



# Ra Ximhai

Publicación semestral de Ciencias Sociales

**El agroecoturismo como preservador territorial. Desde la cultura hasta la sustentabilidad de los recursos naturales**

Silvia Pittier del Aguilar y Mayra Araceli Sandoval Quintero

**Las ADYC: una revisión crítica de su implementación para la conservación del patrimonio natural**

Luisa Araceli Juárez Martínez, Mariade Lourdes Hernández Rodríguez y Valentina Campos Cabral

**Innovaciones tecnológicas implementadas en la cadena agroproductiva amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Ciudad de México por medio del programa extensionista**

Georgette Mostreza López, Esc. Uriel Ramírez Sánchez y Ramiro Pérez Miranda

**Concientización ambiental para mitigar los residuos sólidos: Parque Nacional el Veladero, Acapulco, México**

Karla Rosalba Anselmi Souté, Félix Noé Bahena Martínez y Mirella Saldaña Almazán

**Recursos naturales, reestructuración y protesta socioambiental en el Estado de Campeche**

Maiara Ingrid Cortes; Giovanna Patricia Flores Tejeda y Esther Solano Palacios

**Sistemas agroforestales de café como alternativa de producción sustentable para pequeños productores de México**

Patricia Ruiz García; Jesús David Gómez Díaz; Eduardo Valdes Velarde y Alejandro Ismael Monterroso Rivas

**Plantas con valor de uso para la etnia yaqui en Sonora, México**

Adán Guillermo Ramírez García; Rodolfo Montes Rentería; César Adrián Ramírez Miranda y Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo

**Biotecnología transgénica y resistencias agroalimentarias**

Lorena del Pilar Baquerón Sierra y María Virginia González Santiago

**Análisis de los cambios de uso de tierra y sus dinámicas territoriales en la cuenca baja del río Chilla, Perú**

Edwin Gabriel Campos y Alberto Enrique García Rivero

**Importancia, sentido de pertenencia y continuidad del sistema cultivo nopal y verdura (*Opuntia ficus indica*) L. en Cuautlancingo, Otumba, Estado de México**

Ara Surui Reyes Terrizas, Diego Flores Sánchez; Herminio Navarro Garza; Ma. Antonia Pérez Olvera y Gustavo Almáguera Vargas

**Usos, festividades religiosas y conocimiento local de las arqueoides *Laelia autumnalis* y *Oncidium sphacelatum***

Adriana Martínez Morales; Ma. Antonia Pérez Olvera; Marcelina Ortiz Medel; María Liliama Hernández Pérez y Álvaro Rojas Magaña

**Las estrategias campesinas de los productores de pitaya (*Stenocereus peruvianus*) de Santiago Chazumba**

Javier Rosas Benítez y Artemio Cruz León

**Emprendimientos sostenible e literazgo resonante e innovador binomio estratégico para el desarrollo sostenible en los territorios latinoamericanos**

Yamara del Valle Chirinos Araque; Dorkys Cotomino Rojas Nieves; Douglas Adolfo García Gómez y Natalya Bárbara De Ramírez



# *Revista Científica Ra Ximhai*

*Ciencias Sociales*

*Vol. 16 Número 4 Especial julio-diciembre de 2020*

Publicación de la Universidad Autónoma Indígena de México

*Directora Editorial*

M. en E. S. María Azucena Caro Dueñas

*Editor General*

M. en C. Pedro Antonio López de Haro

*Asistente Administrativa Editorial*

Ing. Aminne Armenta Armenta

**ISSN-1665-0441**

D.R. © Ra Ximhai

Hecho en México

Printed in Mexico

## **Ra Ximhai**

### **El Nombre**

La identificación de esta revista con el nombre de Ra Ximhai (escrito en lengua hñahñú), que traducido al español significa “el mundo, el Universo o la vida”, hace referencia a la naturaleza desde un punto de vista cosmológico signado por los indígenas otomíes. La revista lleva este título como un homenaje a las culturas indígenas del país que forman parte importante de la riqueza cultural de México.

Diseño de portada: Ing. Aminne Armenta Armenta

Todos los artículos publicados son sometidos a arbitraje por especialistas. El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores. Se aceptan colaboraciones de acuerdo con las políticas de la revista. Enviar colaboraciones a [raximhai@uaim.edu.mx](mailto:raximhai@uaim.edu.mx)

# Ra Ximhai

---

## COMITÉ CIENTÍFICO EXTERNO

**DRA. CHANTAL CRAMAUSSEL VALLET**

Colegio de Michoacán

**DR. MARIO MAGAÑA MANCILLAS**

Universidad Autónoma de Baja California

**DR. BRUNO BARONNET**

Universidad Veracruzana

**DRA. ZULEMA TREJO CONTRERAS**

Colegio de Sonora

**DR. JOSÉ LUIS MOCTEZUMA ZAMARRÓN**

Instituto Nacional de Antropología e Historia/Sonora

**DR. SAMUEL OJEDA GASTELUM**

Universidad Autónoma de Sinaloa

**DR. EDUARDO ANDRÉS SANDOVAL**

**FORERO**

Universidad Autónoma del Estado de México

**DR. OSCAR VIRAMONTES OLIVAS**

Universidad Autónoma de Chihuahua

**DR. JOSÉ MANUEL JUÁREZ NÚÑEZ**

UAM-Xochimilco

**DRA. SONIA COMBONI SALINAS**

UAM-Xochimilco

**DR. GUNTHER DIETZ**

Universidad Veracruzana

**DR. JOSÉ GUADALUPE VARGAS**

**HERNÁNDEZ**

Universidad de Guadalajara

**DR. RAÚL ZIBECHI**

Multiversidad Franciscana de América Latina,

Montevideo

**DR. ROBINSON SALAZAR PÉREZ**

Director de la Red de Investigadores por la

Democracia y la Paz, Buenos Aires, Argentina

**DR. DANIEL MATO**

Universidad Nacional Tres de Febrero, Argentina

**DR. JOHN MASON HART**

University of Houston

**DR. JUAN PABLO DABOVE**

University of Colorado Boulder

**DR. VÍCTOR ANTONIO CORRALES**

**BURGUÑO**

Universidad Autónoma de Sinaloa

**DRA. BEATRIZ EUGENIA RODRÍGUEZ**

**PÉREZ**

Universidad Autónoma de Sinaloa

**DR. DANTE ARTURO SALGADO GONZÁLEZ**

Universidad Autónoma de Baja California Sur

**DRA. MARÍA DEL ROSARIO ECHEVERRÍA**

**GONZÁLEZ**

Universidad Intercultural del Estado de Puebla

## COMITÉ EDITORIAL INTERNO

**DRA. MARÍA GUADALUPE IBARRA  
CECEÑA**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DR. ERNESTO GUERRA GARCÍA**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DR. ESTUARDO LARA PONCE**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DR. CELSO ORTIZ MARÍN**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DRA. ELVIA NEREYDA RODRÍGUEZ**

**SAUCEDA**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DRA. CLAUDIA SELENE CASTRO ESTRADA**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DR. FRANCISCO ANTONIO ROMERO**

**LEYVA**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DRA. LIZBETH FÉLIX MIRANDA**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DR. JOSÉ EMILIO SÁNCHEZ GARCÍA**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DR. IVÁN NOEL ÁLVAREZ SÁNCHEZ**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DR. JESÚS RAMÓN RODRÍGUEZ APODACA**

Universidad Autónoma Indígena de México

**DRA. ANA LUIZA CORRALES**

**BALDENEBRO**

Universidad Autónoma Indígena de México

**M. en E. S. María Azucena Caro Dueñas**

Directora Editorial

Universidad Autónoma Indígena de México

**M. en C. Pedro Antonio López de Haro**

Editor General

Universidad Autónoma Indígena de México

**Ing. Aminne Armenta Armenta**

Asistente Administrativa Editorial

Universidad Autónoma Indígena de México

# Ra Ximhai

Ciencias Sociales

Vol. 16 Número 4

Especial

julio-diciembre 2020

ISSN-1665-0441

La revista *Ra Ximhai* está indexada en el **Master Journal List** (Clarivate Analytics), la Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico **REDIB**, el Sistema de Información Bibliográfica sobre las publicaciones científicas seriadas y periódicas producidas en América Latina, el Caribe, España y Portugal (**LATINDEX**), Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (**CLASE**), Electronic Journals Service (**EBSCO**), Red de Revistas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (**REDALYC**), Servicios de Alertas y Hemeroteca Virtual de la Universidad de Rioja, España (**DIALNET**), el Directory of Open Access Journals (**DOAJ**), Hispanic American Periodicals Index (**HAPI**), **Academic Journals Database**, Revistas Electrónicas de Ciencia y Tecnología de la Organización de Estados Iberoamericanos (**OEI**), el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe (**CLACSO**), el Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación (**INAPI**), In4referencial Científico (**in4ciencia**), **Revistas Indexadas de Actualidad Iberoamericana**, **Academia.edu**, **Researchgate**, **WorldCat** e **Indice de Publicaciones Periódicas REMERI**.

Es posible consultarla a través de las siguientes bibliotecas virtuales universitarias:

De **Alemania**: Technische Universität Braunschweig, Uppsala University Library, Kassel University Library.

De **Argentina**: Librería del Ministerio de Ciencia y Tecnología, Biblioteca Digital de Ciencia y Tecnología Administrativa.

De **Australia**: Library of Southern Cross University.

De **Canadá**: Memorial University of Newfoundland Libraries.

De **China**: Electronic Journal Library.

De **Colombia**: Centro de Estudios Superiores María Goretti.

De **España**: Biblioteca de la Universidad de Sevilla y MIAR (Matriz de Información para el Análisis de Revistas) Universitat de Barcelona.

De **Estados Unidos**: University of Georgia Libraries, Thomas Library de la Universidad Witteberg, Information Network of the State Library of Ohio, Albertsons Library of Boise State University, University of Tennessee Libraries, Columbia University Libraries, Binghamton University Libraries, Electronic Journals of Texas Tech University, University of Illinois at Urbana Champaign Library Gateway, Cornell University Library, Libraries of the University of South Florida (USF), Washington Research Library Consortium (WRLC), South Dakota State University, Georgetown University Library, Marymount University Library y The Catholic University of America.

De **Finlandia**: Tampereen Yliopiston Kirjasto Andor.

De **Francia**: Agence Bibliographique de l'Enseignement Supérieur, Centre National de la Recherche Scientifique, Bibliothèques Universitaires de l'Université de Caen Normandie, Université Jean Monnet (Saint-Etienne), Sciences Po Paris, Accès Unifié aux Référentiels HAL, Centre pour la Communication Scientifique Directe.

De **Inglaterra**: Oxford Brookes University, University of Leicester, University Library of University of Sheffield.

De **Italia**: Sistema Archivistico e Bibliotecario Politécnico Milano, Sapienza Digital Library, Biblioteca Universitaria di Lugano de la Università Della Svizzera.

De **Japón**: University of Tsukuba Library.

De **México**: e-journals y revistas de ciencias sociales UNAM.

De **Suecia**: Göteborg University Library

# Ra Ximhai

Ciencias Sociales

Vol. 16 Número 4 Especial julio - diciembre 2020

ISSN-1665-0441



**La presente coedición de la revista Ra Ximhai ha sido coordinada por las Doctoras Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo y Raquel Rodríguez Saucedo, Profesoras Investigadoras de la Universidad Autónoma Indígena de México y los Doctores Adán Guillermo Ramírez García y Alejandro Ismael Monterroso Rivas, el primero adscrito al Centro Regional Universitario del Noroeste y el segundo al Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo.**

Todos los artículos publicados son sometidos a arbitraje por especialistas en el tema mediante el sistema de “pares ciegos”. El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores.

**Ra Ximhai**

**El mundo,  
El universo o  
La vida**

**ISSN-1665-0441**

**VOLUMEN 16 NÚMERO 4 ESPECIAL  
JULIO-DICIEMBRE 2020**



## CONTENIDO

Vol. 16 Núm. 4 Especial julio-diciembre 2020  
*Ciencias Sociales*  
ISSN-1665-0441

- 13** **Presentación**  
Adán Guillermo Ramírez García; Elvia Nereyda Rodríguez Saucedá; Alejandro Ismael Monterroso Rivas y Raquel Rodríguez Saucedá

### ARTÍCULO CIENTÍFICO

- 17** **El agroecoturismo como preservador territorial. Desde la cultura hasta la sustentabilidad de los recursos naturales**  
Silvia Pimentel Aguilar y Mayra Antonieta Sandoval Quintero
- 35** **Las ADVC: una revisión crítica de su implementación para la conservación del patrimonio natural**  
Luisa Araceli Juárez Martínez; María de Lourdes Hernández Rodríguez y Valentina Campos Cabral
- 67** **Innovaciones tecnológicas implementadas en la cadena agroproductiva amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Ciudad de México por medio del programa extensionismo**  
Georgel Moctezuma López; Eric Uriel Ramírez Sánchez y Ramiro Pérez Miranda
- 91** **Concientización ambiental para mitigar los residuos sólidos: Parque Nacional el Veladero, Acapulco, México**  
Karla Rosalba Anzaldúa Soulé; Félix Noé Bahena Martínez y Mirella Saldaña Almazán
- 119** **Recursos naturales, reestructuración y protesta socioambiental en el Estado de Campeche**  
Moisés Frutos Cortes; Giovanna Patricia Torres Tello y Esther Solano Palacios

- 137**    **Sistemas agroforestales de café como alternativa de producción sustentable para pequeños productores de México**  
Patricia Ruiz García; Jesús David Gómez Díaz; Eduardo Valdes Velarde y Alejandro Ismael Monterroso Rivas
- 159**    **Plantas con valor de uso para la etnia yaqui en Sonora, México**  
Adán Guillermo Ramírez García; Rodolfo Montes Rentería; Cesar Adrian Ramírez Miranda y Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo
- 185**    **Biotecnología transgénica y resistencias agroalimentarias**  
Lorena del Pilar Baquero Sierra y María Virginia González Santiago
- 209**    **Análisis de los cambios de uso de tierra y sus dinámicas territoriales en la cuenca baja del río Chilca, Perú**  
Edwin Gabriel Campos y Alberto Enrique García Rivero
- 229**    **Importancia, sentido de pertenencia y continuidad del sistema cultivo nopal verdura (*Opuntia ficus indica* L.) en Cuautlacingo, Otumba, Estado de México**  
Ana Surazi Reyes Terrazas; Diego Flores Sánchez; Hermilio Navarro Garza; Ma. Antonia Pérez Olvera y Gustavo Almaguer Vargas
- 251**    **Usos, festividades religiosas y conocimiento local de las orquídeas *Laelia autumnalis* y *Oncidium sphacelatum***  
Adriana Martínez Morales; Ma. Antonia Pérez Olvera; Marcelina Ortíz Medel; María Liliana Hernández Pérez y Álvaro Rojas Moguel
- 273**    **Las estrategias campesinas de los productores de pitaya (*Stenocereus pruinosus*) de Santiago Chazumba**  
Javier Rosas Benítez y Artemio Cruz León
- 293**    **Emprendimientos sostenible y liderazgo resonante e innovador binomio estratégico para el desarrollo sostenible en los territorios latinoamericanos**  
Yamarú del Valle Chirinos Araque; Dorkys Coromoto Rojas Nieves; Douglas Adolfo García Gómez y Nataliya Barbera De Ramírez

## CONTENTS

Vol. 16 Num. 4 Special july-december 2020  
Social Sciences  
ISSN-1665-0441

- 13** **Presentation**  
Adán Guillermo Ramírez García; Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo; Alejandro Ismael Monterroso Rivas y Raquel Rodríguez Saucedo

### SCIENTIFIC ARTICLE

- 17** **Agroecotourism as a territorial preservative. From culture to the sustainability of natural resources**  
Silvia Pimentel Aguilar y Mayra Antonieta Sandoval Quintero
- 35** **The NAIVC: a critical review of its implementation for the conservation of the natural heritage**  
Luisa Araceli Juárez Martínez; María de Lourdes Hernández Rodríguez y Valentina Campos Cabral
- 67** **Technological innovations implemented in the amaranth (*Amaranthus spp.*) Agroproductive chain in Mexico City through extensionism program**  
Georgel Moctezuma López; Eric Uriel Ramírez Sánchez y Ramiro Pérez Miranda
- 91** **Environmental awareness to mitigate solid waste: the Veladero National Park, Acapulco, Mexico**  
Karla Rosalba Anzaldúa Soulé; Félix Noé Bahena Martínez y Mirella Saldaña Almazán
- 119** **Natural resources, restructuring and socio-environmental protest in the State of Campeche**  
Moisés Frutos Cortes; Giovanna Patricia Torres Tello y Esther Solano Palacios

- 137** **Coffee agroforestry systems as a sustainable production alternative for small producers of Mexico**  
Patricia Ruiz García; Jesús David Gómez Díaz; Eduardo Valdes Velarde y Alejandro Ismael Monterroso Rivas
- 159** **Plants with use value for the yaqui ethnic group in Sonora, Mexico**  
Adán Guillermo Ramírez García; Rodolfo Montes Renteria; Cesar Adrian Ramírez Miranda y Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo
- 185** **Transgenic biotechnology and agro-food resistances**  
Lorena del Pilar Baquero Sierra y María Virginia González Santiago
- 209** **Analysis of land use changes and territorial dynamics in the low basin of the Chilca river, Peru**  
Edwin Gabriel Campos y Alberto Enrique García Rivero
- 229** **Importance, sense of belonging and continuity of the nopal vegetable cultivation system (*Opuntia ficus indica* L.) in Cuautlacingo, Otumba, State of Mexico**  
Ana Surazi Reyes Terrazas; Diego Flores Sánchez; Hermilio Navarro Garza; Ma. Antonia Pérez Olvera y Gustavo Almaguer Vargas
- 251** **Use, religious events and local knowledge of orchids *Laelia autumnalis* and *Oncidium sphacelatum***  
Adriana Martínez Morales; Ma. Antonia Pérez Olvera; Marcelina Ortíz Medel; María Liliana Hernández Pérez y Álvaro Rojas Moguel
- 273** **The peasant strategies of the pitaya (*Stenocereus pruinosus*) producers of Santiago Chazumba**  
Javier Rosas Benítez y Artemio Cruz León
- 293** **Sustainable entrepreneurship and resonant and innovative leadership strategic binomium for sustainable development in latin american territories**  
Yamarú del Valle Chirinos Araque; Dorkys Coromoto Rojas Nieves; Douglas Adolfo García Gómez y Nataliya Barbera De Ramírez

## PRESENTACIÓN

*Adán Guillermo Ramírez García  
Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo  
Alejandro Ismael Monterroso Rivas  
Raquel Rodríguez Saucedo*

Los países actualmente confieren a la innovación, a la ciencia y a la gestión medio ambiental una muy especial importancia, esto debido a la repercusión que en la actualidad tiene sobre la sobrevivencia humana y el desarrollo social de los territorios. En este contexto se realiza la publicación de la revista Ra Ximhai con el objetivo de discutir, argumentar y proponer diversas temáticas y enfoques sobre la innovación, el territorio y el desarrollo sostenible en el proceso de gestión de la innovación tecnológica en el desarrollo de los territorios como contribución a su desarrollo sustentable. Este número especial de la revista esta segmentada en tres grandes secciones en la que se dividió la temática principal sobre innovación, territorio y desarrollo sostenible, las cuales se enumeran a continuación: 1. Sociedad y conocimiento tradicional en el desarrollo territorial 2. Innovación y sostenibilidad y 3. Gestión social y sostenibilidad de los recursos naturales. En este número se publicaron 13 artículos científicos sobre la temática de innovación, territorio y desarrollo sostenible, en ella participaron 26 árbitros y 45 autores y coautores, agradecemos su colaboración y tiempo para participar en este proyecto. A continuación, se mencionarán algunos de los trabajos que se publicaron en las diferentes secciones.

