*, conocida comúnmente como aguama, dicha planta es característica del estado de Sinaloa y ha sido utilizada por comunidades mayo como auxiliar en el tratamiento para diversas enfermedades respiratorias, digestivas, entre otras (Raffauf et al., 1987; Montoya et al., 2003; Orellana et al. 2005; Chapela, 2006; Pío-León et al., 2009).

En la actualidad, uno de los temas más relevantes es el desarrollo sustentable, concepto que integra aspectos sociales, económicos y ambientales; sin embargo, el uso indiscriminado de dicho término, sobre todo en el aspecto del marketing han propiciado que su aceptación inicial se encuentre disminuyendo, por lo que se requiere una integración de los factores económicos con conceptos más sustanciales como la preservación de la tierra y las especies o la esencia propia del ser para alcanzar una mayor profundidad en el tema (Zarta-Ávila, 2018). De acuerdo con lo anterior, en 2015, la Organización de las Naciones Unidas ha

propuesto los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales, proponen acciones para combatir aspectos como la pobreza o el hambre, así como para mejorar las condiciones laborales, de salud, la preservación de especies, la producción de alimentos, entre otros, proponiendo el año 2030 como fecha límite para la conclusión de dicha agenda (ONU, 2015). Dentro del ámbito que atañe a las intoxicaciones por plaguicidas y el uso de alternativas naturales para su tratamiento, los ODS expresan lo siguiente:

- Objetivo 3: Salud y bienestar
- Reducir la mortalidad y las afectaciones de enfermedades asociadas a contaminantes del aire, agua o suelo (meta 3.9).
- Objetivo 12: Producción y consumo responsable
- Lograr la gestión ecológicamente responsable de los productos químicos y sus deshechos para reducir su liberación en la atmósfera, suelo y aguas (meta 12.4).
- Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres

Gestión sostenible, Conservación de los ecosistemas y Participación equitativa de los beneficios derivados de estos recursos (metas 15.1, 15.4 y 15.6).

En México, por medio de los Programas Nacionales Estratégicos se ha impulsado la defensa de ambientes y territorios, el derecho colectivo a la salud, la restauración de ecosistemas dañados, el mejoramiento de la calidad de vida, y el bienestar de las comunidades afectadas; en el ámbito de la salud, se contempla un apartado destinado a la herbolaria y medicina tradicional, mismo que se complementa en el ramo cultural con el reconocimiento de conocimientos y prácticas de las comunidades originarias y que son englobadas en el apartado de Sistemas Socio-ecológicos al buscar atender la problemática de salud ambiental y su incidencia en la salud humana y orientarlos hacia alternativas cada vez más sustentables (CONACYT, 2023).

Derivado de lo anterior, el objetivo del presente estudio fue recopilar la percepción social de los habitantes procedentes de diversas comunidades del estado de Sinaloa acerca de temas relevantes para la región tales como la exposición a plaguicidas, el uso y efectividad de alternativas naturales para el tratamiento de síntomas asociados a dichas intoxicaciones y necesidad de preservar y respaldar estos conocimientos a fin que sean complementarios en zonas o situaciones donde una atención médica derivada del mal manejo de sustancias tóxicas sea limitada y permita conocer aspectos del conocimiento tradicional característico bajo una visión global u holística.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio y tamaño de muestra

La presente investigación contempló la participación de personas procedentes de diversas comunidades de las zonas norte y centro estado de Sinaloa, en las cuales se ha reportado crecimiento de aguama (*Bromelia pingüin*). Se aplicó el instrumento en los municipios de El Fuerte (Latitud: 26.4148, Longitud: -108.619 26° 24' 53" Norte, 108° 37' 8" Oeste), cuya población que se auto percibe como indígena aproximada es de 34,380 personas, Mocorito (Latitud: 25.4833, Longitud: -107.917 25° 28' 60" Norte, 107° 55' 1" Oeste) con una población indígena aproximada de 14 personas y Salvador Alvarado (Latitud: 25.4613, Longitud: -108.082 25° 27' 41" Norte, 108° 4' 55" Oeste) con una población indígena de 232 personas, de acuerdo al censo de población y vivienda 2022 realizado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información (INEGI, 2022). Para la estimación de los participantes fue utilizada la fórmula de cálculo de la muestra para poblaciones finitas para investigaciones en salud (Aguilar-Barojas 2005):

$$n = N Z^2 pq / d^2 (N - 1) + Z^2 pq$$

Donde:

p= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia  
q= proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1-p). La suma de la p y la q siempre debe dar 1. p= 0.05 q=0.95. Quedando los valores como se muestra en la Tabla 1:

**Tabla 1. Valores asignados para el cálculo del tamaño de muestra**

Constante	Valor asignado
N: Población general	34,626
Z: Nivel de confianza deseado al 95% expresado en tablas	1.96
Z <sup>2</sup>	3.84

---

P: Proporción aproximada del fenómeno dentro de la población (se aplica la probabilidad máxima para estudios cualitativos del 50 %)	0.05
Q: Proporción de referencia, la suma de pq siempre es 1	0.95
D: Precisión absoluta deseada para una confiabilidad del 95 %	0.05
$D^2$	0.0025

---

De acuerdo con la fórmula utilizada, para obtener una representatividad de las personas de dichas regiones indígenas se requirió una participación aproximada de 73 individuos mayores de edad. El percibirse miembros de un pueblo originario se consideró como un rasgo deseable.