### **1. Sociedad y conocimiento tradicional en el desarrollo territorial**

Los diferentes conceptos de territorio y conocimiento tradicional llevan implícito un valor simbólico que les imprimen quienes, desde él se han configurado como

seres sociales y actores de una realidad. Este valor simbólico se encierra en un primer concepto de territorio entendido como espacio; desde él se contempla la naturaleza por relaciones sociales y conocimiento tradicional que modifican y transforman la naturaleza lo cual explica su inseparabilidad. La inseparabilidad de los sistemas de objetos de las acciones que propone esta definición son una forma de explicar la relación que existe entre los sistemas, los objetos y las acciones que se hacen parte de la vida, de las comunidades indígenas y campesinas dentro de un determinado territorio en donde, se crean y recrean relaciones sociales que producen los espacios y estos a su vez producen las relaciones sociales. En este primer apartado de la revista se propone mostrar algunos puntos en común entre los diferentes atributos del concepto de territorio y su relación con el conocimiento y saberes tradicionales como expresión de la soberanía y la resistencia que ejercen las comunidades tradicionales frente al modelo de desarrollo neoliberal y sus diferentes manifestaciones. Esta relación dialéctica en el tiempo, entre espacio y relaciones sociales, es una forma de construcción histórica de territorios y de realidades sociales en donde se entremezcla elementos de ambos conceptos, a partir de aquí la realidad como construcción, fruto del intercambio continuo de sentidos y significados. En este orden de ideas los autores Adán Guillermo Ramírez García, Rodolfo Montes Rentería, Cesar Adrián Ramírez Miranda y Elvia Nereyda Rodríguez Saucedo nos presentan las plantas con valor de uso para la etnia yaqui en Sonora, México; también los autores Adriana Martínez Morales, Ma. Antonia Pérez Olvera, Marcelina Ortiz Medel, María Liliana Hernández Pérez y Álvaro Rojas Moguel nos analizan los usos, festividades religiosas y conocimiento local de las orquídeas; en otras latitudes pero con la misma perspectiva se presenta el análisis de los cambios de uso de tierra y sus dinámicas territoriales en la cuenca baja del río Chilca, Perú de los autores Edwin Gabriel Campos y Alberto Enrique García-Rivero. Además, Silvia Pimentel Aguilar, Mayra y Antonieta Sandoval nos presentan el agroecoturismo como preservador territorial desde la cultura hasta la sustentabilidad de los recursos naturales. Finalmente, y en otro orden de ideas de esta sección los autores Rosas Benítez Javier y Cruz León Artemio, nos presentan las estrategias campesinas de los productores de pitaya de Santiago Chazumba, México.

## **2. Innovación y sostenibilidad**

El concepto de innovación al ámbito económico se define como el establecimiento de una nueva función de producción. La economía y la sociedad cambian cuando los factores de producción se combinan de una manera novedosa. Sugiere que invenciones e innovaciones son la clave del crecimiento económico. La innovación tecnológica y la sostenibilidad es parte de un proceso

a escala de toda la sociedad, sistémico, dinámico, participativo, creativo, abierto y continuo, consistente en planificar, organizar, ejecutar y controlar las actividades científicas y de innovación tecnológica, con el objetivo de contribuir a satisfacer las demandas tecnológicas de carácter institucional, gubernamental, del tejido empresarial y de la sociedad en general, mediante la utilización de mecanismos funcionales, empíricos o científicamente creados, de métodos operativos o procedimientos convenientemente diseñados. Es evidente que para una gestión eficiente y eficaz de la innovación y el territorio es imprescindible adoptar un enfoque sistémico, abarcar todo el universo de escenario en los que presenta alguna manifestación objetiva y dejar atrás intenciones empíricas para su gestión.

Como consecuencia los artículos en esta sección de innovación y territorio evidencian la inexistencia actual de un mecanismo que logre aglutinar a todos los entes que tributan a un proceso documentado, de manera que se reduzcan las dificultades presentes a la hora de atender prioritariamente las principales demandas del territorio y que se vea potenciado un desarrollo local sostenible. Se presentan trabajos que plantean resolver la problemática de la forma en que se ha de aportar al proceso de la ciencia y la innovación tecnológica el proceso de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en el territorio como contribución a su desarrollo sustentable. Para su cumplimiento se ha empleado en estos trabajos como método teórico el análisis y síntesis, el histórico lógico; como métodos empíricos se tienen de herramientas los procesamientos estadísticos, matemáticos y propiamente de prospectiva.

Así mismo también se abordan las innovaciones tecnológicas implementadas en la cadena agroproductiva de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Ciudad de México por medio del programa extensionismo por los autores Georgel Moctezuma López, Eric Uriel Ramírez Sánchez y Ramiro Pérez Miranda; a su vez Patricia Ruiz García, Jesús David Gómez Díaz, Eduardo Valdés Velarde y Alejandro Ismael Monterroso Rivas nos presentan los sistemas agroforestales de café como alternativa de producción sustentable para pequeños productores de México; finalmente Ana Surazi Reyes Terrazas, Diego Flores Sánchez, Hermilio Navarro Garza, Ma. Antonia Pérez Olvera, Gustavo Almaguer Vargas nos analizan la importancia, sentido de pertenencia y continuidad del sistema cultivo nopal verdura (*Opuntia ficus indica L.*).

La innovación tecnológica se aborda también en este apartado desde la perspectiva de las nuevas biotecnologías, así que Lorena del Pilar Baquero Sierra, María Virginia González Santiago nos presentan el papel de la biotecnología transgénica y resistencias agroalimentarias.

### 3. Gestión social y sostenible de los recursos naturales

La gestión social de los recursos naturales es un elemento fundamental para un desarrollo sostenible y para la viabilidad de la agricultura familiar, tomando en cuenta no sólo los aspectos económicos sino también los políticos, ambientales y sociales. Se hace necesario analizar y difundir las experiencias que se han realizados las organizaciones o comunidades indígenas y campesinas reforzar su capacidad para defender sus derechos y su acceso a recursos a través de la búsqueda de acuerdos para un desarrollo durable con la sociedad global, todo esto en un entorno de cambios acelerados que demandan gran versatilidad. El deterioro ambiental, sobre-aprovechamiento de los recursos naturales o uso extractivo de estos recursos, tales son, entre otras, algunas características que acompañan los procesos globalizados de desarrollo económico que se fundamentan en la competitividad entre actores y la asignación del recurso al más eficiente, desde un punto de vista estrictamente económico. ¿Pero de que eficiencia hablamos si este desarrollo marginaliza a millones de personas excluidas del acceso a recursos vitales como la tierra o el agua, y sigue poniendo en peligro al planeta futuro? En esta sección los autores Karla Rosalba Anzaldúa Soulé, Félix Noé Bahena Martínez y Mirella Saldaña Almazán presentan el artículo sobre la problemática de la concientización ambiental mitigar los residuos sólidos: parque nacional El Veladero, Acapulco, México; también los autores Giovanna Torres Tello, Moisés Frutos Cortes y Esther Solano Palacios abordan la temática sobre los recursos naturales y la protesta social en el Estado de Campeche. Finalmente, Yamarú del Valle Chirinos Araque, Dorkys Coromoto Rojas Nieves, Douglas Adolfo García Gómez y Nataliya Barbera de Ramírez presenta un trabajo sobre el emprendimiento sostenible y liderazgo resonante e innovador binomio estratégico para el desarrollo sostenible en los territorios latinoamericanos.

Con el fin de no hacer más larga y dilatada esta presentación, se pasa a los obligados agradecimientos. En primer lugar, quisiéramos mostrar nuestro agradecimiento a los autores que, desde muy numerosas disciplinas, colaboraron y enriquecieron los contenidos de este número de la revista. Por otra parte, agradecemos el nivel de entusiasmo y apoyo recibido por parte de árbitros, compañeros coordinadores, al comité editorial, directivos de la revista y autoridades de la Universidad Autónoma Indígena de México para que este número pudiera salir a la luz y que la Revista Ra Ximhai siga siendo hoy día una realidad.

## EL AGROECOTURISMO COMO PRESERVADOR TERRITORIAL. DESDE LA CULTURA HASTA LA SUSTENTABILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES

### AGROECOTOURISM AS A TERRITORIAL PRESERVATIVE. FROM CULTURE TO THE SUSTAINABILITY OF NATURAL RESOURCES

Silvia **Pimentel-Aguilar**<sup>1</sup> y Mayra Antonieta **Sandoval-Quintero**<sup>2</sup>

#### Resumen

El objetivo de este artículo es describir y analizar la integración de las actividades agrícolas, ecológicas, culturales y comunitarias para distinguir la relevancia del Agroecoturismo como actividad económica y de participación comunitaria. Temas claves que guían nuestro análisis: (1) conceptualización del Agroecoturismo, (2) su interrelación con la actividad agrícola, (3) la ecología en su conservación de la naturaleza y (4) la cultura como proceso transversal, de enriquecimiento bilateral tanto para el visitante como para el hospederero, que en este caso es la familia campesina, la comunidad campesina en intercambio intercultural turístico.

**Palabras clave:** turismo rural comunitario, participación comunitaria, espacio rural, organización comunitaria, aprovechamiento territorial, patrimonio biocultural.

#### Abstract

The objective of this article is to describe and analyze the integration of agricultural, ecological, cultural and community activities in order to distinguish the relevance of Agroecotourism as an economic activity and community participation. Key themes that guide our analysis are: (1) conceptualization of Agroecotourism, (2) its interrelation with agricultural activity, (3) ecology in its conservation of nature and (4) culture as a transversal process, bilateral enrichment for both the visitor as for the host, which in this case is the peasant family, the peasant community in intercultural tourism exchange.

**Key words:** community rural tourism, community participation, rural territory, community organization, territorial use, biocultural heritage.

---

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados. silviapimentel@colpos.mx

<sup>2</sup> Instituto Universitario de Investigación en Estudios Latinoamericanos-UAH mayrasq@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La agricultura en México está en crisis. El abandono del campo en México ha sufrido severos cambios en las últimas décadas a causa de la migración poblacional, dada a las ciudades o a otros países (principalmente al norte del continente americano) por la búsqueda de mejores condiciones de vida, así como la gran dificultad para mantener sembradíos y todos los gastos y esfuerzos que implican las labores agrícolas para lograr cosechas sanas. Aunado a esto, los cambios climáticos que en muchas ocasiones perjudican el buen logro de las cosechas.

Otra de las problemáticas que han desfavorecido al campo, es que los hijos y las hijas de los productores ya no quieren continuar con los patrones laborales tradicionales, en donde la producción agrícola a pequeña escala eran el sustento familiar, pues prefieren estudiar y, con suerte, convertirse en profesionista que no retribuyan al retorno comunitario en el campo (Pimentel y Sandoval, 2014; Kieffer, 2018a).

Acciones estratégicas, derivadas de la política desarrollista mexicana, han impulsado al turismo rural, el turismo de aventura, el turismo de naturaleza y otros tipos de turismo relacionados con los recursos naturales, están abriendo nuevos caminos que permitan a las familias campesinas no abandonar el campo, conservar sus actividades agrícolas y seguir sosteniendo sus tierras como uso del suelo en tierras cultivables y naturales. Una actividad que, además de ejercer una derrama económica en la comunidad rural, brindándoles la oportunidad de tener ingresos para mejorar la economía familiar, les permitirá establecer relaciones sociales y económicas con visitantes (Thomé, 2010; Sandoval *et al.*, 2017; Kieffer, 2018b).

El Turismo Rural Comunitario está siendo impulsado por campesinos y sus familias; propiciando una diversificación turística en el país, teniendo nuevas regiones y opciones turísticas con una nueva forma de hacer turismo (González, 2011; Díaz, 2013; Kieffer, 2018a). Al mismo tiempo, favorece una relación más personal con el proveedor de servicios, que en este caso son las mismas familias de los productores agropecuarios. Por ello, el agroecoturismo, como una forma de turismo rural, se está convirtiendo en una buena opción económica para contribuir con ingresos extras para las familias campesinas que lo practican.

El agroecoturismo, a diferencia del agroturismo o del turismo rural, tiene la gran ventaja de poder ofrecer una combinación de actividades variadas, que van desde el acercamiento a las actividades agrícolas, pecuarias o acuícolas, hasta el disfrute y conocimiento de la naturaleza que forma parte del bosque o selva en donde viven los mismos agricultores(as) y sus familias (Monge, 1994; Ramírez, 2014; Boullón y Boullón, 2008).

Colaborando al proceso educativo-cultural del visitante en materia de la relevancia del medio natural, del conocimiento de las plantas medicinales que funcionan como condimentos del lugar visitado; del avistamiento de diferentes especies de insectos, aves y otras especies animales; el beneficio de la oscuridad para el reloj biológico, las prácticas de actividades agrícolas o cotidianas de la vida rural que enriquecerán la experiencia turístico-rural del visitante.

La humanidad y su relación con la naturaleza ha permitido que sus relaciones cotidianas se impregnen por la continua depredación de la naturaleza, (guiadas la mayor parte por la ambición, la falta de ética y moral, e intereses para enriquecerse a costa de comprometer gravemente a los sistemas naturales) ha resultado la extinción de muchas especies vegetales y animales.

La ecología, es una rama de la biología, que tiene como propósito estudiar la relación de sistemas formados por seres vivos con el espacio físico que les rodea. El espacio físico que rodea a las familias campesinas es el campo agrícola y/o terreno de bosque o selva virgen. Ecosistemas que son ideales para visitar y conocer sus componentes, lo que los hace muy atractivos a turistas que gozan de la naturaleza y el campo (Boullón y Boullón, 2008; Hernández, Suárez y López, 2015).

La participación comunitaria de las comunidades rurales, en relación a la actividad del turismo rural, debe ser muy participativa. Es decir, debe funcionar directamente con la opinión, comunicación y participación en la toma de decisiones como son la conservación de la naturaleza, su uso y manejo de los recursos naturales en pro de la preservación de los mismos. Así, se fomentará la cultura de la preservación de los ecosistemas naturales de la región, y contribuirá a conservar el valor biológico y ecológico de la zona. No debe ser una imposición, sino una decisión compartida, para que los esfuerzos por proteger el ecosistema, tengan sentido para todos y puedan administrar los recursos naturales sin perjudicar dicho ecosistema (Díaz, 2013; González, Thomé y Osorio, 2018; Sandoval et. al., 2017; Sandoval *et al.*, 2018). Propiciando las estrategias de conservación incluyentes, que consideren la cultura, la historia de la comunidad, su economía, y considerando la experiencia campesina en el manejo de su propio ecosistema.

Precisamente, la importancia de este artículo radica en el valor de la integración de estos cuatro elementos: la cultura, la ecología y su relación con las comunidades, en integración con el agroecoturismo como una gran oportunidad de actividad económica, en la que la organización y participación comunitaria tienen un gran valor. Por lo cual tenemos el objetivo de describir y analizar la integración de las actividades agrícolas, ecológicas, culturales y comunitarias para distinguir la relevancia del agroecoturismo.

## Agroecoturismo

A través del paso de los años, la actividad turística se ha enfrentado a diferentes cambios, dejando de lado la estandarización en la calidad de los productos que eran ofertados en los destinos, los cuales generaban una visión unilateral, es decir, producían que el desarrollo turístico se ocasionara como el valor económico generado sobre la sociedad y el ambiente.

En los últimos años esto ha cambiado, ya que el turista/visitante ha creado la necesidad de estar más informado y sentirse sensible a su entorno, produciendo así que el espacio natural y rural tome una relevancia en la oferta turística (Ramírez, 2014; Sandoval, *et al.*, 2018; Kieffer, 2018a).

Así, las comunidades rurales se han ido introduciendo en la actividad turística, planteando su potencial en el aprovechamiento de actividades agrícolas tradicionales, su medio natural, su región y su modo de vida, que se transforma en los servicios que se ofertan, convirtiéndose en un interés para el turista de ciudad, quien busca realizar actividades distintas a su rutina (participación activa), lo que lo motiva a trasladarse a zonas rurales en las cuales puedan tener contacto con la naturaleza (Boullón y Boullón, 2008; González, 2011; Díaz, 2013).

Las comunidades rurales, al ser partícipes de la actividad turística, fusionan sus características culturales y comunitarias con su entorno natural, creando así el paradigma de una actividad turística muy particular, con el fin de que genere un aprovechamiento de todos los recursos con los que cuentan.

Autores como Montijn y Carré (2005), afirman que el Agroecoturismo surgió en Costa Rica en 1991, esto como “respuesta a la realidad de las áreas rurales de campesinos con potencial turístico”, impulsado por el Instituto de Desarrollo Agrario y el Instituto Costarricense de Turismo, asociando las actividades de agroturismo y ecoturismo, impulsando lo social, lo ético y lo participativo, generando una derrama económica sin depredar el ambiente.

El agroecoturismo es interpretado por Monge (1994) como una actividad complementaria a las actividades agrícolas de una comunidad, es decir, que no desplacen, ni cambien su actividad principal, ni sus costumbres, ya que son los elementos diferenciadores de los servicios turísticos que ofrecen a los visitantes, percibiendo una retribución por la conservación de su hábitat, con el objetivo de mejorar su calidad de vida.

Investigaciones siguientes han buscado enunciar el agroecoturismo, como es el caso de Ramírez (2014), quien después de una investigación bibliográfica y con la experiencia de su realización en Colombia, lo define como una actividad que es realizada en el medio rural, desarrollando actividades agropecuarias

propias de la comunidad y ofreciendo al turista “la posibilidad de contemplar los atractivos naturales de flora y fauna presentes en espacios reservados para tal, compartiendo la cultura, raíces y costumbres de sus habitantes” (Ramírez, 2014: 233).

Sin embargo, al revisar estas y más conceptualizaciones, es considerada la necesidad de incluir otras variables que son visibles en comunidades mexicanas, las cuales se desenvuelven en la actividad, pero mezclan otras corrientes turísticas para darle cara al agroecoturismo.

Sin más, para este artículo, lo definimos como las actividades realizadas por los turistas/visitantes en una comunidad rural receptora que se encuentra inmersa en un ambiente natural sin fuertes alteraciones, haciendo uso de al menos un elemento de la planta turística, es decir, hospedándose en la casa del campesino, alimentándose de la gastronomía típica de la región, realizando actividades agrícolas y/o artesanales, senderos interpretativos ecológicos y/o medicinales con el objetivo de preservarlo (educación ambiental) y conviviendo con la comunidad, aprendiendo sus usos y costumbres. Generando el menor impacto ambiental posible. La comunidad debe planear y ofertar los productos y servicios (no vertical, sino transversal con ayuda de expertos), aprovechando sus actividades sociales y laborales tradicionales sin que estas cambien o sean sustituidas.



**Figura 1.** Componentes del Agroecoturismo.

**Fuente:** Elaboración propia.

Es de esta forma que las comunidades rurales en América Latina, que cuentan con un medio natural importante y que consideran conservarlo, incursionan en la actividad turística, ofertando a los turistas/visitantes un polo opuesto al clásico turismo de masas, buscando hacer partícipes a los turistas/visitantes de su espacio rural y natural (Ramírez, 2014; Kieffer, 2018b). El agroecoturismo por ser una actividad turística propia de América Latina ha comenzado a detonar en diversos países, en varios casos olvidando los elementos más importantes de esta actividad.

Es importante señalar que la actividad agroecoturística debe siempre involucrar la parte agrícola y la parte de selva y/o bosque en cualquiera de sus acepciones (Boullón y Boullón, 2008; Pimentel y Sandoval, 2014) impulsada desde dentro de la comunidad.

Se ha observado en muchos casos confusiones de la actividad agroecoturística, con la agroturística, la rural, o la ecoturística, e incluso con la de turismo de naturaleza, que por sí solos no son actividades agroecoturísticas.

## La agricultura

Durante los últimos treinta años, las actividades agropecuarias en México han sufrido de transformaciones profundas, debido a la urbanización y cambios en el uso de la tierra, así como por los efectos de la globalización, y la “desagrarización” donde “las actividades no agrícolas en las áreas rurales representan más del 50% de los ingresos” (Escalante y Catalán, 2008).

El contexto agropecuario dentro del cambio climático, así como el manejo de los recursos naturales, tienen importantes efectos negativos en la seguridad alimentaria de América Latina como los reportados por el Panel Independiente sobre la Agricultura para el Desarrollo de América Latina y otros (PIADAL, 2013; Almeida y Sánchez, 2009), lo cual ha generado problemáticas en las comunidades que se localizan en los territorios rurales, dando las bases de las políticas y programas desarrollistas que buscan enfrentar y dar solución con otras actividades alternas para mitigar los impactos negativos.

En el desarrollo de la agricultura en México, se debe considerar que el trabajo agrícola va en decremento, así como la pobreza en las áreas rurales se ha ido incrementando, dando como resultado la disminución de los servicios de salud, de educación, de vivienda, de infraestructura carretera y de desarrollo económico.

En México, la OECD estimó que entre los años 1993-2010 el trabajo agrícola disminuyó en un 28%, observando también que el pago por la labor agrícola ha bajado mucho en las últimas décadas (OECD, 2011). Sin embargo, a pesar de que hasta el 2013, México estuvo entre los líderes productores de algunos productos cítricos como las limas y limones (1er lugar de producción), así como de frambuesa y maíz (3eros y 4os lugares mundiales respectivamente), el quinto en producción de frijol, aceite de coco, naranja, y el 6to. en producción de azúcar (UNCTAD, 2013); a pesar de esto, la producción agrícola mexicana va a la baja.

El cambio gubernamental de la CONASUPO a PROCAMPO (en el año de 1993), tampoco ha resultado muy satisfactorio para el territorio rural, ya que PROCAMPO ha beneficiado en mayor medida a grandes agricultores, en comparación con los pequeños agricultores (Yañez y Barceinas, 2000).

Si consideramos de igual manera que la pobreza rural está acorralando a los campesinos a: vender sus tierras; a migrar a ciudades, de manera nacional e internacional, principalmente a la frontera norte del país y a Estados Unidos, con el objetivo de trabajar y buscar mejores condiciones de vida fuera del campo agrícola. Estas situaciones, también son factores que afectan la producción agrícola del país.

La producción de semillas de buena calidad, es también un asunto trascendente para la economía y el desarrollo en el territorio rural, tanto de la agricultura del país como para el desarrollo sustentable del mismo, especialmente por la lucha del control de los recursos fitógenéticos y el desarrollo de productos transgénicos que tanta polémica y conflicto están causando en México y América Latina, así como en otras partes del mundo (Espinoza, *et al.* 2018, Vázquez y Lara, 2018).

Sin perder de vista la gran amenaza a las especies endémicas de la biodiversidad del lugar y a las prácticas tradicionales de siembra, y más aún con la política económica de desaparecer la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) a partir del año 2002, de la cual las empresas privadas no han logrado cubrir el objetivo primordial que tiene este programa. Pareciera que la desaparición de PRONASE y la inclinación de terminar con los semilleros a nivel nacional, coincide con los intereses de quienes producen y desarrollan semillas transgénicas (Pérez, 2004).

Como ya sabemos, los productos transgénicos o genéticamente modificados, son aquellos productos alimenticios que han sido manipulados a través de la ingeniería genética, en otras palabras, son el resultado de incorporar genes de otra especie vegetal o animal para producir ciertas características deseadas (por ejemplo la resistencia a ciertas plagas).

Es importante señalar que pese a los avances científicos y tecnológicos respecto a la agricultura, los campesinos no se han beneficiado de esto y siguen en la posición de extrema pobreza (Yuñéz y Barceinas, 2000).

## **Ecología**

La conservación de la naturaleza es un tema muy importante y de preocupación para México, América Latina y el resto del mundo, es visible que la acción humana deteriora el ambiente cada vez más y a velocidades atemorizantes, amenazando la salud de todo el ecosistema presente en el territorio. Este deterioro alcanza a innumerables especies animales y vegetales, creando una lucha por su supervivencia o su extinción, donde la urbanización está avanzando rápidamente y consume el territorio rural y las superficies naturales donde viven las especies. La cultura de la humanidad por la naturaleza, se ha vuelto una opción que pudiera salvar la depredación ambiental (Márquez, 2002).

La depredación de selvas a causa de intereses para el enriquecimiento de poderosos inversionistas faltos de ética y moral sobre el enorme perjuicio que sus actos causan al ecosistema (Fink, 2011). La pobreza y la ambición, son factores

que contribuyen a la tala inmoderada de los bosques (Murga, 2013; Montoya, 2006).

Sabemos que la ecología es una rama de la biología que estudia las interrelaciones de los seres vivos, tanto entre sí mismos, como con su entorno físico (Cózar, 1993). Busca entender su funcionamiento e interacciones en y entre los sistemas de los seres vivos y el ambiente que les rodea. Nos ayuda no sólo a entender las relaciones de los seres humanos con la naturaleza, sino también la existencia y dinámica de los sistemas ecológicos y los organismos que los componen. Intercambios de energía, materia e información participan en las relaciones de la humanidad con el medio natural (Cañizares, 2018).

Una de las manifestaciones humanas es la cultura, la especie humana como parte de las especies animales tiene características diferentes a las demás, como por ejemplo la autoconciencia. El impacto humano sobre el equilibrio ecológico es una de las preocupaciones de la autoconciencia de la humanidad, sin embargo, las medidas que la sociedad ha hecho para remediarlo, no ha detenido el desequilibrio ecológico ni la depredación desmedida del de la especie humana a la naturaleza.

La capacidad humana de generar, acumular y aplicar información es lo que compone la cultura. Ésta es un atributo de formación compleja, es un instrumento adaptativo, es un medio para vivir y sobrevivir, la cultura también evoluciona y diversifica (Cañizares, 2018).

El sistema cultural responde a los cambios de lo que nos rodea, como, por ejemplo, la reacción ante la escases de alimentos o de agua, situación que causa conflictos sociales, los cuales pueden involucrar interconectividad humana y violencia con escasez ambiental.

La cultura humana debe fomentar la disminución de depredación de especies y creación de UMAS (Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre) para la protección de especies en peligro de extinción.

## **Cultural**

La cultura “engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales al ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias” (UNESCO, 1982).

Gilberto Giménez indica que estas representaciones simbólicas son el factor que hacen de la cultura un proceso transversal, enlazándose a todos los elementos de una sociedad, considerando que “la cultura es la acción y el efecto de ‘cultivar’ simbólicamente la naturaleza interior y exterior a la especie humana,

haciéndola fructificar en complejos sistemas de signos que organizan, modelan y confieren sentido a la totalidad de las prácticas sociales” (Giménez, 2005:68).

El término cultura ha tenido múltiples acepciones y cambios a lo largo de su historia: desde el cultivo de la tierra y el cultivo del espíritu, hasta la apreciación de las bellas artes y, más recientemente, ser un conjunto de conocimientos y elementos alrededor de un determinado tema. Al día de hoy, no existe un concepto único del término cultura, pues varía según el área de estudio desde la cual se aborde, o incluso el país donde se esté (Salas, 2015; Sánchez y Chaves, 2014).

Cultura y desarrollo son dos palabras que no siempre han ido unidas, ni se han trabajado en el mismo contexto. Sin embargo, en los últimos años encontramos nuevos elementos, instrumentos e ideas que promueven una cada vez mayor atención hacia esta pareja de conceptos.

Autores como Alfonso Martinell (2001; 2010 y 2018) y Néstor García Canclini y Maritza Urteaga Castro Pozo (2011) han coordinado libros en los cuales numerosos autores dan muestra de cómo se han acercado al binomio cultura y desarrollo, llegando a ideas que van desde la reactivación social, el impulso a la creatividad, las redes de colaboración, la sustentabilidad, el bienestar, y la esperanza; así como a diferentes aspectos que podríamos destacar dentro de este marco (derechos culturales, industrias culturales y creativas, diversidad cultural y lingüística, etc.). Podemos señalar también que aún queda camino por recorrer en este ámbito.

Barrios y Chávez (2014) señalan que la única manera de que “la sociedad reduzca la inequidad y la exclusión material y productiva, es acompañarla con la equidad y la inclusión simbólica, esto es, con la distribución del acceso al conocimiento, a la información y a la comunicación, pero más aún al reconocimiento, goce y disfrute de los derechos sociales y culturales de toda la población”, todo esto lo sustenta con que la cultura fortalece el tejido social, ya que esta es un eje transversal en el desarrollo integral con una visión colectiva (Figueroa, 2005; Maraña, 2010).

La cultura permea el espacio rural así como el urbano, si la cultura es un medio de ingreso al conocimiento; entonces, el “cultivar” el cuidado de la naturaleza que rodea los espacios rurales, con una conciencia de las relaciones que conllevan las plantas y animales del lugar (incluyendo los insectos) nos llevará a entender las relaciones de los sistemas naturales.

La cultura reafirma la identidad, positiva o negativa hacia ciertas especies animales o vegetales, asignándoles un valor falso, que puede contribuir a su destrucción; por ejemplo: el valor que se les asigna a los murciélagos, que se les ataca mucho moralmente impulsando el ataque social a los mismos, promoviendo

su matanza al desconocer su benéfico rol en la polinización de diversas especies de plantas (Escalante, 2006).

La cultura puede promover la unión de los pobladores para defender las especies animales o vegetales, y contribuir a la preservación de las especies y la mejor convivencia con la naturaleza.

De igual forma la cultura puede contribuir a la preservación de las tradiciones de los pueblos, sin embargo también cultiva creencias erróneas que perjudican a ciertas especies que al desaparecer, perjudican en cadena a muchas otras más. Por ejemplo, el temor y satanización de los murciélagos, quienes son de grandes beneficios en la polinización.

### **Espacio comunitario**

Es un área de coincidencia y convivencia que facilita el establecimiento de nexos entre personas de diferentes características o peculiaridades. Este tipo de espacios, son generalmente abiertos, con fines recreativos de distracción, deportivos, culturales, educativos, entre otros (Kieffer, 2018b). Dichos espacios pueden ser, por ejemplo: parques, jardines, explanadas.

El espacio comunitario, es una superficie o lugar público que proporciona a los ciudadanos(as) oportunidades de intercambio social (Almeida y Sánchez, 2009; Álavarez, 2012). Tanto el espacio público como el comunitario proveen lugares de recreación y descanso, esenciales para mejorar la calidad de vida, ya sea urbana o rural (Castellano y Pérez, 2003). Son espacios integradores, que propician o favorecen el proceso de cohesión social, al proveer el espacio de relación ya sea: individual, grupal o comunitaria. Donde la ayuda, el apoyo, la oportunidad o el intercambio, propician dichas relaciones de cohesión social.

Esto permite el desarrollo de las comunidades y mejora la calidad de vida de quienes moran en ellas; ya que favorecen en cada espacio comunitario, el proceso de participación, así como el empoderamiento de los vecinos y/o moradores.

Quienes conforman estos espacios comunitarios, pueden ser grupos unidos por una causa en común, con integrantes de diferente sexo y de diferentes edades. Los espacios comunitarios, también pueden favorecer la creación de redes sociales, relaciones comunitarias, que facilitan la autogestión para dar respuesta a las necesidades propias del grupo. Contribuyen a recuperar el sentimiento de comunidad y la gestión participativa ante las autoridades correspondientes (barriales, comunitarias, municipales, regionales, estatales, federales). Los espacios comunitarios, también contribuyen a revitalizar el tejido social,

abriéndoles oportunidades también a las mujeres (Pimentel y Sandoval, 2014; Kieffer, 2018b; Sánchez, 2014).

Así mismo, los espacios comunitarios, pueden ser digitales o cibernéticos, como, por ejemplo: Hi5, Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram, etc.

El espacio urbano es diferente que el rural. Éste último sufre en muchas ocasiones, por el crecimiento de las áreas urbanas absorben el espacio rural. Provocando la pérdida de áreas verdes que además son en muchas ocasiones tierras agrícolas, perjudicando el territorio rural y modificándolo notoriamente tanto en lo físico como en lo socioeconómico. Sin embargo, de acuerdo a Boullón y Boullón (2008), lo rural no puede dejar de existir, pues la humanidad lo necesita para su sobrevivencia, por lo que el turismo rural no está en peligro, sino al contrario: crecerán sus oportunidades.

## CONCLUSIONES

Encontramos que existe una gran confusión en la utilización del término agroecoturismo, que, dicho sea de paso, se caracteriza por la convivencia de la actividad agrícola con terrenos de selva o de bosque, confundiéndolo con términos como: agroturismo, turismo rural, turismo alternativo, turismo comunitario, entre otros. La inserción de eco puede que se justifique, pero complica la terminología y en ocasiones se utiliza para exagerar o maquillar el énfasis ecológico de prácticas usualmente tradicionales que no tienen que ver con el cuidado ambiental (Cózar, 1993).

El Agroecoturismo, es una modalidad de turismo rural, que promueve la armonía entre las personas y el medio natural; provoca una mayor interacción entre la comunidad y los visitantes/turistas, motivando a cambiar su comportamiento con relación a la naturaleza, al entendimiento de las labores relacionadas con la agricultura y, a su relación y respeto a la naturaleza; lo cual repercute en el mejoramiento de su conciencia ecológica social y contribuye a cultivar la cultura ecológica del turista.

Hay mucho por hacer en términos del turismo rural y sus variantes. Consideramos que la pobreza de recursos económicos y la gran carencia de educación formal en el medio rural, está muy permeada por los modelos políticos que dificultan el acceso a profesores preparados, escuelas dignas y necesarias para la educación básica a las comunidades rurales. Aunado a los modelos machistas que generan que la educación patriarcal contribuya a la inequidad en la educación, lo que impide una mejora en las condiciones educativas y sociales.

Contrariamente, nos encontramos que la situación que tienen los

campesinos que viven dentro de áreas naturales, en las que gozan del contacto de bosques y selvas y de una vida sin estrés, pero que pese a ello se encuentran limitados en el acceso a la educación y a la pobreza extrema que los obliga a deprender sus propios recursos naturales, poniendo en peligro de extinción a numerosas especies vegetales y animales, y/o cambiando el uso del suelo para realizar las actividades agropecuarias en terrenos con pendientes pronunciadas.

La agricultura está siendo sistemáticamente abandonada desde hace tiempo en México, donde la migración y las dificultades económicas y el cambio climático son factores para esta renuncia. Por lo que la alternativa turística, como el agroecoturismo, se sugiere muy completa e idónea para entusiasmar, motivar e incrementar los ingresos económicos de las familias campesinas.

En su revisión como concepto, se encontró que el Agroecoturismo, busca incluirse de manera completa y evitar que se siga utilizando erróneamente su concepto en estudios y artículos, al sólo señalarse la actividad turística en la parte ecológica y omitir la importancia de su actividad turística agrícola o viceversa; aunado a la exclusión de la intervención y preponderante papel de las familias campesinas en dicha actividad, donde ellos son sus propios jefes y los proveedores de servicios. El valor cultural de la familia campesina, en la actividad agroecoturística, provee de una enriquecedora comunicación social para aprender elementos de su cultura, y que facilitan el intercambio intercultural con el visitante.