### **Elaboración de los cuestionarios y determinación de las variables de interés**

Con la finalidad de obtener un panorama general acerca del sentir de la población que reside en las zonas norte y centro del estado fue elaborado un instrumento enfocado en cuatro principales aspectos: conocimiento de los pueblos originarios, exposición a plaguicidas, uso y recomendación de plantas medicinales y conocimiento y uso de *Bromelia pingüin* y preservación de los conocimientos tradicionales, los diferentes reactivos fueron formulados con base en preguntas relacionadas planteadas en otros cuestionarios acerca de exposición a plaguicidas, los cuales fueron complementados con reactivos referentes a conocer diversos aspectos de los pueblos originarios, así como el uso de medicina tradicional que permitió obtener una perspectiva más holística de las comunidades y sus habitantes. Los cuestionarios fueron conformados en un principio de 43 reactivos, los cuales fueron depurados mediante la prueba de confiabilidad alfa de Cronbach para obtener los reactivos con mayor pertinencia estadística.

### **Validación y retroalimentación de los cuestionarios**

Posterior a la elaboración de los instrumentos, se procedió a validar la pertinencia y relevancia de la información que se buscaba recopilar mediante el método juicio de expertos, para lo cual fue solicitada la colaboración de dos investigadoras expertas en cada una de las áreas tales como la Dra. María de los Ángeles

Cervantes Rosas, procedente de la Universidad Autónoma de Occidente y la Dra. Victoria Conde Ávila procedente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, las calificaciones y opiniones de cada una fueron vertidas en formatos como el que se ejemplifica en la Tabla 2, la cual muestra los reactivos correspondientes a la primera sección de los cuestionarios, así como las calificaciones de los reactivos en cuanto a suficiencia, claridad, coherencia y relevancia.

**Tabla 2. Ejemplo del formato de validación de juicio de expertos en donde se enlistan algunos de los reactivos y observaciones emitidas**

Sección	Ítem	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
<b>Indicador</b>		1.- Nulo criterio	2.- Bajo nivel	3.- Nivel moderado	4.- Nivel alto
<b>Cultura general sobre los pueblos originarios</b>	1.- ¿Pertenece a alguna etnia?				X
	2.- Especifique la etnia en caso de responder afirmativamente la pregunta anterior				X
	3.- ¿Conoce los pueblos originarios de Sinaloa?			X	
	4.- ¿Cómo califica la situación socioeconómica de estos pueblos?			X	
	5.- ¿Qué tan importante considera la medicina tradicional para los sinaloenses?			X	



## **Formulación y aplicación de los cuestionarios**

Después de realizar los cambios en los reactivos que conformaron los cuestionarios, la información se digitalizó mediante la plataforma Google Forms® y posteriormente fue enviada por medio de la red social Whatsapp® a los primeros participantes; a la vez que se les solicitó compartir la información con sus conocidos para lograr un efecto bola de nieve y cubrir la totalidad de las personas representativas, las respuestas de cada cuestionario enviado fueron recopiladas por la propia plataforma y fueron utilizadas para construir la base de datos, así como las tablas de frecuencias y gráficas para cada una de las variables. Los datos fueron procesados mediante los programas SPSS versión 26® y Microsoft Excel 2013® posteriormente se tomaron cada una de las secciones de forma independiente para realizar pruebas de chi cuadrada, tomando como significativo un valor alfa  $\leq 0.05$ .

## **RESULTADOS**

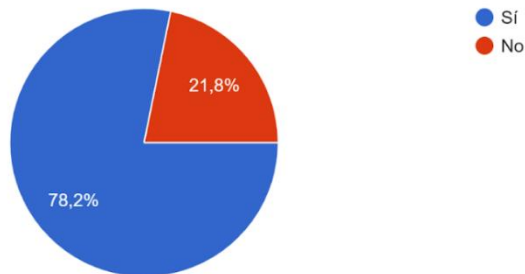
### **Conocimiento de los pueblos originarios**

Se recopiló la opinión de 110 participantes de los cuales el 68.2% correspondió al género femenino mientras que el 30.8% representaba al género masculino, con una media de edad de 33 años ( $33.08 \pm 11.53$ ), obteniendo un valor de confiabilidad aceptable de 0.706 de acuerdo con la prueba alfa Cronbach. Los resultados reportan que un 98.2% de los participantes manifestó no pertenecer a ninguna etnia originaria, mientras que el 1.8% de los participantes que se identificaron con alguna mencionaron pertenecer a grupos yaqui o mayo-yoreme.