## LITERATURA CITADA

- Almeida, E. y Sánchez, M. E. (2009). Desarrollo comunitario y desarrollo humano: aportes de una sinergia ONG-Universidad. *Sinéctica*. Vol. 32. Pp.11-13.
- Boullón, R. y Boullón, D. (2008). *Turismo rural: un enfoque global*. México: Trillas.
- Castellano Caldera, C. y Pérez Valencillos, T. (2003). El espacio barrio y su espacio comunitario, un método para la estructuración de lo urbano. *Revista INVI*, 18(48). Pp.76-90.
- Cañizares Fernández, J. A. (2018). *Agricultura y políticas de desarrollo rural enfocado al turismo en la montaña de Alicante*. España: Universidad de Alicante.
- Cózar Escalante, J. M. (1993). Lenguaje y Ecología. *Contextos*. Vol. 11(21-22). Pp.133-144.

- Díaz Carrión, I. A. (2013). Mujeres y mercado de trabajo del turismo alternativo en Veracruz. *Economía, sociedad y territorio*. Vol. 13 (42). Pp.351-380.
- Escalante Semerena, R. I. (2006). Desarrollo rural, regional y medio ambiente. *Economía UNAM*. Vol. 3 (8). Pp.70-94.
- Escalante Semerena, R. I. Catalán, H. (2008). Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos. *Economía informa*, 350. Pp. 7-25.
- Espinoza Pérez, J. Herrera Cabrera, B. E. Zizumbo Villareal, D. Delgado Alvarado, A. Salazar Rojas, V. M. (2018). Perfil de productor por intensidad de manejo sobre vainilla (*vanilla planifolia* Jacks. Ex Andrews) en la región totonacapan, México. *Agroproductividad*. Vol. 11 (3). Pp.58-63.
- Figuroa Miranda, G. A. (2005). La metodología de elaboración de proyectos como una herramienta para el desarrollo cultural. *Serie de Bibliotecología e Información*. No. 7, Septiembre. FONDART, Gobierno de Chile. Consejo Nacional de la Cultura y las Artes.
- Fink, C. K. (2011). El argumento de la depredación. *ÁGORA Papeles de Filosofía*. Vol. 30(2). Pp.135-146.
- García Canclini, N. Castro Pozo, M. (2011). Cultura y Desarrollo: una visión distinta desde los jóvenes. Madrid: Universidad Autónoma Metropolitana. Fundación Carolina, CeALCI. *Serie Avances de Investigación* (65). Pp.141.
- Giménez Montiel, G. (2005). *Teoría y análisis de la cultura*. México: CONACULTA.
- González Ávila, M. E. (2011). Una propuesta para desarrollar turismo rural en los municipios de Zacatecas, México: las rutas agro-culturales. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. Vol. 9 (1). Pp.129-145.
- González Domínguez, I. Thomé Ortiz, H. Osorio González, R. (2018). Políticas turísticas y etnoturismo: entre la rururbanización y el desarrollo de capacidades. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. Vol. 16 (1). Pp.21-36.
- Hernández Cruz, R. E. Suárez Gutiérrez, G. M. López, D. J. A. (2015). Integración de una red de agroecoturismo en México y Guatemala como alternativa de desarrollo local. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. Vol. 13 (1). Pp.191-205.
- Kieffer, M. (2018a). Conceptos claves para el estudio del Turismo Rural Comunitario. *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*. Vol. 34. Pp.8-43.

- Kieffer, M. (2018b). Turismo Rural Comunitario y organización colectiva: un enfoque comparativo en México. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 16 (2). Pp.429-441.
- Maraña, M. (2010). *Cultura y desarrollo: evolución y perspectiva*. España: UNESCO.
- Márquez, G. (2002). Ecología y cultura: cambio ambiental, evolución biológica y evolución cultural. *Politeia*. Vol. 28. Pp.41-56.
- Martinell Sempere, A. (2001). *Las relaciones entre las políticas culturales y las políticas educativas: una reflexión entre la necesidad y la dificultad. Apuntes para una ponencia. Jornadas sobre Políticas Culturales y Educación*. Cátedra Unesco España: Universitat de Girona.
- Martinell Sempere, A (coord.) (2010). *Cultura y desarrollo: un compromiso para la libertad y el bienestar*. Madrid: Fundación Carolina-Siglo XXI.
- Martinell Sempere, A (2018). *Periférica: Revista para el análisis de la cultura y el territorio*. Núm. 19. Pp. 154-165.
- Monge, R. (1994). Agroecoturismo en Costa Rica. En: Hernandez, C. R.E. *et al.* (2005). *Integración de una red de Agroecoturismo en México y Guatemala como alternativa de desarrollo local*. México: El Colegio de la Frontera Sur.
- Montijn, L. Carré, M. (2005). Estudio sobre ecoturismo en el corredor verde, Argentina, AECIAPN-Gobierno de Misiones. Recuperado de [[http://www.aecid.org.ar/administrador/publicaciones/TDR3\\_ECOTURISMO\\_Partel.pdf](http://www.aecid.org.ar/administrador/publicaciones/TDR3_ECOTURISMO_Partel.pdf)]
- Montoya Gómez, G. Hernández Ruiz, J. F. Velasco Pérez, A. Reygadas, L. Ramos Maza, T. (2006). Organización comunitaria para la conservación forestal: estudio de caso en la Selva Lacandona de Chiapas, México. *Papeles de población*, 12(49). Pp.177-204.
- Murga Alvarado, V. B. (2013). Principales causas que limitan el desarrollo del turismo sostenible en el área de conservación privada bosque natural el Cañoncillo. Recuperado de [<http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8383/MURGA%20ALVARADO%2c%20Vanessa%20Beatriz%28FILEminimizer%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>]
- OECD. (2011). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation*. México: Chapter 11.
- Pérez U, M. (24 de Julio, 2004). A espaldas del Congreso y sin licitación, vendió instalaciones y bancos de semillas. Anomalías del gobierno foxista en el desmantelamiento de Pronase. *La Jornada*. Recuperado el 24 de Abril

2019 de  
<https://www.jornada.com.mx/2004/07/24/042n1soc.php?printver=1&fly>  
=

- PIADAL, (2013). *Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe: 2014*. Santiago: CEPAL: FAO. San José: IICA.
- Pimentel Aguilar, S. Sandoval Quintero, M. A. (2014). Situación de la mujer en Tepexilotla, México. *Ra Ximhai*, Vol. 10 (7). Pp.159-163.
- Ramírez, E. (2014). Agroecoturismo: aportes para el desarrollo de una tipología turística en el contexto latinoamericano. *Anuario Turismo y Sociedad*. Vol. 15. Pp.223- 236.
- Salas, V. (2015). *Conceptos básicos en la promoción y gestión de la cultura*. México: Nodo.
- Sánchez Gómez, J. A. (2014). La gestión cultural como eje de integración comunitaria. *Trabajo Social*. Núm. 16. Pp. 221-235.
- Sánchez Nogueira, A. Chaves Zaldumbide, A. P. (2014). *Transformar la realidad social desde la cultura: planeación de proyectos culturales para el desarrollo*. México: CONACULTA.
- Sandoval Quintero, M. A. Pimentel Aguilar, S. Pérez Vázquez, A. Escalona Maurice, M. J. Sancho Comíns, J. (2017). El turismo rural en México: una aproximación conceptual al debate suscitado sobre las políticas públicas desarrolladas, la irrupción de agentes externos y las nuevas metodologías de acción endógena y participativa. *Estudios Geográficos*. Vol. 78 (282). 373-382.
- Sandoval Quintero, M. A. Arellano Soriano, F. Santos de la Puerta, J. D. (2018). Sierra mágica intercultural: inclusión de género y pueblos originarios en Pahuatlán Pueblo Mágico. En: Sandoval Quintero, M. A. (Editora). *Género e interculturalidad en el turismo de la Sierra Norte de Puebla*. UIEP: México.
- Thomé Ortiz, H. (2010). Turismo en áreas rurales, hacia un enfoque de espacios compatibles entre el campo y la ciudad. *Sociología Rural*. Núm. 9. Pp.65-78.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade And Development) (2013). *MEXICO'S AGRICULTURE DEVELOPMENT: Perspectives and Outlook*. New York: UNCTAD.
- UNESCO, (1982). Informe final de la conferencia mundial sobre políticas culturales. México y París. México: UNESCO.

- Vázquez Luna, D. Lara Rodríguez, D. A. (2018). Percepciones contrastantes como indicadores de análisis para el turismo alternativo: Reto del desarrollo sustentable en Veracruz, México. *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*, Vol. 34. Pp.109-135.
- Yñez Naude, A. Barceinas, F. (2000). Efectos de la desaparición de la Conasupo en el comercio y en los precios de los cultivos básicos. *Estudios económicos*. Vol. 15 (2). Pp.189-227.



## LAS ADVC: UNA REVISIÓN CRÍTICA DE SU IMPLEMENTACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL

### THE NAIVC: A CRITICAL REVIEW OF ITS IMPLEMENTATION FOR THE CONSERVATION OF THE NATURAL HERITAGE

Luisa Araceli **Juárez-Martínez**<sup>1</sup>; María de Lourdes **Hernández-Rodríguez**<sup>2</sup> y Valentina **Campos-Cabral**<sup>3</sup>

#### Resumen

En este artículo se hace una revisión bibliográfica sobre las Áreas Naturales (AN) y la manera en que la relevancia cobrada a nivel global decantó en el intento de su protección y posterior aprovechamiento sustentable, a través de categorizaciones y nombramientos internacionales que se tomaron como base para realizar una propia en el contexto nacional, debido a la existencia de un importante acervo Natural. No obstante, la trascendencia del cuidado del Patrimonio Natural (PN) aún falta trabajar en la unificación de criterios en las instancias estatales que permitan concretar una conservación efectiva del Patrimonio

Natural. En este mismo contexto, la verticalidad de las políticas públicas ambientales impidió a los actores locales involucrarse en el cuidado del Patrimonio Natural, hasta que se evidenció la importancia de la participación de las comunidades en estas actividades a través del uso de un instrumento de gestión que combina la colaboración estatal y comunitaria: las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC).

**Palabras clave:** áreas naturales protegidas, patrimonio natural, política ambiental.

---

<sup>1</sup> Doctorante en Desarrollo Regional, El Colegio de Tlaxcala, A.C. Melchor Ocampo No. 28, Apetatitlán de Antonio Carvajal, Tlaxcala, México, C.P. 90600 e-mail: luisa.juarezmartinez@coltlax.edu.mx

<sup>2</sup> Doctora en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Profesora-Investigadora en El Colegio de Tlaxcala, A.C., Melchor Ocampo No. 28, Apetatitlán de Antonio Carvajal, Tlaxcala, México, C.P. 90600 e-mail: malourdes\_hernandez@coltlax.edu.mx

<sup>3</sup> Doctora en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Profesor-Investigador de la Universidad Iberoamericana, Puebla, Blvd. del Niño Poblano No. 2901 Unidad Territorial Atlixcáyotl C.P. 72197 San Andrés Cholula, Puebla, México e-mail: valiaacc@gmail.com

### Abstract

This article makes a bibliographical review of the Natural Areas (NA) and the way in which the relevance charged at the global level went in its protection and subsequent sustainable use, through categorizations and international appointments that were taken as a basis to make their own in the national context, due to the existence of an important Natural acquis. However, the transcendence of the care of the Natural Heritage (NH), it is still necessary to work in the unifying of criteria in the State authorities that allow to

concretize an effective conservation of the natural patrimony. In this same context, the verticality of environmental public policies, had prevented local stakeholders from engaging in Natural Heritage care, until the importance of community participation in these activities, was demonstrated to using a management tool, that combines state and community collaboration: The Natural Areas Intended Voluntarily to Conservation (NAIVC).

**Key words:** natural protected areas, natural heritage, environmental policy.

## INTRODUCCIÓN

La sobreexplotación de la naturaleza se originó en la concepción de infinidad, mercadería e incluso entidad dispuesta en todo momento para ser utilizada por la humanidad, y de cuya diversidad de recursos, se debía obtener algún beneficio, ya fuera económico o de bienestar (Fernández-Vargas, 2017; De la Maza-Hernández y Borges, 2011). Esta concepción del aprovechamiento de la naturaleza experimentó un revés en la posguerra europea del siglo XX, en que la escasez, el infortunio y la proximidad de la muerte, llevaron a replantear el sentido de la existencia humana sobre la Tierra y su relación con la naturaleza, ya no percibido como Capital Natural, sino como Patrimonio Natural (FAO/OAPN, 2008). Tal modificación en la conciencia humana llevó a crear una Agenda Global Ambiental, regida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de diversos programas con claros propósitos de preservación del legado que la humanidad a lo largo de su historia en el planeta ha recibido de sus antepasados, su Patrimonio Natural. Sus objetivos son:

- a) Adoptar una política general encaminada a atribuir al patrimonio cultural y natural una función en la vida colectiva y a integrar la protección de ese patrimonio en los programas de planificación general;
- b) Instituir en su territorio, si no existen, uno o varios servicios de protección, conservación y revalorización del patrimonio cultural y natural, dotados de un personal adecuado que disponga de medios que le permitan llevar a cabo las tareas que le incumban;
- c) Desarrollar los estudios y la investigación científica y técnica y perfeccionar los métodos de intervención que permitan a un Estado hacer frente a los peligros que amenacen a su patrimonio cultural y natural;

- d) Adoptar las medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas y financieras adecuadas, para identificar, proteger, conservar, revalorizar y rehabilitar ese patrimonio; y
- e) Facilitar la creación o el desenvolvimiento de centros nacionales o regionales de formación en materia de protección, conservación y revalorización del patrimonio cultural y natural y estimular la investigación científica en este campo (INC, 2007:62-63).

En el entendido de que no todos los espacios naturales cuentan con las mismas características, las instituciones dedicadas a la conservación del Patrimonio Natural, clasificaron dichos espacios, en Áreas Protegidas terrestres y marinas y éstas a su vez, fueron sistematizadas por rasgos distintivos o preponderantes, donde además de la conservación de la flora, se priorizó la conservación de la fauna (CONANP, 2016a) cuyo eje rector es la clasificación que realizó la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (UICN, 2018a) replicada a nivel global, de manera deductiva.

Dado que las políticas de conservación dentro de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), tienen como finalidad primordial preservar el Patrimonio Natural (PN), estas se han conciliado con actividades económicas, pues el patrimonio no puede ser solo contemplativo y limitarlo a la conservación, sino a un uso sustentable como el turismo (UNESCO, et al., 2014; Kooh, 2015) lo que en teoría significa un círculo virtuoso, ya que no sólo se preserva la naturaleza, sino se hace una apropiación de sus recursos con fines económicos: “El turismo dentro de las Áreas Naturales Protegidas es un mecanismo que genera beneficios socio-económicos a largo plazo a todos los actores involucrados, creando empleos y oportunidades para el desarrollo de negocios sustentables, manteniendo servicios ecosistémicos y conservando el patrimonio natural y cultural” (CONANP, 2016e:22). Opuesta al Estado benefactor, esta lógica neoliberal como parte de sus políticas, delega responsabilidades en la población local, quien ahora, cuenta con la autorización del gobierno para cuidar de su PN, brindándole a esta facultad, el nombramiento de ANP, que avala el compromiso de conservación voluntaria, ubicándolo en una categoría denominada Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) (Anta, 2007; De la Maza-Hernández y Borges, 2011).

Paralelamente, tanto el desconocimiento de la operatividad de una ADVC por parte de los dueños del PN, como las divergencias manifiestas en el manejo de diversos criterios entre instituciones, dificultan el manejo de las ANP. Asimismo, el desconocimiento de los lineamientos internacionales y la diversidad de criterios en la aplicación de los nombramientos a las ANP estatales, ponen de manifiesto, que la ADVC como condición ubicada en el fondo de la jerarquización de ANP en Tlaxcala, debería ocupar la categoría más importante,

debido a que, en la práctica, la voluntad de conservación de la comunidad, evidencia mayor compromiso que el del Estado.

En este sentido, surge la siguiente interrogante: Con base en la relevancia que el Estado otorga al nombramiento de ANP para la conservación ¿Qué repercusiones representa el no contar con criterios institucionales homogéneos para la salvaguarda del Patrimonio Natural?

Para responder a la pregunta anterior, se ha planteado el siguiente objetivo: Evidenciar la falta de coordinación en los criterios aplicados para la designación de ANP en los órganos gubernamentales que las administran en el estado de Tlaxcala.

### **La verticalidad de la política ambiental**

Víctor Ramiro (2008) menciona que existe un centro nodal hegemónico en el que se dictan las políticas públicas que más tarde se irradian hacia la periferia, en donde se llevan a cabo sin tomar en cuenta el contexto local. Esto, como consecuencia de la existencia de un modelo político y económico mundial que orienta las políticas públicas locales.

Los textos dedicados a explicar las razones de las brechas entre países desarrollados y emergentes se presentan a manera de apología del Desarrollo Regional o Local. A este fenómeno Ramiro (2008) lo asume como una moda en la que incluso los más letrados se han involucrado a petición, o con la aprobación de instituciones internacionales, argumentando la propuesta de soluciones a problemas de escala global. Sin embargo, el orden mundial que rige dichas instituciones impone no sólo un ritmo de trabajo, sino los paradigmas que guiarán los enfoques para realizar estudios académicos de tal relevancia, que son susceptibles de permear o inducir políticas públicas.

Así, Ramiro, expone la verticalidad con la que se conciben a manera de manual de buenas prácticas del desarrollo local, programas y políticas públicas creadas y probadas por y para países con circunstancias históricas, económicas, culturales, e incluso ambientales, totalmente distintas a las ideas que pretenden implementarse. Con estos criterios fueron establecidos los paradigmas de protección al ambiente que se aplican en contextos creados por el modelo económico global que Ramiro (2008) concibe como un entorno colonizado que a través de un discurso que apela al desarrollo, pensado este para la periferia como modelo para el crecimiento regional, transmite sus ideas y prácticas neoliberales a través de recursos humanos formados en el centro nodal, para reafirmar la dependencia de la periferia, legitimando su subordinación.

Es en este contexto presentado por Ramiro (ibidem) que el Modelo Económico, delegó funciones a la sociedad funciones en materia ambiental que anteriormente eran ejecutadas en una condición de un Estado benefactor que, con el devenir del tiempo, y el surgimiento de prioridades económicas, se creó un discurso que otorgó a las comunidades locales, un lugar en la participación del desarrollo; que además pretende, mejorar la eficacia en sus procedimientos (FAO/OAPN, 2008). Si bien esta situación dio oportunidad de empoderamiento a las comunidades, al tener la opción de manejar su PN pues, aunque no participan directamente de la creación de políticas públicas, a pesar de entender mejor que nadie, el entorno en que las AN proveen de valiosos servicios, si se incentiva un sentimiento de pertenencia y por tanto de cuidado de sus recursos naturales, percibidos, no sólo como capital, sino como naturaleza misma. En este mismo orden de ideas, los Recursos de Uso Común (RUC) asentados en las ADVC -para el caso de Tlaxcala- son percibidos en su conjunto por los actores locales como el PN, en tanto que se hace énfasis en “la necesidad de asegurar la supervivencia de especies y la protección de ambientes críticos, más allá de su posible uso económico” (Gudynas, 2010:47; Bojórquez-Vargas et al., 2018).

## MÉTODOS Y TÉCNICAS

Para la realización de este artículo, se efectuó un trabajo de revisión documental de la literatura emanada de instituciones internacionales y mexicanas dedicadas al cuidado del ambiente, lo que permitió efectuar una comparación substancial, en cuanto a la clasificación de Áreas Naturales Protegidas de naturaleza global, nacional y local, en las que se refiere a las categorías de manejo, como instrumento de conservación del PN, pero con paradigmas globales que demuestran la verticalidad de las políticas públicas ambientales de finales del siglo XX.

La revisión documental proporcionó la información suficiente para realizar cuadros comparativos de las categorías de Áreas Naturales Protegidas (ANP) existentes a nivel global, basados en un análisis deductivo que permitió encontrar coincidencias y discordancias existentes entre las designaciones internacionales, nacionales, regionales y locales; hecho que llevó a evidenciar divergencias tanto en designaciones, como en el reconocimiento de estas por parte de los tres órdenes gubernamentales, la falta en la coordinación o unificación de criterios al momento de designar un ANP, así como la escasez del diseño de un plan de manejo que permita tender a la sustentabilidad.

Para reafirmar los hallazgos, se utilizó la cartografía creada por la Red Nacional de Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas (RANP, 2013), con

la finalidad de mostrar la discordancia interinstitucional, al momento de reconocer ANP de cualquier categoría.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Tipología de las Áreas Naturales Protegidas

Para evidenciar las ventajas de la implementación de las ADVC, ha sido necesario realizar un análisis de las categorías de manejo de las ANP estimulando la creación de éstas, como estrategia de conservación del PN.

Para ello, se analiza la explotación poco racional de la Naturaleza como “base del desarrollo económico y social” (Maass, et al., 2010: 70) que se hizo evidente a los ojos del ser humano contemporáneo, hasta que fueron “...rebasados el umbral de resistencia y resiliencia del ecosistema” (ibidem). La acción gubernamental global para conservar el entorno natural se institucionalizó en la Convención de Estocolmo en 1972, en donde se originó uno de los organismos con mayor trascendencia en materia ambiental a escala global: el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP por sus siglas en inglés) (MUNTCP, 2017). Las Instituciones de mayor trascendencia en materia de protección ambiental a nivel mundial, se rigen por este programa, con la finalidad de aprovechar el PN, como parte fundamental de los objetivos de la Agenda ambiental global (ibidem). De manera que se idearon instrumentos con peso jurídico para la protección de la Naturaleza, entre los que sobresalen las ANP, cuyo concepto definido por instituciones internacionales, se muestra a continuación:

PNUMA define un ANP como un instrumento que busca fortalecer “la gestión sostenible de las pesquerías, controlar las especies invasoras, hacer frente al cambio climático y reducir los incentivos perjudiciales, como los subsidios, que amenazan la biodiversidad” (PNUMA, 2016, parr. 14).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), conceptualiza las ANP tomando en cuenta, además aspectos espaciales y sociales que la determinan como: “Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado por medios legales y otros medios eficaces para lograr la conservación a largo plazo de la naturaleza y de los valores culturales y los servicios de los ecosistemas asociados” (Borrini-Feyerabend, et al., 2014: i). Para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), las ANP “son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales

no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas” (CONANP, 2016a).

Todas estas acepciones de lo que a nivel mundial y nacional se entienden como ANP, han llevado a que en este trabajo se agrupen con fines analíticos en categorías nominal y ordinal, las cuales obedecen a escalas de medición que permiten su tipificación. Baste recordar que una escala nominal hace referencia a “la identificación de sujetos en una distribución y se establecen relaciones de igualdad/desigualdad” (González-Such, et al., 2010:1) mientras que una ordinal refiere a “un orden de sujetos, en función de alguna característica” (ibidem) en éste sentido, los nombramientos internacionales, que otorgan organismos ambientales de competencia global, así como las declaratorias a través de Convenciones o Alianzas pactadas entre países, conforman los indicadores de escala nominal en ANP, mientras que las dependencias gubernamentales de los tres órdenes, fundamentan la escala ordinal, es decir; que el rasgo distintivo tomado en cuenta para esta escala de categorización, se encuentra basado en una sucesión de jerarquías gubernamentales o niveles de conservación que requieran las AN.

### **Tipificación por categoría nominal**

Las designaciones que en seguida se presentan, son nombramientos internacionales asignados a las Áreas Naturales (AN), merecidos por alguna característica excepcional, que les brinda un valor notable (Pedersen, 2005). Los nombramientos que a continuación se presentan, son los establecidos por UICN, institución que a nivel mundial marca los lineamientos para el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas.

A partir de los esquemas gubernamentales de protección a las Áreas Naturales, los nombramientos internacionales para la conservación comenzaron a incrementarse con la finalidad de conseguir recursos para su preservación.

- a) Sitios Patrimonio Mundial (PM). Adjunta a la categorización de la UICN, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), como organismo internacional dedicado a resguardar el Patrimonio internacional, creó Programas de Protección y Manejo (PPyM) puestos en marcha a partir de la Convención para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural en 1972, por la riqueza irremplazable de los sitios reconocidos como PM, mismos que crean cohesión social y sentido de pertenencia por sus características (UNESCO, 2017a).

- b) Reservas de la Biosfera, también conocidas como El hombre y la Biosfera (MaB, sus siglas en inglés), se componen de ecosistemas representativos del planeta, en los que, a diferencia de las áreas en las que la actividad antropogénica no es permitida con el propósito de resguardar el PN, este instrumento admite la interacción hombre – hábitat, con la finalidad de reconocer la importancia del PN y su preservación a través de actividades sustentables (UNESCO, 2015; UNESCO, 2011; UNESCO, 2017b).
- c) Sitios RAMSAR, surgidos de la Convención en RAMSAR Irán en 1971, refiere al nombramiento de protección internacional de humedales de importancia que sirven de refugio o hábitat a aves acuáticas, endémicas y migrantes (CONANP, 2016b).
- d) Áreas Marinas Protegidas de América del Norte (RAMPAN), coordinadas por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), la cual trabaja a través de una red de expertos miembros de Canadá, Estados Unidos y México, con el propósito de realizar investigaciones conjuntas que permitan conservación y aprovechamiento de recursos marinos (CCA, 2012).
- e) Áreas Hermanas con Áreas Protegidas de otros países, específica a ANP ubicadas en dos países colindantes, coordinadas para un manejo conjunto (SEMARNAP/INE, 1996).
- f) Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). Ecosistema de cerca de 1 000 km de longitud y 400 cuencas hidrográficas, que dio origen a una sociedad compuesta por cuatro países de Centroamérica conformantes de la red biológica de arrecifes transfronterizo más extenso a nivel mundial, abarcando desde la Península de Yucatán, México hasta Honduras, pasando por Belice y Guatemala y cuyos objetivos, son resguardar y estudiar las barreras arrecifales, como componentes trascendentes en un hábitat específico (WWF, s.f; SEMARNAT, 2012).
- g) Corredor Biológico Mesoamericano (CBMM). Programa en el que participan los siete países que se encuentran en la región mesoamericana: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y México. El corredor se compone de AN de distintas categorías; la misión del nombramiento es el resguardo de la continuidad biológica del área, así como suscitar la sustentabilidad en actividades productivas (CONABIO, 2009a; Godoy, 2003). “...Se impulsa como política la gestión territorial sostenible, transectorial y multiactores, centrada en proteger el patrimonio natural y cultural, mejorar la calidad de vida de los habitantes y elevar la capacidad de adaptación ante el cambio climático” (Álvarez-Icaza, 2013:3).

## Tipificación por categoría ordinal

Paralelamente a las categorías nominales, la UICN tiene el privilegio de asignar un orden de prelación a las AN, que puede influir en la jerarquización para asignar recursos o bien para alentar a la comunidad internacional sobre la preservación de un ecosistema en específico.

Tomando como base la categorización ordinal de la UICN (Cuadro 1) ésta se da por uso o aprovechamiento, tipo de propiedad, ubicación geográfica y urgencia de conservación.

Como parte fundamental de la UICN, está la Comisión Mundial de Áreas Naturales Protegidas (CMA) con una red de más de 2 000 miembros en 140 países (UICN, 2018b) cuyos propósitos de categorización ordinal, son definidos por Dudley (2008), González-Ocampo et al., (2014) y MUNTCP (2017).

Para la ONU, la conservación merece un solo nombramiento en el que se engloban los patrimonios natural y cultural (PN y PC), y su trascendencia en la sociedad a la que pertenece el acervo. Por otra parte, para la UICN, la conservación es más rigurosa: cuenta con seis escalas, que limitan o admiten según sea la necesidad de conservación, la actividad antropogénica en las áreas naturales a proteger.

Como puede observarse, la categorización ordinal de la UICN, por tratarse del resultado de un organismo de alcances globales, ha sido guía para la sistematización de ANP en el mundo y México, como se muestra en el *Tabla 1*.

## Categorías de manejo de las ANP en México

A nivel internacional, las Áreas naturales (AN) insertas en algún programa de conservación, son conocidas como Áreas Protegidas (AP), para México la denominación es Áreas Naturales Protegidas (ANP) y toma como referencia la clasificación internacional que tanto Naciones Unidas a través de la UNESCO y la UICN (MUNTCP, 2017) hacen del PN.

**Tabla 1. Categorías ordinales de manejo de Áreas Protegidas según UICN**

Categoría	Tipo	Propósito
I	Ia. Reserva Natural Estricta	De protección estricta, reservada para la investigación.

---

	Ib. Área Natural silvestre	De protección estricta, busca la preservación de la naturaleza a través de la mínima intrusión del ser humano.
II	Conservación y protección del ecosistema Parque Nacional	Destinada para proteger ecosistemas extensos, y para recreación.
III	Conservación de los rasgos naturales Monumento Natural	Busca proteger recursos naturales específicos, de corta extensión como cuevas, lagos e incluso árboles.
IV	Conservación mediante manejo activo Área de manejo de hábitats/ especies	Protege hábitats con riqueza en biodiversidad, a través de la acción de gestión.
V	Conservación de paisajes terrestres y marinos y recreación, paisaje terrestre y marino protegido	Destinada a la protección de paisajes marino-terrestres en los que es relevante la relación ser humano- naturaleza y la recreación en ellos.
VI	Uso sostenible de los recursos naturales Área Protegida manejada	Área manejada para el uso sustentable y equitativa de ecosistemas naturales.

---

**Fuente:** Dudley, N. (2008); González-Ocampo et al., (2014); MUNTCP (2017), Borrini-Feyerabend, et al., (2014: i).

Paralelamente, en México, la LGEEPA (DOF, 2015) es la que define la categorización, dando la pauta para que otras Instituciones gubernamentales y no gubernamentales dedicadas al cuidado y protección al medio ambiente, proyecten sus planes de manejo, ya sea a nivel nacional como son el caso de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2016c), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2009b) o nivel estatal como la Comisión Estatal de Parques Naturales y de Fauna del Estado de México (CEPANAF), entre otros (*Tabla 2*).

Ese mismo cuadro muestra una diversidad de nombramientos, que mezclan sin aparente claridad niveles nominales y ordinales al jerarquizar las ANP

nacionales, que en su conjunto son categorías establecidas por UNESCO (2017a) y UICN (2018a, 2018b) cuyos nombramientos ya han sido descritos en la categorización nominal; adicionalmente para las ANP en México existen otras nominaciones, aplicadas y definidas a nivel local por CEPANF (s.f.), UV (Vázquez-Torres, et al., s.f), CONABIO (2012), IICA, et al., (2012), CGE (2013), POTDUET (2013), UACJ (2013), PNANP (PND, 2014), Kooh (2015), LGEEPA (DOF, 2015), CONANP (2016a; 2016b), descritas a continuación:

- a) Reservas de la Biosfera. Son áreas representativas, de uno o más ecosistemas, no alterados por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en las cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- b) Parques Nacionales. Áreas con uno o más ecosistemas que destaquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o por otras razones análogas de interés general. En estos parques está prohibido el aprovechamiento de los recursos naturales y el asentamiento de grupos humanos.
- c) Monumentos Naturales. Estas áreas contienen uno o varios elementos naturales, además, por su carácter único, valor estético, histórico o científico, se debe incorporar a un régimen de protección absoluta. No tienen la variedad de ecosistemas ni la superficie necesaria para ser incluidos en otras categorías de manejo.
- d) Áreas de Protección de Recursos Naturales. Están destinadas a la preservación y protección del suelo, cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos preferentemente de aptitud forestal.
- e) Áreas de protección de flora y fauna. Son áreas establecidas de conformidad con las disposiciones generales de la LGEEPA y otras leyes aplicables en lugares que contiene los hábitats de cuya preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de especies de flora y fauna silvestres.
- f) Santuarios. Son áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitats de distribución restringida. Abarcan cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.
- g) Reservas Ecológicas Estatales: Son áreas representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano, o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales

- habitan especies representativas de la biodiversidad nacional y estatal, incluyendo a especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- h) Parques Estatales. Representaciones biogeográficas y ecológicas a nivel estatal de gran belleza escénica; con valor científico, histórico, educativo y de recreo; con existencia de flora y fauna, protegidas por su aptitud para el desarrollo del turismo o bien, por otras razones análogas de interés general. Sólo se permite la realización de actividades relacionadas con la protección de sus recursos naturales, el incremento de su flora y fauna, la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, la investigación, recreación, turismo y educación ecológica (UACJ, 2013:2).
  - i) Zonas de Reserva Ecológica: Son áreas representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano, o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional y estatal, incluyendo a especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción (UACJ, 2013:2).
  - j) ANP Privadas o ADVC. Son “instrumentos voluntarios de conservación del ambiente, que complementan a las disposiciones clásicas de comando-control, pero cuya eficacia depende de que sean asumidos por sus destinatarios” (De la Maza-Hernández y Borges, 2011:2). En un sentido más amplio, las ADVC, son instrumentos promovidos por el Estado para que la población, asumiendo su responsabilidad como parte de una sociedad democrática, participe directamente en la gestión y conservación ambiental. Para este caso, se reconocen predios sujetos a cualquier tipo de régimen de propiedad y como ADVC constituyen una categoría de manejo de ANP de competencia Federal (CONANP, 2016d).
  - k) ANP Comunitarias. Un Área Natural Protegida Comunitaria (ANPC), es una iniciativa civil de conservación voluntaria, basada en el manejo sustentable del territorio con una perspectiva de largo plazo. Se caracterizan por adaptarse a los cambios al tratarse de entes dinámicos, ya que se integran por diversos miembros de una colectividad agraria (ejido o comunidad) que utilizan su organización como un instrumento de construcción socio-territorial (Reyes Barrón y Sánchez Garay, 2012:11).
  - l) Unidades de Manejo Ambiental UMA's. Son un instrumento de trascendencia, tomado como un elemento supeditado a Áreas de Protección de Flora y Fauna, son las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre “que tienen como principal conservación y el aprovechamiento sustentable de especies de la vida silvestre” (Anta, 2007:2).
  - m) Zonas con valor ecológico y paisajístico. Constituyen una base heredada que ofrece bienes y servicios a una sociedad, que debe preservarse para

el disfrute tanto de las actuales como de futuras generaciones, son viables para el desarrollo de la investigación ecológica, la lúdica, el ocio, el esparcimiento y la recreación pasiva en condiciones de respeto y armonía con los valores del bien. Aportan a la regulación micro climática, a la diversidad biológica representativa de un municipio y a su calidad ambiental en general (Municipio de Medellín, 2009).

- n) Jardines Históricos. Áreas aledañas a monumentos históricos de interés de la Federación o del Estado, pobladas por flora no nativa (UACJ, 2013:2).
- o) Parques urbanos. El objetivo de estos, de acuerdo con Sosa (1951) citado por Santacruz García, (2005:11) es “...restaurar la vegetación forestal de esos lugares y sus contornos, con objeto de hacer resaltar la belleza natural de sus paisajes y los poblados inmediatos...”.

En México la CONANP cuenta con una tipología que define los diferentes tipos de ANP que pueden ser: Federal, Estatal, Municipal, Comunitaria, Ejidal y Privadas o Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) (CONABIO, 2012). Cabe aclarar que con la finalidad de fomentar la cobertura de ANP federales, dentro del perímetro de estas, no es posible decretar o solicitar el nombramiento de otra área protegida de igual o menor categoría. Sin embargo, en el contorno en el que se encuentra decretada una ANP estatal, municipal o de conservación voluntaria, es posible decretar una de jurisdicción federal (Íñiguez-Dávalos, et al., 2014).

Este escenario evidencia la necesidad Estatal de realizar una introspección que culmine en una mejora en la comunicación interinstitucional, para que se respeten, apliquen y lleven a cabo, nombramientos de talla internacional que expongan la trascendencia de contar con planes de manejo adecuados para la conservación del PN, en caso contrario, dichos nombramientos pueden ser cancelados y con ello, perder todas las prerrogativas que organismos internacionales les habían otorgado.

Si bien es primordial regirse por estándares internacionales, resulta de gran importancia contar con políticas públicas adecuadas para cada contexto, con la finalidad de cubrir necesidades reales para que estas, no sólo sean propuestas legislativas sin concretarse y al no operacionalizarse en la realidad, se conviertan en letra muerta (Alfie, 2016).

Con referencia la *Tabla 2*, es evidente que, a partir de los seis criterios de selección a nivel mundial, establecidos por la UICN y la ONU, como órganos rectores en materia de conservación del PN, se fija la pauta de protección a través de la sistematización de los programas de manejo (Castaño, 2005). Sin embargo, a pesar de tener como base estos criterios, en México existen inconsistencias en la categorización de ANP (Alfie, 2016:10). De manera que la conservación en

México es un tópico en proceso, pues un estudio detectó vacíos y omisiones en los procesos de gestión de las ANP terrestres (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL, 2007).