Respecto al conocimiento de los participantes acerca de los pueblos originarios, el 78.2% de los encuestados manifestó conocer los pueblos originarios del estado mientras que un 21.8% lo desconocía (Figura 1), ante la pregunta acerca de las condiciones en que viven estas comunidades un 52.3% las considera desfavorables, mientras que un 36.7% piensa que las condiciones de vida de estas comunidades son marginales (Figura 2). Mientras que respecto a la influencia de estas culturas originarias en la medicina tradicional sinaloense el 46.4% de los participantes mencionó que los conocimientos indígenas son importantes mientras que para un 27.3% estos principios se consideran indispensables (Figura 3). Todas estas opiniones presentaron significancia estadística de forma independiente  $P = 0.000 \leq 0.05$ .

### ¿Conoce los pueblos originarios de Sinaloa?

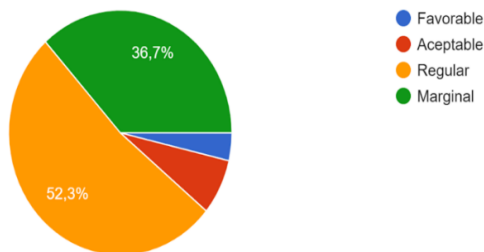
110 respuestas



**Figura 1.** Conocimiento de las personas encuestadas acerca de los pueblos originarios de Sinaloa, se observa que un 78.2% de los participantes identificaban los distintos pueblos originarios, mientras que un 21.8% desconocían la información.

### En su opinión ¿Cómo califica la situación socioeconómica de estos pueblos dentro de la sociedad sinaloense?

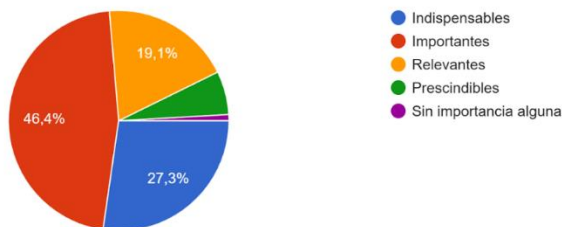
109 respuestas



**Figura 2.** Opinión de las personas encuestadas acerca de las condiciones socioeconómicas de las comunidades originarias del estado de Sinaloa, aproximadamente un 88% considera que las condiciones de estas personas van de regulares a marginales.

¿Qué tan importantes considera los conocimientos de medicina tradicional para los sinaloenses?

110 respuestas



**Figura 3.** De acuerdo a la encuesta realizada, cerca del 70% de los participantes opinaron que los conocimientos originarios en medicina tradicional tenían importancia para los sinaloenses.

### Exposición a plaguicidas, Antecedentes y Sintomatología clínica

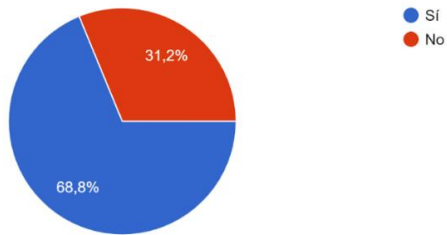
El segundo apartado relevante en el presente estudio se relaciona con la constante exposición a plaguicidas que tiene lugar en las diferentes comunidades del Estado, al ser una región económicamente agrícola, así como los efectos que estas prácticas han tenido en su vida diaria y en su historial clínico personal y familiar. De los participantes encuestados, un 36.6% manifestó vivir cerca de campos agrícolas, mientras que un 5% mencionó dedicarse a actividades agrícolas. Entre los principales riesgos laborales, los accidentes fue lo más mencionado con un 51.4%, mientras que alrededor del 31% de los participantes mencionó estar continuamente expuestos a productos tóxicos, de los cuales los plaguicidas representaron el 15%, así mismo se reportó en su mayoría una baja exposición a estos tóxicos que oscila entre 0-1 hora a la semana (66%), no obstante un porcentaje similar al que manifestó exposición a plaguicidas mencionó estar expuestos más de 5 horas por semana (13%). De igual manera, síntomas como la irritación (29.2%) fue lo más mencionado entre los participantes al momento de aplicar compuestos tóxicos, sin embargo, la amplia mayoría reportó padecer diversos síntomas como dolores de cabeza (44.6%) o mareos (16.9%). De las personas que viven cerca de campos agrícolas, el 9.3% mencionó vivir cerca de alguna pista de aspersión de plaguicidas, mientras que un 19% ha percibido olores o polvos tóxicos y un 23% ha visto avionetas rociadoras cerca de su domicilio, de este porcentaje, más de la mitad (55%) calificó como inaceptable esta situación.

Como antecedentes familiares y de salud, el 33% de los encuestados manifestó tener algún conocido o familiar vinculado a actividades laborales que involucren exposición a tóxicos, mientras que un 39% cuenta con algún antecedente de enfermedades graves en su familia, siendo el cáncer (48.1%) la causa más común. De igual manera, los porcentajes para la presente sección mostraron significancia bajo un valor de 0.05 ( $P=0.000$ ).