Derivado de este análisis, se infiere que, las instituciones gubernamentales locales, determinan su aplicación a partir de diversos factores: la adaptación de la normativa internacional y federal a contextos y circunstancias específicas- sin duda el surgimiento de juicios acordes con el contexto local, permiten enriquecer los diversos instrumentos necesarios para la conservación del PN-, la falta de capacitación del personal para llevar a cabo las agendas ambientales de la mano de otras dependencias, así como a criterios basados en la disponibilidad presupuestal. Lo que ha creado confusión al momento de determinar planes de manejo o jerarquías, evidenciando con ello, la falta de coordinación en los criterios manejados de institución a institución.

**Tabla 2. Tipología de la Categorización de Áreas Naturales Protegidas en México por Esfera de Influencia**

Mundial		Federal			Instituciones Estatales				Otros			
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO)	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPA)	Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (PNA NP)	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	Coordinación General de Ecología y Tlaxcala (CGE)	Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala (POTDUET)	Comisión Estatal del Parque Ecológico de Tlaxcala	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	Cooperación Alemana de desarrollo (GIZ)	Universidad Veracruzana (UV)	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)
Sitios Patrimonio Mundial	Categoría I. Biosfera	Reservas de la Biosfera	Reservas de la Biosfera	Reservas de la Biosfera	Reservas de la Biosfera	N/A	N/A	Parques nacionales	N/A	ANP federales	Reservas de la Biosfera	Reservas de la Biosfera
N/A	Categoría I.	Parques Nacionales	Parques Nacionales	Parques Nacionales	Parques Nacionales	Parques Nacionales	Parques Nacionales	Reservas ecológicas	N/A	ANP estatales/municipales	Parques Nacionales	Parques Nacionales

								federa les				
N/A	Catego ría II	Monu mento s Natura les	Monu mento s Natura les	Monu mento s Natura les	Monu mentos Natural es	N/A	N/A	Áreas de Protec ción de Recur sos Natura les	N/A	Acuerdos de Destino y Concesione s ZOFEMAT /Ambientes Costeros- Ordenamien tos Pesqueros - Planes de Manejo Pesquero- Concesione s de pesca para recursos bentónicos - Zonas de Refugio	Monu mentos Natura les	Monu mento s Nacio nales
N/A	Catego ría III	Áreas de Protec ción de	Áreas de protec ción de	Áreas de protec ción de	Áreas de Protecc ión de Recurs	N/A	N/A	Áreas de protec ción de	N/A	Sitios RAMSAR	Áreas de Protec ción de Recurs	Áreas de Protec ción de

N/A	Categoría IV	Recursos Naturales Áreas de protección de flora y fauna	recursos naturales Áreas de protección de flora y fauna	recursos naturales Áreas de protección de flora y fauna	os Naturales Áreas de Protección de Flora y Fauna	N/A	N/A	Parques estatales	N/A	Unidades de Manejo Ambiental	os Naturales Áreas de Protección de Flora y Fauna /Santuarios	Recursos Naturales Áreas de protección de flora y fauna
N/A	Categoría V	Santuarios	Santuarios	Santuarios	Santuarios	N/A	N/A	Reservas ecológicas estatales	N/A	Predios Federales para el Aprovechamiento Sustentable	Parques y Reservas estatales	Santuarios
N/A	Categoría VI	Parques y Reservas Estatales *	ADV C	N/A	N/A	Parques y Reservas Estatales	Zonas de reserva ecológica (ANP estatales)	Parques municipales	ANPC	Áreas de Refugio para proteger las especies Acuáticas	Zonas de preservación ecológica de los centros de	Reservas Ecológicas Estatales

---

N/A	N/A	Zonas de conservación ecológica municipal*	Sitios RAM SAR fuera de ANP	N/A	N/A	N/A	Zonas con valor ecológico y paisajístico	Parques urbanos	N/A	ADVC – Servidumbres voluntarias - Usufructo	población" ANP Estatales: Reservas ecológicas, parques estatales, Corredores biológicos, Zonas de restauración, Jardines de regeneración o conservación de	Parques estatales
-----	-----	--	-----------------------------	-----	-----	-----	--	-----------------	-----	---	---	-------------------

---

---

											especi es, Áreas Privada as de Conser vación	
N/A	N/A	ADV C	N/A	N/A	N/A	N/A	ADVC	Parqu es sin decret o	N/A	Ordenamien to Ecológico del territorio (OET) – Ordenamien to Turístico del Territorio (OTT) - Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable (ZDTS)	ANP Munici pales: Parque s ecológ icos, escena rios, Zonas de valor escéni co y/o recreat ivo y urbano s	Jardin es Históri cos

---

**Fuente:** Elaboración propia con datos de CEPANF (s.f.), UV (Vázquez-Torres, et al., s.f), CONABIO (2012), IICA, et al., (2012), CGE (2013), POTDUET (2013), UACJ (2013), PNANP (PND, 2014), Kooh (2015), LGEEPA (DOF, 2015), UNESCO (2015), CONANP (2016a; 2016b), UNESCO (2017a), UICN (2018b).

Así como sucede a nivel Federal, en el estatal, las ANP existentes en Tlaxcala, los Planes de Manejo no se registran en la literatura generada (CONANP, 2016c). Tal es el caso del parque Nacional Xicohténcatl y del Jardín Botánico de Tizatlán que se registran por la Red Nacional de Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas (RANP, 2013) como PN y ANP estatal respectivamente, pero no son reconocidos como ANP por la Coordinación General de Ecología de Tlaxcala (CGE) (2013).

En la revisión de los catálogos existentes sobre los nombramientos de ANP a todos los niveles gubernamentales, es posible observar las inconsistencias en los reconocimientos por parte de las instituciones estatales, lo que deja entrever que las instancias gubernamentales se basan en criterios diferentes, pues se omiten ANP que otras instituciones nombran o reconocen. Asimismo, las contradicciones interinstitucionales provocan que los dueños de predios susceptibles de ser nombradas como ADVC, prefieran no optar por ser reconocidos bajo el sistema de manejo de ANP, para no frenar sus actividades económicas al convertirse en ANP.

## **Categorías de manejo de ANP en Tlaxcala**

### *Categorías Nominales*

En la antigüedad, todos los asentamientos humanos se establecían cerca de cuerpos de agua, los que no sólo servían para el consumo humano, sino como hábitat de especies diversas. En la actualidad, estas características siguen siendo preponderantes lo que les hace merecedores a un nombramiento internacional, que protege los humedales por su trascendencia para el desarrollo de la vida, no sólo humana sino animal y vegetal. En Tlaxcala, la única ANP en la categorización nominal, es la presa Atlangatepec (*Figura 1*), con una superficie de 1 200 ha., ubicada en el municipio del mismo nombre, al norte del estado y en cuyas aguas y riveras, se desarrollan la diversidad biológica y actividades productivas como el turismo y la ganadería; fue postulada y elegida Sitio RAMSAR en el año 2008.

La presa “Alberga importantes especies bajo alguna categoría de protección como el Pato Mexicano, el Garzón gris, Zambullidor menor, Garza norteña de tular, Ralo, barrado grisáceo, Ralo barrado rojizo y el ajolote, únicamente se tiene conocimiento de especies residentes al pato mexicano y pato tepalcate. Durante el invierno aumenta la diversidad de especies de anátidos y otras especies de aves acuáticas” (SEMARNAT, et al., 2012, parr. 6).



**Figura 1.** Ubicación geográfica de la Laguna de Atlangatepec, Sitio RAMSAR.

**Fuente:** tomado de RANP (2013).

Dicho reconocimiento, a pesar de su trascendencia, no se encuentra registrado por las instituciones gubernamentales de la entidad, aunque sí se enlista en la literatura generada por la SEMARNAT (2016) y CONANP (2016b).

### **Categorías Ordinales de ANP en Tlaxcala**

El caso de Tlaxcala es particularmente interesante, debido a que la información sobre las ANP, generada por instituciones de influencia global, federal y estatal como UICN (2018A), CONANP (2016a, 2016b), CONABIO (2012), CONANP (2017), RANP (2013), POTDUET (2013) CGE (2013) muestran que en el estado existen 26 ANP ordinales, agrupadas según la jerarquía territorial administrativa: federal estatal, municipal y privada. Sin embargo, la información es contradictoria en cuanto a que los nombramientos de ANP existentes difieren. Como se observa en la *Tabla 3*, instituciones como la UICN, sólo registra ANP consideradas significativas, y como se apuntó anteriormente, no se ocupa de reconocer la importancia de la presa Atlangatepec como sitio RAMSAR, a pesar de su trascendencia internacional y su importancia para los ecosistemas que la rodean.

De la misma manera, SEMARNAT y CONANP, autoridades institucionales en materia de ANP a nivel federal, no se ocupan de registrar ANP tan importantes como los Parques Nacionales Malinche y Xicohtencatl, ni las ANP con nombramiento estatal; no obstante, las ADVC sí son registradas por dichas instancias, por tratarse estas, de injerencia federal. Asimismo, el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP, 2016), no reconoce aquellas que no cuentan con planes de manejo. En el ámbito estatal, la RANP se ocupa de ANP estatales que no registra el gobierno del estado de Tlaxcala a través de la Coordinación General de Ecología, ni en el Programa De Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala (POTDUET) para el 2013; y las ANP registradas por estos, no coinciden en número ni en reconocimiento tanto entre estas dos instancias, como entre las federales. Como se presenta en la *Tabla 3*, lo anterior muestra las inconsistencias en los reconocimientos por parte de las instituciones estatales, lo que deja entrever que la colaboración interinstitucional no es muy estrecha, o sus criterios no se encuentran unificados, pues se omiten ANP que otras instituciones nombran o reconocen.

Con este contexto de conservación poco alentador, resalta la existencia de otras formas de conservación como las ADVC, manejadas por particulares. Éstas, a pesar de tratarse de propiedad privada, en su carácter de ANP, son consideradas de jurisdicción federal, lo que obliga al dueño o administrador de una ADVC, a definir un Plan de Manejo (PM) que bien llevado, le generará a un incentivo económico por parte de la federación vía los servicios ambientales prestados.

Las contradicciones interinstitucionales provocan que los dueños de predios susceptibles de ser nombradas como ADVC, prefieran no optar por ser reconocidos bajo el sistema de manejo de ANP, para no frenar sus actividades económicas al ser registradas bajo esta figura jurídica ambiental.

Tabla 3. Categorías de ANP en Tlaxcala con reconocimiento institucional

ANP en Tlaxcala / Esfera de Influencia	Mundial		Federal			Estatal		
	RAMS AR	IUCN	SEMARNAT/ CONANP	SINAP	RANP	SECTUR/ GOB EDO TLAX	POTD UET	CGE
<b>Internacional</b>								
Presa Atlangatepec (1)	X		X	X	X			
<b>Federal</b>								
Parque Nacional Malintzi (1)		X		X		X	X	
Parque Nacional Xicohténcatl (1)		X		X		X	X	
<b>Estatal</b>								
Jardín Botánico De Tizatlán (1)					X	X	X	
Rancho Pitzocales o El Carmen (1)					X	X		X
Rancho Teometitla (1)					X	X	X	X
La Cueva Anexo Parque Ecológico Diego Muñoz Camargo (1)					X	X		X
La Aguanaja (1)							X	
La Ciénega (1)					X	X	X	
<b>ADVC</b>								
Municipio de Tlaxco (16)			X					
Municipio de Terrenate, Hacienda Tenexac (1)			X					

---

Municipio de Atltzayanca (Área Natural Protegida del Bicentenario, Conjunto Predial El Tecajete, Las Águilas y Santo Tomás) (1)	X
Municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista (11)	X

---

**Fuente:** Elaboración propia con información de CONABIO (2012), CGE (2013), POTDUET (2013), RANP (2013), CONANP (2016a, 2016b), SINAP (2016), CONANP (2017), UICN (2018a).

La trascendencia de las ANP en Tlaxcala se presenta en la *Figura 2*, en la que se muestran todas las existentes en el estado, y que, no importando su esfera de influencia, son registradas por la RANP (2013), haciendo constar la importancia de estas que, por su cantidad, ubicación y aprovechamiento, brindan una importante cantidad de servicios ambientales a la sociedad, y que, sin embargo, pasan inadvertidas para los gobiernos estatal y municipal.

Como anotación final, puede resaltarse la subvaloración de las Áreas Naturales en las que es permitido construir desarrollos comerciales o gubernamentales, evidenciando así, que la naturaleza continúa siendo devastada en aras del progreso y requiere de programas en los que la acción de conservación se responsabiliza compartida entre gobierno y gobernados.



**Figura 2.** Ubicación geográfica de las ANP existentes en el estado de Tlaxcala.

**Fuente:** RANP (2013).

## CONCLUSIONES

El cuidado del ambiente se convirtió en un tema relevante a nivel internacional, en una época en la que se evidenció la disponibilidad finita de la Naturaleza, en su carácter de fuente de desarrollo en todos los aspectos. Sin embargo, a pesar de la trascendencia de la conservación del ambiente como un tema que compete a la

sociedad en lo general y en lo particular, este fue planificado a través de la protección de las Áreas Naturales como instrumento de Política Pública dictada de arriba-abajo, generalizando las necesidades de protección e institucionalizándolas de manera que fuera posible su aplicación en prácticamente todo el Orbe.

México, como país comprometido con acuerdos globales de conservación de la naturaleza, aplica la normatividad internacional en esta materia, y en función de ella adapta los programas de manejo y categorizaciones ya existentes, y realiza las modificaciones pertinentes a sus estatutos, aplicados de acuerdo con su esfera de influencia en cada entidad federativa. No obstante, cada una de estas, cuenta con leyes dictadas por el segundo y tercer órdenes de gobierno que se aplican localmente, de manera paralela a las del primer orden gubernamental.

En este escenario en el que se cuenta con actores de todas las esferas de influencia gubernamental, regidas -o por lo menos guiadas- por estatutos internacionales y Leyes Federales, se infiere una articulación organizacional y transversal, que permite la adecuada y puntual conservación de la naturaleza, ya no como Recurso o Capital, sino como Patrimonio.

Sin embargo, se evidenciaron las dificultades en la coordinación de las diversas instituciones que intervienen en la preservación del Patrimonio Natural a través de la implementación, categorización y reconocimiento de ANP, debido a que las relaciones interinstitucionales no son tan estrechas como deberían y ocasionan desconocimiento tanto de las ventajas de esta política ambiental, como de las esferas de influencia de las diversas administraciones públicas. Con lo anteriormente expuesto, en este trabajo de investigación, se evidenció que, en el estado de Tlaxcala el desconocimiento de los lineamientos de ANP y las áreas geográfico- administrativas jurisdiccionales de cada institución gubernamental, deriva en la desatención de áreas naturales con una esfera de influencia gubernamental local o estatal e incluso federal.

A pesar de estos virtuales inconvenientes, los nombramientos de ANP en el estado de Tlaxcala, se presentan como un instrumento de Política Pública flexible y susceptible de adaptación a cualquier contexto geográfico y social que se requiera, debido a la riqueza natural de la entidad y la posibilidad para clasificarla en las diversas categorías de ANP existentes. Resaltando de esta categorización, las ADVC que fomentan el cuidado de la Naturaleza por aquellos individuos, que en su carácter de administradores y/o propietarios de un predio, presentan un estrecho vínculo con el territorio a proteger, lo que convierte a la ADVC en una modalidad de ANP, viable y pertinente para la preservación del Patrimonio Natural en el estado de Tlaxcala.

## LITERATURA CITADA

- Alfie, M. (2016). Política ambiental mexicana. Montañas de papel, ríos de tinta y pocos cambios en cuarenta años en El cotidiano, México.
- Álvarez-Icaza, P. (2013). Corredor Biológico Mesoamericano en México. CONABIO, Biodiversas, 110. México.
- Anta, S. (2007). Áreas Naturales De Conservación Voluntaria. Estudio elaborado para la Iniciativa Cuenca.
- Bojórquez-Vargas, A., Zizumbo-Villarreal, L., Pérez-Ramírez, C., Márquez-Rosano, C. (2018) La gestión comunitaria del turismo. Análisis desde el enfoque de los bienes comunes y los sistemas socio-ecológicos en Ra Ximhai. Volumen 14 Número 1.
- Borrini-Feyerabend, G., N. Dudley, T. Jaeger, B. Lassen, N. Pathak Broome, A. Phillips y T. Sandwith (2014). Gobernanza de áreas protegidas: de la comprensión a la acción. No. 20 de la Serie Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas Gland, Suiza: UICN.
- Castaño, J. (2005). Áreas Protegidas, Criterios Para su selección Problemáticas en su Conservación Boletín Científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural Vol. 10, págs. 79-10.
- CCA. (2012). Áreas marinas Protegidas de América del Norte. Las áreas marinas protegidas contribuyen al sustento de las comunidades y a preservar la vida marina. S.l. Recuperado de <http://www3.cec.org/islandora/es/item/10690-north-americas-marine-protected-areas-north-american-short-film-series-es.pdf>
- CEPANAF (s.f.). Categoría de Áreas Naturales Protegidas del Estado de México. Recuperado de [http://cepanaf.edomex.gob.mx/categorias\\_areas\\_naturales\\_Protegidas](http://cepanaf.edomex.gob.mx/categorias_areas_naturales_Protegidas)
- CGE (2013). Antecedentes de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de <http://cge-tlaxcala.gob.mx/antecedentes.html>
- CONABIO. (2009a). Biodiversidad Mexicana. Corredor Biológico Mesoamericano. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredorbiomeso.html>
- CONABIO. (2009b). Áreas protegidas En México. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot/enmexico.html>
- CONABIO. (2012). Áreas Protegidas en México. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/pdf/AreasProtegidas/enmexico.pdf>

- CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL. (2007). Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. CONABIO/CONANP/ The Nature Conservancy Programa México/Pronatura, A.C./Facultad de Ciencias Forestales, UANL. México.
- CONANP (2016a). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de [www.conanp.gob.mx/regionales/](http://www.conanp.gob.mx/regionales/)
- CONANP. (2016b). Sitios RAMSAR de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sitios-ramsar>
- CONANP. (2016c). Programas de Manejo. Recuperado de [www.conanp.gob.mx/que\\_hacemos/programa\\_manejo.php](http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/programa_manejo.php)
- CONANP. (2016d). Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/areas-destinadas-voluntariamente-a-la-conservacion>
- CONANP. (2016e). Estrategia de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México. México.
- CONANP. (2017). Áreas Naturales Protegidas, Región Centro y Eje Neovolcánico. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-region-centro-y-eje-neovolcanico?state=published>
- De la Maza-Hernández, R. y Borges-Cornish, J. (2011) Instrumentos Voluntarios de conservación del Ambiente. Dirección General de Estudios Legislativos, Política y Estado del Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República. México.
- DOF. (2015) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última Reforma publicada DOF 09-01-2015.
- Dudley, N. (Editor) (2008). Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland. IUCN.
- FAO/OAPN. (2008). Pueblos Indígenas y Áreas Protegidas en América Latina. Programa FAO/OAPN Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina / Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España. Chile.
- Fernández-Vargas, G. (2017). Análisis de la gestión ambiental desde el concepto de sistemas socio-ecológicos. Estudio de caso cuenca hidrográfica del río Guabas, Colombia. Gestión y Ambiente 20.
- Godoy-Herrera, J.C. (2003). Corredor Biológico Mesoamericano: Iniciativa de Integración Regional para promover la conservación del bosque. Actas