## **Plantas medicinales y alternativas de tratamiento natural**

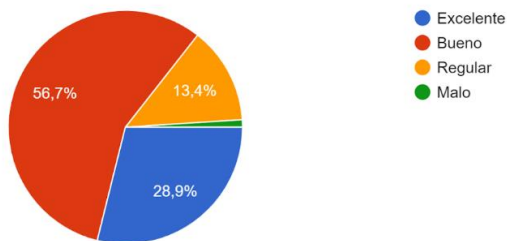
Partiendo de los antecedentes clínicos, se preguntó a los participantes sobre sus opciones de tratamiento, siendo las formulaciones farmacológicas (85.4%) las que tuvieron un mayor respaldo de la población, seguido de las plantas medicinales con un porcentaje mucho menor, no obstante, el 69% de los encuestados conoce las diversas plantas medicinales existentes en el estado de Sinaloa (Figura 4). Siendo el ámbito familiar su principal medio de información (62.2%). Entre las enfermedades para las cuales los pobladores utilizan mayormente las plantas medicinales se encuentran los padecimientos digestivos (34.7%) y respiratorios (32.6%) siendo las infusiones o tes procedentes de tallo y hojas (54.2%), la forma en que más se han aprovechado (72%). En cuanto a la efectividad de este tipo de tratamientos, a pesar que aproximadamente un 87% de los encuestados las califican de forma buena a excelente (Figura 5-A). Una amplia mayoría (42%) mencionaba tener dudas respecto a recomendarle estos tratamientos a algún familiar o conocido (Figura 5-B). Como se mencionaba anteriormente, la aguama (*Bromelia pingüin*) es un fruto característico del estado de Sinaloa que ha sido utilizado en comunidades para diversas enfermedades por sus propiedades medicinales, no obstante, de las personas encuestadas solamente el 41.3% (Figura 6-A), mencionó conocerla, de los cuales, el 15% la ha utilizado como auxiliar en tratamientos (Figura 6-B), para enfermedades como tos, COVID, problemas de próstata, anginas, entre otros. Ante la contradicción de no recomendar alternativas basadas en plantas medicinales, aunque las consideren efectivas, un 75% de los encuestados manifestó la necesidad de incrementar el respaldo científico de este tipo de tratamientos tradicionales (Figura 7).

¿Conoce las plantas medicinales de Sinaloa?  
109 respuestas



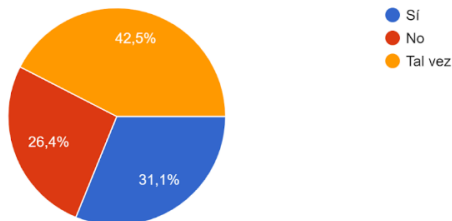
**Figura 4.** De acuerdo con los cuestionarios aplicados, cerca del 70% de los participantes manifestó conocer las plantas medicinales de Sinaloa.

¿Cómo califica la efectividad de estas plantas?  
97 respuestas



A

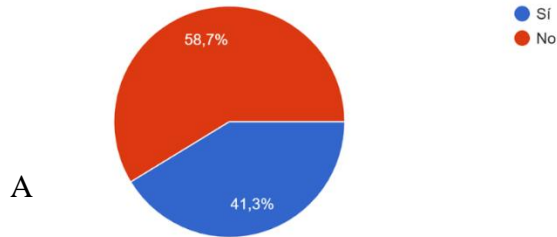
¿Recomendaría el uso de plantas medicinales como primera opción de tratamiento?  
106 respuestas



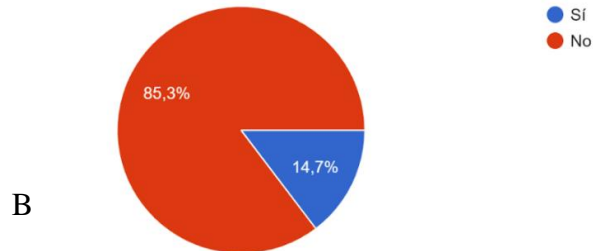
B

**Figura 5.** Calificación general de la efectividad de las plantas medicinales de acuerdo a las personas consultadas, aunque más de la mitad tienen buena o excelente opinión acerca de estos tratamientos (A), un porcentaje similar aún se muestra escéptico sobre su recomendación (B).

¿Conoce el fruto Aguama (*Bromelia pinguin*)?  
109 respuestas

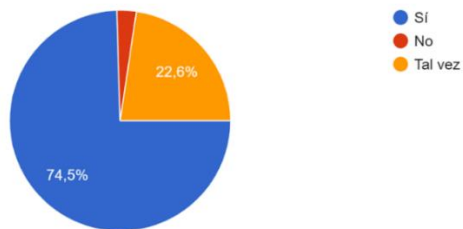


¿La ha utilizado o consumido como tratamiento medicinal?  
109 respuestas



**Figura 6.** Conocimiento general de los participantes sobre la planta característica de Sinaloa “aguama” (*Bromelia pinguin*) se reporta que el 41% de las personas conoce el fruto (A) y que el 15% lo ha utilizado como tratamiento (B).

En su opinión ¿Deberían tenerlos tratamientos con plantas medicinales un mayor respaldo científico?  
106 respuestas



**Figura 7.** De acuerdo con los resultados, cerca de un 75% de los participantes sugieren la necesidad de incrementar el respaldo científico y médico de estas alternativas naturales, razón que explicaría la contradicción reflejada en la Figura 4.

## **Preservación del conocimiento tradicional de los pueblos originarios**

Dentro de este apartado, los participantes manifestaron que el uso y consumo de alternativas de tratamiento basado en plantas medicinales era favorable para su economía familiar y personal (87.6%) siendo las tiendas naturistas (47.6%) la forma más común para acceder a estas alternativas, a su vez, coinciden en la falta de respaldo y en la constante pérdida de interés por parte de nuevas generaciones (45.8%- 24.3%) como las dos principales razones por las cuales estos conocimientos tradicionales se han ido perdiendo a lo largo del tiempo, proponiendo a su vez el incremento de evidencia científica-médica y una mayor difusión (49.5%-26.2%) como las principales acciones para preservar la extensa herbolaria tradicional del estado, resaltando el esfuerzo conjunto de todas implicadas en el desarrollo de actividades y acciones de preservación (36.2%) así como la falta de interés de alguno de los eslabones de esta cadena (53.3%) como la principal limitante para que estos programas puedan ser más efectivos.

## **DISCUSIÓN**

De acuerdo con las agendas ODS de las Naciones Unidas, el abuso en la aplicación de sustancias tóxicas contaminantes del suelo, aire y agua así como su impacto en la salud de las comunidades y los trabajadores expuestos a ellas se han convertido en una problemática que ha incrementado la atención mundial en materia de sustentabilidad (ONU, 2015), el creciente número anual de intoxicaciones asociadas a sustancias como los plaguicidas en regiones agrícolas (Eddleston et al., 2022) y los diversos indicadores del daño ocasionado por plaguicidas altamente peligrosos (FAO, y OMS, 2021) han reforzado la necesidad de implementar acciones e investigaciones que atañen a los problemas de salud ambiental. Partiendo de esta idea y en sumatoria con la falta de condiciones para la rápida atención de estas emergencias en campos de trabajo (Red Nacional de Jornaleros y Jornaleras Agrícolas, 2020) se ha mantenido vigente el redescubrimiento de alternativas naturales basadas en conocimientos que se han ido preservando a lo largo de generaciones por diferentes pueblos originarios tales como los mayo-yoreme (Lara-Ponce, 2012), Maya-chontal (Magaña-Alejandro et al., 2009), entre otros.

Estas alternativas se basan principalmente en extractos y partes de plantas a las que se les ha atribuido propiedades medicinales tales como antiinflamatorias o antioxidantes y que se han visto complementadas con elementos espirituales y culturales dentro de las tradiciones de estos pueblos (Chifa, 2010; González et al., 2015; Chen et al., 2016). Diversos estudios han reportado la vulnerabilidad

de los trabajadores y comunidades expuestas a plaguicidas, encuestas realizadas por Arciniega-Galaviz 2021 en la zona norte del estado de Sinaloa reportan una alta exposición a plaguicidas por parte de trabajadores quienes mencionan hasta en un 37% pasar más de 6 horas por semana en actividades relacionadas con estos compuestos, en la presente encuesta aunque la mayoría de participantes expresó no desarrollar actividades agrícolas, el porcentaje de personas que mencionaron estar expuestos a plaguicidas fue muy similar a la cantidad de personas que manifestó una exposición de 5 o más horas por semana, de igual manera, se encontraron porcentajes similares entre la vinculación familiar con las actividades relacionadas con el manejo de estas sustancias tóxicas y los antecedentes de enfermedades graves como el cáncer, asociación reportada por diversos autores en diferentes regiones agrícolas, así mismo, se refuerzan los dos síntomas más comunes asociados al manejo de sustancias tóxicas puesto que los porcentajes expresados en la presente encuesta tienen similitud con los obtenidos en un cuestionario anterior sobre exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. Las limitantes para la atención de emergencias relacionadas a intoxicaciones por plaguicidas expresadas por la red nacional de jornaleros y jornaleras agrícolas se refuerzan con lo reportado por Leyva et al. 2014, debido a que trabajadores en Sinaloa han expresado no percatarse de las afectaciones debido a las restricciones de sus empleadores. Razones por las cuales han ganado relevancia tratamientos basados en extractos de plantas medicinales.