- del XII Congreso Forestal Mundial. Canadá. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/article/wfc/xii/ms15-s.htm>
- González-Ocampo, H., Cortés-Calva, P., Íñiguez-Dávalos, L., Ortega-Rubio, A. (2014). Las áreas naturales protegidas de México. Investigación y Ciencia, vol. 22, núm. 60, pp. 7-15. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México.
- González-Such, J., García-Bellido, R; Jornet, J.M y Bankieva, M. (2010). SPSS: Variables. Universidad de Valencia.
- Gudynas, E. (2010). Desarrollo sostenible: una guía básica de conceptos y tendencias hacia otra economía en Otra Economía - Volumen IV - N° 6, 1er semestre.
- IICA-SRA-RAN. (2012). Atlas de servicios ambientales y propiedad social en México IICA. México.
- INC. (2007). Documentos Fundamentales para el Patrimonio Cultural Textos internacionales para su recuperación, repatriación, conservación, protección y difusión. Perú.
- Íñiguez-Dávalos, L., Jiménez Sierra, C., Sosa Ramírez, J., Ortega-Rubio, A. (2014). Categorías de las áreas naturales protegidas en México y una propuesta para la evaluación de su efectividad en Investigación y Ciencia, vol. 22, núm. 60, pp.65-70 Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México.
- Kooh, V. (2015). Análisis Comparativo de Instrumentos para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Golfo de California. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Por encargo del Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear. BCS. México.
- Maass, J.M., Jardel, E.J., Martínez-Yrizar, A., Calderón-Aguilera, L.E., Herrera, J. Castillo, A., Euán-Ávila, J., Equihua, M. (2010). Las áreas naturales protegidas y la investigación ecológica de largo plazo en México. Ecosistemas 19(2).
- Municipio de Medellín. (2009). "Patrimonio ecológico-paisajístico" en Acuerdo de protección del patrimonio No. 23. Recuperado de [http://servicios.medellin.gov.co/POT/ACUERDO\\_23\\_2009/ch02s08s04.html](http://servicios.medellin.gov.co/POT/ACUERDO_23_2009/ch02s08s04.html)
- MUNTCP. (2017). The opening of international markets and their worldwide presence in multilateral relationships between Member States. (s.l).

- Pedersen, A. (2005). Gestión del turismo en sitios del Patrimonio Mundial: Manual práctico para administradores de sitios Patrimonio Mundial. Serie Manuales, Núm. 1. UNESCO/PNUMA. Francia.
- PND 2013-2018. (2014). Plan Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Gobierno de la República. México.
- PNUMA. (2016). Aunque 15% de la tierra del planeta está protegida, aún quedan sin resguardo importantes zonas de biodiversidad. Recuperado de <https://www.unenvironment.org/es/news-and-stories/reportajes/aunque-15-de-la-tierra-del-planeta-esta-prottegida-aun-quedan-sin>
- POTDUET (2013). Programa De Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala. Tlaxcala de Xicohténcatl: SECODUVI /Gobierno del Estado de Tlaxcala.
- Ramiro Fernández, V. (2008). Desarrollo Regional-local y nueva colonialidad del poder. Ideas, instituciones e intereses desde una perspectiva latinoamericana en Jiménez, Raúl, et al., (coord.), El desarrollo hoy en América Latina, El Colegio de Tlaxcala A. C.
- RANP (Red Nacional de Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas). (2013). Recuperado de <http://anpsestatales.mx/index.php>
- Reyes Barrón, M., Sánchez Garay, C. (2012). Red de Áreas Naturales Protegidas Comunitarias y Servicios Ambientales en Chiapas. Proyecto de Cooperación Técnica Registro Agrario Nacional – Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (Proyecto RAN-IICA). México.
- Santacruz-García (2005). El Parque Nacional Xicohtencatl: Áreas verdes y arbolado urbano El Colegio de Tlaxcala/Gobierno del estado/ CONACYT/ Ayuntamiento de Tlaxcala. Apetatitlán de Antonio Carvajal, Tlaxcala.
- SEMARNAP/INE (1996). Programa de Áreas Naturales Protegidas 1995-2000.
- SEMARNAT. (2012). Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/agenda-internacional/cooperacion-regional/frontera-sur/sistema-arrecifal-mesoamericano-sam>
- SEMARNAT (2016). Humedales Mexicanos inscritos en la convención RAMSAR. Recuperado de [http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/compendio/archivos/01/biodiversidad/D3\\_BIODIV01\\_06.pdf](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/compendio/archivos/01/biodiversidad/D3_BIODIV01_06.pdf)
- SINAP (2016). Acciones y Programas. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-areas-prottegidas-sinap>

- UACJ (2013). Introducción en Áreas Naturales Protegidas. Hoja Técnica De Divulgación Científica. N.º 4. Instituto de Ciencias Biomédicas, Programa de Biología, Unidad de Exhibición Biológica. Chihuahua, México.
- UICN. (2018a) Categorías de manejo de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de <https://www.iucn.org/es/regiones/américa-del-sur/nuestro-trabajo/áreas-protegidas/categorías-de-manejo-de-áreas-protegidas-de-uicn>
- UICN. (2018b). World Commission of Protected Areas WCPA. Recuperado de <https://www.iucn.org/es/node/238>
- UNESCO. (2011). Red Mundial de Reservas de la Biosfera: Lugares de Desarrollo Sostenible. UNESCO-MaB/ Ministerio del Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España. España. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0020/002070/207051s.pdf>
- UNESCO-SEMARNAT-CONANP. (2014). Convención Sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. Recuperado de <http://designacionesunesco.conanp.gob.mx/>
- UNESCO (2015). Reservas de la Biosfera del Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO (MaB). Recuperado de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/listado-de-reservas-de-la-biosfera-del-mab-unesco-en-mexico/resource/2dc676a3-60b5-46c4-b499-dc2af364325e>
- UNESCO. (2017a). Patrimonio Mundial. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/world-heritage/>
- UNESCO. (2017b). Programa el Hombre y la Biosfera (MaB). Reservas de la Biosfera. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/santiago/natural-sciences/man-and-the-biosphere-mab-programme-biosphere-reserves/>
- Vázquez-Torres, S., Carvajal Hernández, C., Aquino Zapata, A. (s.f.) Biodiversidad Veracruzana. Universidad Veracruzana. México.
- WWF. (s.f.). Sistema Arrecifal Mesoamericano. Aspectos Generales. Recuperado de [http://www.wwfca.org/especies\\_yllugares/arrecife\\_mesoamericano/](http://www.wwfca.org/especies_yllugares/arrecife_mesoamericano/)

## **AGRADECIMIENTOS**

Las autoras agradecen el apoyo económico del Programa BECA MIXTA CONACYT para el desarrollo de la investigación del presente artículo.

## **SÍNTESIS CURRÍCULAR**

### **Luisa Araceli Juárez Martínez**

Doctorante en Desarrollo Regional por El Colegio de Tlaxcala, A.C. Ha publicado diversos artículos sobre temas históricos, turísticos y medioambientales, así como un capítulo en el libro “Guridi y Alcocer, la esencia en Cádiz”. Entre otras, dictó la Conferencia Magistral “La vida en Tlaxcala entre la insurgencia y el bandidaje. 1811-1815”. e-mail: [luisa.juarezmartinez@coltlax.edu.mx](mailto:luisa.juarezmartinez@coltlax.edu.mx)

### **María de Lourdes Hernández Rodríguez**

Doctora en Ciencias en Estrategias de Desarrollo Agrícola Regional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I y Profesor-Investigador de El Colegio de Tlaxcala, A.C., es integrante de la REDGSMA y la REDISSA. Ha publicado 1 artículo JRC, 3 artículos en revistas con índice CONACYT, 21 indexados, 2 arbitrados, 17 capítulos de libro y colaborado en la coordinación y/o edición de 7 libros, e impartido cursos a nivel licenciatura y posgrado y dirigido 16 tesis en ambos niveles. e-mail: [malourdes\\_hernandez@coltlax.edu.mx](mailto:malourdes_hernandez@coltlax.edu.mx)

### **Valentina Campos Cabral**

Doctora en Ciencias en Estrategias de Desarrollo Agrícola Regional, por El Colegio de Postgraduados Campus Puebla, en México. Cuenta con estudios postdoctorales en la UNAM y BUAP. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I y Profesor-Investigador de la Universidad Iberoamericana Puebla. Es integrante de la Red Temática Género Sociedad y Medio Ambiente y la Red Waterlat-Gobacit. Ha impartido cursos de licenciatura y postgrado. Colabora con el Cuerpo Académico 201 (CA-201) Medio Ambiente y Educación. Ha publicado artículos indexados, arbitrados; capítulos de libro. e-mail: [valiacc@gmail.com](mailto:valiacc@gmail.com)

## INNOVACIONES TECNOLÓGICAS IMPLEMENTADAS EN LA CADENA AGROPRODUCTIVA AMARANTO (*Amaranthus spp.*) EN LA CIUDAD DE MÉXICO POR MEDIO DEL PROGRAMA EXTENSIONISMO

### TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IMPLEMENTED IN THE AMARANTH (*Amaranthus spp.*) AGROPRODUCTIVE CHAIN IN MEXICO CITY THROUGH EXTENSIONISM PROGRAM

Georgel **Moctezuma-López**<sup>1</sup>; Eric Uriel **Ramírez-Sánchez**<sup>2</sup> y Ramiro **Pérez-Miranda**<sup>1</sup>

#### Resumen

Estudio que tuvo como finalidad la de evaluar el desempeño de los extensionistas encargados de proporcionar asistencia técnica a productores de amaranto dentro del programa de extensionismo agrícola en la Ciudad de México (CDMX) para implementar tecnologías en sus unidades de producción que mejoren su productividad, vía incremento de rendimiento y/o reducción de costos de producción. Las entidades responsables del programa fueron la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Rural (SEMADER) del Gobierno de la CDMX. Además, se contó con el acompañamiento de dos instituciones; una dedicada a la capacitación

de productores rurales y una de investigación, la primera en la parte metodológica que recayó en el INCA Rural y la segunda, en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) que acompañó a los extensionistas en la parte de investigación e innovación. Se contó con la participación de dos asesores técnicos (extensionistas) y de una coordinadora que desarrollaron sus actividades en las alcaldías de Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco en las cuales se atendieron a una población de 84 productores de manera directa, mismos que implementaron 20 innovaciones en los eslabones primario, transformación, comercialización, abastecimiento de insumos y organización de productores. Las

<sup>1</sup> INIFAP. Investigador Titular del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales. INIFAP. México, CDMX. moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

<sup>2</sup> UNAM. Auxiliar de investigación. Escuela Nacional de Trabajo Social. ENTS. México, CDMX ramirez.sanchez.eric@gmail.com

innovaciones tecnológicas que se implementaron para el cultivo del amaranto tuvieron un ámbito pequeño de aplicación, en razón de que el número de extensionistas que se asignaron a la cadena de dicho cultivo, fue muy escaso.

**Palabras clave:** asistencia técnica, cadenas agroproductivas, pequeños productores, productividad, rentabilidad.

### Abstract

A study whose purpose was to evaluate the performance of the extension workers in charge of providing technical assistance to amaranthus producers within the agricultural extension program at Mexico City (CDMX) to implement technologies in their productions units that improve their productivity to increased yield and/or reduced production costs. The entities responsible for the program were the Ministry of Agriculture and Rural Development (SADER), before (SAGARPA) and the Ministry of Environment and Rural Development (SEMADER) of the Government of CDMX.

In addition, it was supported by two institutions; one dedicated to the training of rural producers and one of research, the first in the methodological part that fell to INCA Rural and the second, in the National Institute of Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP) that accompanied the extension workers in the part of research and innovation. Six technical advisers (extension agents) and a coordinator participated in the development of their activities in the town hall of Milpa Alta, Tlahuac and Xochimilco, where a population of 84 producers were directly assisted, which implemented 20 innovations in the primary links, transformation, commercialization, supply inputs and organization of producers. The technological innovations that were implemented for the amaranth crop had a small scope of application, because the number of extensionists assigned to the chain of such crop was very scarce.

**Key words:** technical assistance, agroproductive chains, small producers, productivity, cost effectiveness.

## INTRODUCCIÓN

La innovación tecnológica en el sector agrícola es parte del quehacer del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), misma que desarrolla en sus campos experimentales que tiene en todas regiones agroecológicas del país, mismas que una vez que se generan por sus investigadores y equipos de apoyo son validadas bajo condiciones normales fuera de sus campos de trabajo y generalmente con la ayuda de agricultores cooperantes y de esta manera tener puntos de referencia y de comparación con lo que obtuvieron a nivel experimental, posteriormente son sometidas a un proceso de transferencia de tecnología hacia los productores agrícolas (en este estudio se enfocaron a los amaranteros), mediante demostraciones en los campos experimentales, parcelas demostrativas de otros agricultores u otro tipo de eventos masivos para que las innovaciones sean adoptadas por los agricultores a

los que se dirigen en las cuales se busca que haga por el mayor número posible de productores. Lo anterior se apoya en las publicaciones del Instituto y en particular las que se conocen con el nombre de Agendas Técnicas Agrícolas, las cuales generalmente son publicadas a nivel estatal, en las cuáles se divulgan diversos paquetes tecnológicos encaminadas al incremento de los rendimientos, a la reducción de costos de producción, o bien a la combinación de ambos, así como de otros temas específicos del cultivo (INIFAP, 2017 a, b, c, d, e, f, g).

El amaranto (*Amaranthus spp*) es una planta perteneciente a la familia de las Amaranthaceae con cerca de 70 géneros y más de 850 especies (Chagaray, 2005) características que le permiten adaptarse a zonas con poca disponibilidad de agua y con temperaturas extremas (SAGARPA, 2015), lo cual le da ventajas en su cultivo ya que México es un país en el cual la mayoría de su superficie presenta escases de agua, asimismo, el amaranto forma parte de la historia e identidad mexicana, ya que se considera uno de los centros de origen de esta planta y se cultiva en el país de hace 4,000 años (Alejandre Iturbe, *et al.*, 2012; Casas, *et al.*, 2001 y Ayala, *et al.*, 2014).

Las alcaldías (antes delegaciones) de la CDMX en donde se realizan la mayor cantidad de actividades agrícolas en materia de producción de amaranto son: Xochimilco, Milpa Alta, y Tláhuac, en la primera de ellas es donde se concentra la mayor producción de amaranto, y la suma de la superficie de las tres alcaldías mencionadas alcanzan el 29.3% (Moctezuma, 2017 y 2018) de la superficie total de la CDMX. Con base a datos del SIAP (2018), la entidad cuenta con 123 hectáreas de superficie sembrada con amaranto, lo cual coloca a la entidad en el cuarto lugar a nivel nacional, después del estado de Puebla, Tlaxcala y Estado de México y en quinto lugar se sitúa Oaxaca.

Por otro lado, las cadenas agroproductivas permiten establecer prioridades de investigación y atención agrícola y determinan el tipo de estudio que deben realizar las instituciones de investigación agropecuaria y forestal y las organizaciones que atienden el desarrollo tecnológico e implementación de innovaciones con los productores del sector primario (Valle, 2001). Sobre la base de éste principio una cadena agroproductiva puede ser conceptualizada de acuerdo a Gomes de C., *et al.*, (1998a, 19998b y 1998.c) como un subsistema del negocio agrícola, la cual está conformada por *un conjunto de componentes interactivos, incluyendo los sistemas productivos, proveedores de insumos y servicios, industrias procesadoras y transformadoras, agentes de distribución, almacenamiento y comercialización y los consumidores finales*. Bajo este contexto es que las autoridades de la SADER seleccionan a la cadena amaranto como una de las prioritarias de la CDMX, ya que éste producto es representativo de las actividades rurales de la capital mexicana.

La importancia del extensionismo agropecuario y acuícola en la Ciudad de México (CDMX) radica fundamentalmente en el enorme mercado de casi nueve

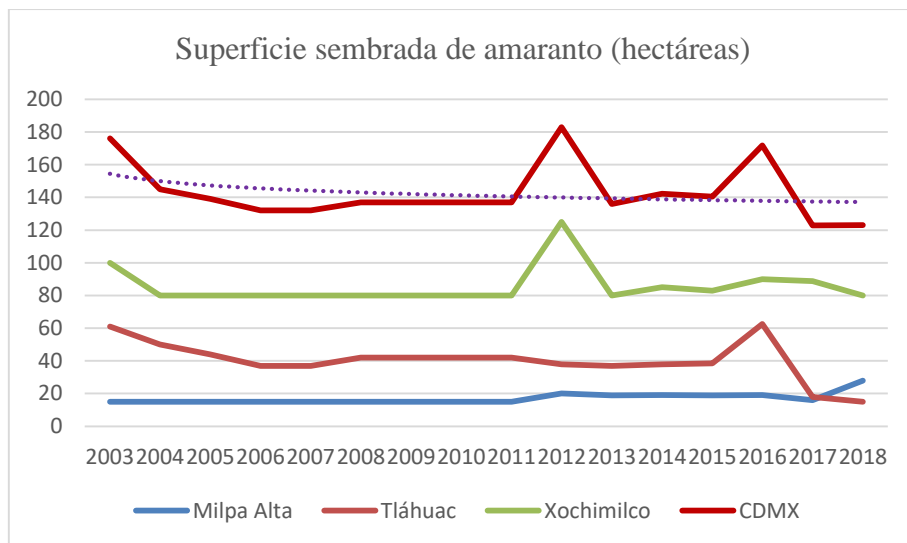
millones de habitantes (CONAPO, 2015) que demandan una gran cantidad de productos alimenticios de los sectores agrícola, ganadero y acuícola. Durante el periodo 2000 – 2015, la tasa media de crecimiento anual para la población de la CDMX fue de 0.90% que es de las más bajas en la república mexicana y en contraste con lo anterior. La superficie sembrada en la CDMX para el mismo periodo presenta una disminución en su tasa media de crecimiento anual de -2.75%, lo cual hizo que en términos absolutos pasara de aproximadamente 27,000 hectáreas a 17,500 hectáreas (INEGI, 2015), que en buena medida se debe a la presión de la mancha urbana. Ésta situación ambivalente, de que, por un lado, en términos absolutos se tenga un aumento población de casi tres millones de personas en un plazo de 15 años y de que por el otro se reduzca la superficie agrícola que se destina al suministro de alimentos agrícolas, pecuarios y acuícolas, hace que la CDMX no sea autosuficiente, y con mucho, en autoabastecerse, hace que sea un importador neto de alimentos provenientes de todos los estados de México.