En México, cerca de unas 7000 especies de plantas han sido utilizadas como auxiliares en tratamientos para diversas enfermedades como fiebre, diarrea, tos, dolores de cabeza, etc. por diversos grupos originarios tales como mixtecos, mayas, purépechas, tarahumaras, entre otros (Caballero y Cortés, 2001), mientras que para el estado de Sinaloa, el presente estudio resalto el uso de diversas plantas para la misma sintomatología al representar las enfermedades digestivas y respiratorias cerca del 30-35% de los padecimientos tratados con plantas medicinales y siendo también de las principales enfermedades para las cuales los participantes mencionaron el uso de *Bromelia pingüin*, resaltando de esta forma sus propiedades en la respuesta inflamatoria reportadas por Raffauf et al., (1987) y Garcia-Mediavilla et al., (2007) y destacando el uso de este fruto característico en el tratamiento de casos referentes a la contingencia por SARS cov -2 (COVID-19) también mencionados durante la aplicación de la presente encuesta. Trabajos como realizado por Vázquez-Medina y colaboradores en 2011 señalan que en comunidades indígenas del estado de Puebla, las mujeres mayores de los 41 años eran las que conocían y utilizaban una mayor cantidad de plantas medicinales en comparación con los hombres, estas tendencias tienen similitud con lo revelado en la presente encuesta debido a que casi un 70% de los participantes fueron del género femenino, obteniéndose una edad promedio de 33 años así como un conocimiento de las plantas medicinales del estado de Sinaloa por parte de un



69% de los encuestados reforzando también entre ambos estudios a las enfermedades digestivas como principal uso para las plantas medicinales de ambos estados, así como la influencia de la familia en la comunicación y preservación de estos conocimientos, misma tradición oral también tiene similitud con lo reportado para comunidades chontales de Tabasco por Magaña-Alejandro et al., (2010), teniendo similitudes también con el presente estudio en el uso de las hojas como la parte más utilizada de las plantas, el tratamiento de enfermedades digestivas como el principal blanco de estas alternativas y el uso de infusiones por vía oral como la principal forma de tratamiento basado en estas plantas, otros aspectos que concuerdan entre la presente investigación y la percepción social de otras comunidades indígenas son la falta de recomendación del personal de salud y la gradual pérdida de confianza por parte de las comunidades quienes prefieren tratamientos de índole farmacológico.

Intrínsecamente, la amplia herbolaria presente en las regiones del estado de Sinaloa, el monitoreo y cuidado de la salud ambiental y pública y el mantenimiento de un equilibrio sustentable está directamente relacionada con la preservación tanto de los diversos ecosistemas como de las prácticas y conocimientos tradicionales de las culturas que los han administrado, principios que se plasman en ODS 15 de las Naciones Unidas así como en los Programas Nacionales Estratégicos del gobierno de México (ONU, 2015; CONACYT, 2019). El constante movimiento de comunidades rurales a ciudades, así como una creciente mecanización de los procesos y una fuerte globalización han acarreado con la pérdida generacional de diversos conocimientos originarios, tal es el caso de un uso mayormente ornamental de plantas que ancestralmente eran apreciadas por sus propiedades medicinales (Pardo de Santayana et al., 2012). Esta pérdida de conocimientos fue reportada también por los participantes del presente estudio quienes atribuyen a la falta de respaldo científico de los tratamientos herbolarios, mismo que ha generado escepticismo en la población y una progresiva pérdida del interés a través de las generaciones, no obstante, los participantes de las comunidades encuestadas mostraron interés en compartir estos conocimientos para preservar la tradición oral, resaltando el esfuerzo colectivo de sectores públicos, académicos, productivos y de la sociedad en general en la preservación de sus tradiciones e identidad cultural.

## CONCLUSIONES

Las regiones con una economía ligada a la agricultura, son constantemente expuestas a una amplia gama de plaguicidas que ocasionan afectaciones ambientales y problemas de salud en personas expuestas y comunidades aledañas,

en estas zonas, muchos trabajadores y/o habitantes tienen un acceso limitado a una atención médica de emergencia ante intoxicaciones vinculadas a este tipo de compuestos como los plaguicidas, debido a múltiples factores, por lo que recurren al uso de alternativas naturales basadas en los conocimientos y tradiciones de sus antepasados transmitidos de generación en generación, tales como los extractos de plantas medicinales. En el presente estudio se reportó que los participantes al momento de aplicar o manejar sustancias tóxicas tales como los plaguicidas padecían de síntomas respiratorios y digestivos, los cuales mayoritariamente atendían con formulaciones farmacológicas; sin embargo, muchos de ellos conocían las propiedades de las plantas medicinales y validaban su efectividad como auxiliar ante dichas afectaciones de salud aunque manifestaban escepticismo ante la posibilidad de considerar esta medicina tradicional como primera opción debido a una falta de respaldo científico o médico, por lo que el presente estudio contribuye a ampliar la perspectiva social sobre el uso de la herbolaria tradicional sinaloense, ante un problema que ha sido objeto de interés para el sector salud estatal y nacional tal como lo es las intoxicaciones derivadas el abuso de tóxicos en zonas agrícolas, al tiempo que permite avanzar hacia una visión holística de la aceptación de aspectos que forman parte de sus raíces originarias y el cómo puede ser aplicado dicho conocimiento empírico en la búsqueda de una “medicina sustentable”.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar-Barojas S. (2005) Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud, *Salud en Tabasco* 11 (1-2), 333-338.
- Ahmed D., Mehboob-khan M., y Saeed R. (2015). Comparative Analysis of Phenolics, Flavonoids, and Antioxidant and Antibacterial Potential of Methanolic, Hexanic and Aqueous Extracts from *Adiantum caudatum* Leaves. *Antioxidants* 4 (2), 394-409.
- Arciniega-Galaviz M. (2021) Riesgos a la salud por exposición a plaguicidas químicos en trabajadores agrícolas del Valle del Carrizo, Ahome, Sinaloa. *Brasilian Journal of Environmental and Animal Research* 4 (3), 4395-4407.
- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula rasa*, (28), 409-423.

- Butinof M., Fernández R., Lerda D., Lantieri M., Filippi J. y Díaz M. (2017) Biomonitoring in exposure to pesticides and its contribution in epidemiological surveillance in agroapplicators in Córdoba, Argentina. *Gaceta sanitaria*, 33 (3), 216-221.
- Caballero-Nieto J. y Cortés L. (2001). Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. *Plantas, Cultura y Sociedad*, estudio de la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI, Universidad Autónoma Metropolitana- SEMARNAT, primera edición, ISBN: 970-654-782-7, 79-100.
- Chapela, L. (2006), Ventana a mi comunidad “el pueblo Yoreme”. Cuadernillo cultural (p. 47). México: Secretaría de Educación Pública.
- Chen C., Zhang Y., Gao Y., Xu Q., Ju, X., y Wang L. (2016). Identification and anti-tumour activities of phenolic compounds isolated from defatted adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) seed meal. *Journal of Functional Foods* 26, 394–405.
- Chifa C. (2010). La perspectiva Social de la Medicina Tradicional. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 9 (4), 242-245.
- CONACULTA, 2010. Atlas de infraestructura y patrimonio cultural de México. Recuperado de: [www.conaculta.gob.mx](http://www.conaculta.gob.mx).
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (2023). Programas Nacionales Estratégicos. Gobierno de México, recuperado de: <https://conacyt.mx/pronaces/>.
- Eddleston M., Nagami H., Lin C., Davies M. y Chang S. (2022). Pesticide use, agricultural outputs, and pesticide poisoning deaths in Japan. *Clinical Research*, 60 (8), 933-941.
- Ferreira I., Martins N., y Barros L. (2017). Phenolic compounds and Its bioavailability: In vitro bioactive compounds or health promoters. *Advances in Food and Nutrition Research* 82, 1–44.
- García-Hernández J., Leyva-Morales J.B., Martínez-Rodríguez I.E., Hernández-Ochoa M.I., Aldana-Madrid M.L., Rojas-García A.E., Betancourt-Lozano M., Pérez-Herrera N.E. y Perera-Ríos J.H. (2018). Estado actual de la investigación sobre plaguicidas en México. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 34, 29-60.
- García-Mediavilla V., Crespo I., Collado P., Esteller A., Sánchez-Campos S., Tuñón M., y Gonzales-Gallego J. (2007). The anti-inflammatory flavones quercetin and kaempferol cause inhibition of inducible nitric oxide synthase, cyclooxygenase-2 and reactive C-protein, and down-

regulation of the nuclear factor kappaB pathway in Chang Liver cells. *European Journal of Pharmacology* 557 (2-3), 221-229.

- Gonzales- López A., Quiñonez-Aguilar E., y Rincón-Enríquez G. (2015). Actividad biológica de los terpenos en el área agroalimentaria, Los compuestos bioactivos y tecnologías de extracción. (H. Espinoza-Andrews, E. García-Márquez, E. Gastélum-Martínez). CIATEJ A.C. Zapopan Jalisco. México. 33-49.
- Guigón-López C. y González-González P.A. (2007). Manejo de plagas en el cultivo de chile y su impacto ambiental en la zona agrícola de Jiménez-Villa López, Chihuahua, México. *Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable I* (2), 36-47.
- INEGI (2020) México en cifras, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. Censo Nacional de población y vivienda 2020. CDMX. México, recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=25#collapse-Resumen>, consultado el 30-03-2022.
- Jáquez-Matas S., Pérez-Santiago G., Márquez-Linares M. y Pérez-Verdín G. (2022) Impactos Ambientales y Económicos de los Plaguicidas en Cultivos de Maíz, Alfalfa y Nopal en Durango México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38, 219-233.
- Kovach J., Petzoldt C., Degnil J. y Tette J. (1992). A method to measure the environmental impact of pesticides. *New York's Food and Life Sciences Bulletin* 139, 1-8.
- Lara-Ponce E. (2012) El uso de plantas medicinales en el contexto regional de los Mayo Yoreme del norte de Sinaloa, México. Ponencia primer coloquio PAPIIT, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, 1-13.
- Leach A.W. y Mumford J.D. (2008). Pesticide Environmental Accounting: A method for assessing the external costs of individual pesticide applications. *Environ. Pollut.* 151 (1), 139-147.
- Leyva Morales J.B., García de la Parra L.M., Bastidas Bastidas P.J., Astorga Rodríguez J.E., Bejarano Trujillo J., Cruz Hernández A., Martínez Rodríguez I.E. y Betancourt Lozano M. (2014). Uso de plaguicidas en un valle agrícola tecnificado en el noroeste de México. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 30 (3), 247-261.
- Magaña-Alejandro M., Gamma-Campillo L., y Mariaca-Méndez R. (2010). El uso de plantas medicinales en las comunidades Maya-Chontales en Nacajuca Tabasco, México. *Polibotánica* 29 (29), 213-262.

- Moebus S. y Boedeker W. (2021). Case Fatality as an Indicator for the Human Toxicity of Pesticides: A Systematic Scoping Review on the Availability and Variability of Severity Indicators of Pesticide Poisoning. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (16), 1-15.
- Montoya B., Lemeskho V., López J., Pareja A., Urrego R., y Torres R. (2003). Actividad antioxidante de algunos extractos vegetales. *Vitae* 10 (2), 72-79.
- Orellana A. et al. (2010). Sondeo agrosocioeconómico y recolección de cultivares de muta (*Bromelia sp.*) en el Oriente of Guatemala. Recuperado de: <URL: <http://ufdc.ufl.edu/UF00071902/00001>.
- Organización de las Naciones Unidas (2015) Objetivos del Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.
- Pardo de Santayana M., Morales R., Aceituno L., Molina M. y Tardío J. (2012) Etnobiología y biodiversidad: El inventario español de los conocimientos tradicionales. *Revista ambiental* 1, 1-7.
- Pío-León J., López-Angulo G., Paredes-López O., Uribe-Beltrán M., Díaz-Camacho S., y Delgado-Vargas F. (2009). Physicochemical, Nutritional and Antibacterial Characteristics of the Fruit of *Bromelia pinguin* L. *Plant and Food Human Nutrition* 64, 181-187.
- Raffaut R., Menachery M., Le Quesne P., Arnold E., y Clardy J. (1981). Antitumor plants. 11. Diterpenoid and flavonoid constituents of *Bromelia pinguin* L. *The Journal of Organic Chemistry* 46 (6), 1094-1098.
- Red Nacional de Jornaleros y Jornaleras Agrícolas (2020) Recomendaciones prácticas dirigidas a personas que contratan, atienden y acompañan en diferentes niveles de intervención a las Personas jornaleras agrícolas y sus familias en un contexto de crisis por pandemia en México. Colegio de Sonora, Universidad de Sonora, 1-12.
- Salcedo-Monsalve A., Díaz-Criollo S., González-Mantilla J., Rodríguez-Forero A. y Varona-Uribe M. (2012) Exposición a plaguicidas en los habitantes de la ribera del río Bogotá (Suesca) y en el pez Capitán. *Revista Ciencias de la Salud*, 10 (1), 29-41.
- Vázquez-Medina B., Martínez-Corona B., Aliphath-Fernández M., y Aguilar-Contreras A. (2011) Uso y conocimiento de plantas medicinales por hombres y mujeres en dos localidades indígenas en Coyomeapan, Puebla, México. *Interciencia* 36 (7), 493-499.

Vera C. y Díaz M. (2009). Vitiligo, con énfasis en su variante inflamatoria. *Revista Argentina de Infectología* 90 (1), 72-84.

WHO & FAO—World Health Organization and Food and Agriculture Organization International Code of Conduct on Pesticide Management. Recuperado de: Guidelines on Highly Hazardous Pesticides. Available online:  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/205561/1/9789241510417\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/205561/1/9789241510417_eng.pdf)

World Health Organization (2021). WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guideline to Classification. [www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_hazard/](http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/)

## SÍNTESIS CURRICULAR

### **Luis Masias Ambríz**

Biólogo egresado de la Universidad Autónoma de Occidente, Maestro en investigación clínica por la Universidad Nacional Autónoma de México (2019) y Candidato a Doctor por el programa de Doctorado en sustentabilidad de la Universidad Autónoma de Occidente, unidad regional Guasave, ha colaborado en proyectos relacionados con el monitoreo del daño genotóxico y ambiental de sustancias como los plaguicidas en el estado de Sinaloa.

### **María del Carmen Martínez Valenzuela**

Doctora en Genotoxicología por la Universidad Nacional Autónoma de México, miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 2, ha publicado diversos artículos acerca del monitoreo de compuestos tóxicos en revistas indexadas, ha colaborado en la evaluación para México del Convenio de Estocolmo, actualmente es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis.

### **Jesús Damián Cordero Ramirez**

Egresado de la Licenciatura en Biología, por la Universidad Autónoma de Occidente; Con maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente (2008) y Doctor en Ciencias en Biotecnología (2013), ambos por el Instituto Politécnico Nacional. A la fecha, con publicaciones en revistas indexadas y CONACYT, con perfil Deseable PRODEP vigente. Tres tesis de maestría dirigidas, una de

doctorado en proceso y 12 de licenciatura concluidas. Miembro de Núcleos Académicos Básicos de Doctorado en Sustentabilidad de la Universidad Autónoma de Occidente, mismo que se encuentra adscrito al Padrón PNPC de CONACYT.