Las innovaciones tecnológicas dirigidas a la cadena agroproductiva amaranto en la CDMX, se dirigieron fundamentalmente al eslabón de producción primaria, que son las que más interesan a los productores de amaranto en razón de que es donde obtienen la mayoría de sus ingresos y el mayor problema que se detectó por parte de los extensionistas y las instituciones que dieron acompañamiento (Inca Rural, UACH e INIFAP) a los técnicos asignados al programa de extensionismo de la Sader, fue el de bajo rendimiento en campo del amaranto, para lo cual las principales acciones innovativas se dirigieron a la aplicación de dosis de fertilización las cuales tuvieron su sustento en los análisis de suelos que se realizaron, así como aplicación de micorrizas, utilización de bocashi (abono orgánico fermentado), implementación de lombricompostas y en menor medida el uso de fertilizantes foliares y en el caso de control de plagas, en particular del pulgón del amaranto, se realizó la aplicación de extractos naturales. Estas prácticas de innovación fueron seleccionadas por los agricultores con la asesoría de los extensionistas por ser amigables con el medio ambiente.

En el eslabón de los proveedores de insumos, se implementó por parte de los amaranteros la compra consolidada de los diversos productos que requieren para su producción, tales como semillas, fertilizantes, insecticidas, entre otros con lo cual los ahorros por compras mayores les permitió una reducción del costo de producción y en el eslabón de transformación, se implementaron innovaciones relativas a la elaboración de productos que van directos al consumidor con lo cual, además de dar valor agregado a la producción de amaranto, se logran precios más altos para los productores.

El programa de apoyo al extensionismo rural de la CDMX durante el año de 2018 se dirigió principalmente hacia cinco cadenas productivas agrícolas,

entre ellas la de amaranto (además de nopal, hortalizas, ornamentales y maíz). La importancia y tendencia de la producción de amaranto se observa en la *Figura 1*.

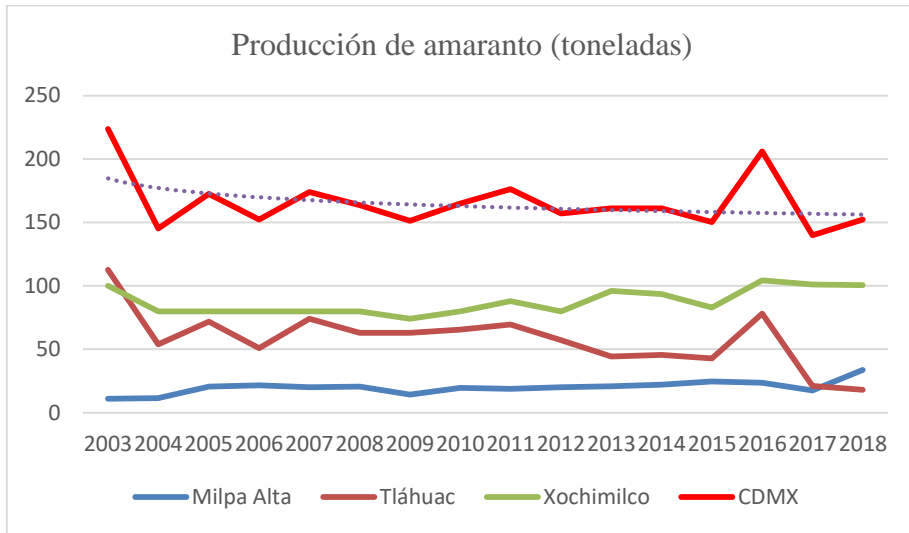


**Figura 1.** Superficie sembrada (has) de amaranto en la CDMX durante el periodo 2003–2018.

**Fuente:** SIAP – SIACOM, 2019.

La tendencia de 16 años en la superficie sembrada de amaranto en la CDMX muestra una pendiente de tipo negativa. La tasa media de crecimiento anual de la superficie sembrada con amaranto fue de -2.21% durante el periodo y para el último año de datos disponibles, el 65.0% de la superficie se dio en la alcaldía Xochimilco.

Con relación a la producción de amaranto y con datos de la misma fuente, en la *Figura 2* se muestra su comportamiento.

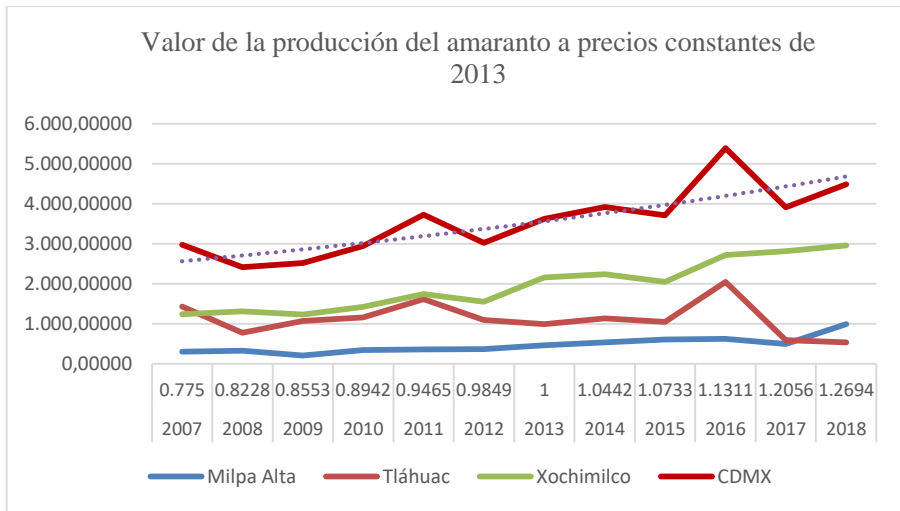


**Figura 2.** Producción (toneladas) de amaranto en la CDMX durante el periodo 2003–2018.

**Fuente:** SIAP – SIACOM, 2019.

La tendencia en la producción de amaranto en la CDMX durante el periodo 2003–2018 muestra una tendencia negativa y con una tasa media de crecimiento del -2.38%. La alcaldía más representativa de la producción de amaranto durante todo el periodo fue Xochimilco y muestra una tasa media de crecimiento anual fue del 0.03% y la participación de la producción de amaranto de esta alcaldía en el último año del periodo representó las dos terceras partes (66.0%) del total.

La anterior producción de amaranto en la CDMX en el año de 2018 dejó un valor \$ 4,492,622.00 bajo el enfoque de precios constantes, con año base de 2013 de acuerdo a la información de INEGI, 2019 por medio de su índice deflactor y su tendencia se muestra en la *Figura 3*.



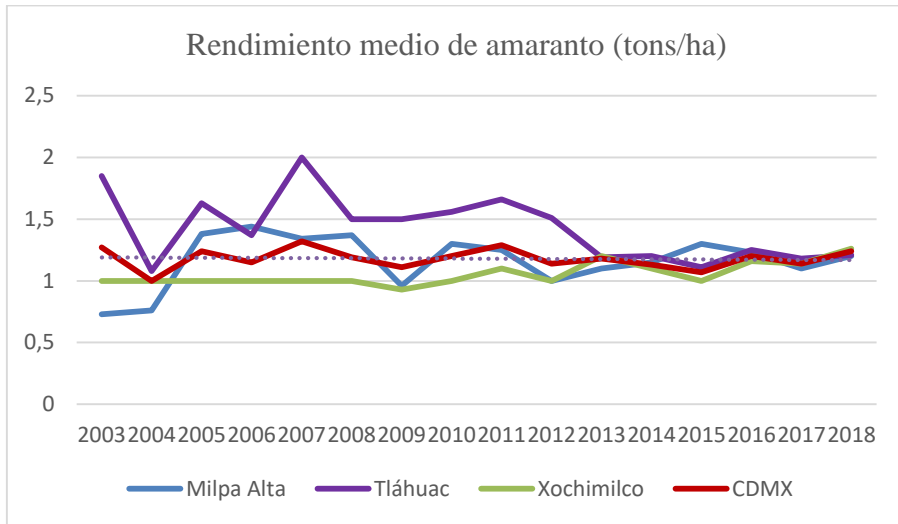
**Figura 3.** Valor de la producción de amaranto en la CDMX durante el periodo 2007–2018 a precios constantes de 2013.

**Fuente:** 1993-2018, INEGI; 2019-2020, estimaciones de crecimiento real y nominal del PIB, SHCP.

La anterior gráfica muestra una tendencia favorable y con una pendiente positiva, durante el periodo 2007–2018 alcanza una tasa de media de crecimiento anual de 3.48%, la alcaldía de Xochimilco es la que mayor aporte económico genera, razón por la cual su tasa media de crecimiento anual alcanzó el 7.53%. En el último año de la serie, Xochimilco alcanzó el 65.95% (prácticamente las dos terceras partes) del valor de la producción.

Los rendimientos medios por hectárea del amaranto en la CDMX se encuentran por debajo de la media nacional, ya que, mientras a nivel país, se reportan 2 toneladas por hectárea (SIAP, 2019), para el último año (2018), en la capital de la república se anota una productividad de 1.24, lo cual lo coloca en un 38% por debajo, situación que abre una ventana de oportunidad para mejorar este indicador por medio de la tecnología agrícola y de la asistencia técnica que pueden impartir los extensionistas asignados en la cadena agroproductiva amaranto de la CDMX.

En la *Figura 4* se muestra la tendencia de los rendimientos medios por hectárea de las tres alcaldías en donde se produce el amaranto y el promedio de la CDMX.



**Figura 4.** Rendimiento medio (toneladas/hectárea) de amaranto en la CDMX durante el periodo 2003–2018.

**Fuente:** SIAP – SIACOM, 2019.

La anterior figura nos muestra una clara tendencia a que el rendimiento se iguale en las tres alcaldías, al inicio de la serie de tiempo, se dio un diferencial de 1.12 toneladas por hectárea, ya que, mientras en Tláhuac se dieron 1.85 en Milpa Alta solamente 0.73 y al final en 2018, la diferencia fue únicamente de 60 kilogramos, situación que en el corto plazo, con la tecnología agrícola existente se puede revertir y llegar a 1.85 toneladas y en el mediano plazo alcanzar y superar la media nacional de 2 toneladas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el programa de trabajo de los extensionistas agrícolas de la cadena agroproductiva amaranto dirigido a pequeños productores dentro de los niveles I y II de la CDMX (aquellos que tiene las menores superficies), con el acompañamiento de un centro de investigación que en este caso fue el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), para a su vez presentar los resultados 2018 de la cadena agroproductiva amaranto ante las autoridades federales de la SADER y estatales del Gobierno de la CDMX.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El proceso metodológico que se utilizó para la evaluación de la cadena agroproductiva amaranto como parte del componente extensionismo fue el de tomar en cuenta las acciones propuestas dentro del proyecto de Contribución Tecnológica del INIFAP al Extensionismo Rural de la SADER, en el cual el INIFAP tuvo como actividad principal la del acompañamiento tecnológico a los extensionistas que se contrataron en el programa, (Moctezuma, *et al.*, 2017) la cual consistió de las siguientes fases:

1. *Selección de los extensionistas*, se realizó por medio de una convocatoria de tipo abierta por parte de la SADER en la cual los aspirantes llenaron sus solicitudes en el portal de SERMEXICANO y posteriormente, se les llamó para que realizaran un examen de conocimientos y a los que aprobaron el mismo, efectuaran una entrevista presencial de aptitudes y actitudes.
2. *Selección de cadenas de valor*, con base al plan estratégico agropecuario y acuícola de la CDMX, se seleccionaron cinco cadenas productivas agrícolas, entre ellas la de amaranto (además la de maíz, nopal, ornamentales y hortalizas).
3. *Elaboración de las agendas de innovación y programas de trabajo de los extensionistas a nivel individual y por cadena*, se solicitó a los extensionistas de manera individual y posteriormente de manera grupal sus programas de trabajo para de ahí derivar hacia la agenda de innovación de la cadena, la cual se basó fundamentalmente en la estrategia delineada por el Centro de Investigación en Estudios Sociales y Tecnológicos de la Agricultura y Agroindustria Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).
4. *Socialización de las agendas de innovación*, los extensionistas antes de iniciar sus labores de campo y de asistencia técnica realizaron reuniones de socialización con los productores de amaranto para dar a conocer la agenda de innovación y que los amaranteros emitieran sus comentarios, sugerencias, opiniones y retroalimentar a la agenda para la apropiación de la misma.
5. *Implementación de las innovaciones*, se realizó una preselección de cuáles serían las innovaciones que tendría mayores posibilidades de éxito en su implementación, así como que tuvieran facilidad de que en el corto plazo se pudieran obtener resultados.

6. *Recorridos de campo de supervisión*, actividad que se realizó con la idea central de constatar y verificar en los predios de los productores de amaranto, la aplicación o adopción de las innovaciones; durante éstos recorridos se contó con la participación de los directivos de la SADER, del Instituto Nacional de Capacitación Rural (INCA Rural) así como del INIFAP.
7. *Evaluación de la cadena agroproductiva amaranto*. para la valoración de la cadena, se utilizó como punto de partida la línea base que se definió tanto en el programa de trabajo de los extensionistas de la cadena agroproductiva amaranto como en la agenda de innovación 2018 y que tuvieran correspondencia con las metas que se establecieron y los resultados que lograron los productores.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una de las cadenas agrícolas de la CDMX menos atendida fue la de amaranto, a la cual solo se asignaron dos extensionistas, mismos que no fueron suficientes para atender la demanda de asistencia técnica de los amaranteros de la CDMX.

En el programa extensionismo agrícola en la CDMX, la participación de género es considerable ya que poco menos de las tres cuartas partes de los técnicos (71.4%) son mujeres, dentro del cual destacan por sus aportaciones y opiniones en el mejoramiento de las cadenas de valor agrícolas, así como en la implementación de las innovaciones tecnológicas propuestas por los extensionistas.

Con relación a los productores agrícolas de la cadena productiva amaranto, participantes en el proyecto de Apoyo al Extensionismo Rural, se solicitó por parte de la SADER y SEDEREC a cada uno de los extensionistas, la conformación de un padrón de por lo menos 30 productores de amaranto que estuvieran clasificados dentro de los niveles I y II de las reglas de operación del Componente Extensionismo para que se considerara su atención; la mayoría (57%) y más de la tercera parte (37%) se trató de amaranteros en transición con potencial productivo y la minoría (6%) fueron productores de alta tecnología con capacidad empresarial. Se atendió a un mayor número de productores, ya que la meta era de 60 y se contó con 84 amaranteros, con lo cual la meta se superó en un 40%. La mujer representó el 29.8% del universo de la población que se atendió, lo cual demuestra en parte la feminización de la actividad agrícola de la cadena agroproductiva amaranto.

Las tres alcaldías y las seis comunidades (Anexo 1) en las cuales se atendieron a los productores de amaranto fueron las siguientes:

- i) *Milpa Alta*: Santa Ana Tlacotenco y San Francisco Tecomitl. (13 productores)
- ii) *Xochimilco*: Santiago Tulyehualco y Santa Cruz Alcapixca. (62 productores)
- iii) *Tláhuac*: San Francisco Tlaltenco. (9 productores)

La mayor atención se focalizó en la alcaldía Xochimilco, ya que se ahí se concentró el 73.8% de los productores de amaranto.

### **Evaluación de innovaciones que se implementaron**

*Eslabón primario*; los indicadores que se utilizaron fueron tres: i) cantidad de semilla cosechada, se tomó como línea base una producción de 750 Kg/ha y la meta que se propuso fue de 850 Kg/ha, ii) número de productores de amaranto participantes, se partió de una línea base de 40 y la meta propuesta fue de 80 y iii) muestras de suelos para realizar análisis físico químicos del suelo, se tomó como línea base la toma de una muestra y la meta propuesta fue de dos.

Los resultados que se dieron fueron los siguientes: para los dos primeros indicadores fue un incremento de 100 kilos por hectárea con lo cual el rendimiento se mejoró en un 13.3%, mismo que se logró en los 80 productores, con lo cual contribuyeron con 80 toneladas adicionales, las cuales reflejaron un ingreso adicional y para el tercer indicador se logró realizar muestras de suelos, con lo cual se pudo mejorar las condiciones de fertilización en el área de influencia.

Para mayor información se sugiere consultar (INIFAP, 2017 a, b, c, d, e, f, g) y para una adecuada recomendación los extensionistas promovieron ante los productores que realizaran un análisis de suelo para cada sitio en donde se sembraría con amaranto.

*Para la fertilización mediante abonos orgánicos de animal se utiliza*

Estiércol de bovino: se distribuye en montones alrededor de la planta, en una franja de 20 cm de diámetro.

Gallinaza: se coloca en círculo de 2.0 cm de alto y 1.0 cm de ancho, con una separación de 8 cm de la planta.

Al finalizar la fertilización se pasa el arado, lo que cubre la planta con tierra y se logra mayor soporte para los tallos.

### *En el caso de fertilización mediante productos químicos se utiliza*

Para que el cultivo de amaranto en su etapa fenológica de plántula se desarrolle sin problemas de deficiencias nutricionales, se recomienda incorporar al suelo en presiembra la dosis 40-40-20, lo cual se logra mediante la aplicación de mezcla integrada con los fertilizantes en las siguientes dosis: 200 kg de sulfato de amonio + 87 kg de superfosfato triple de calcio + 33 kg de cloruro de potasio. Esta mezcla se coloca en los depósitos de la máquina sembradora y se incorpora al suelo.

Para que el cultivo de amaranto produzca el volumen deseado de grano, que es el objetivo de todo sistema de producción agrícola, se recomienda realizar una aplicación complementaria de los siguientes fertilizantes: a los 49 días después de la siembra (dds), aplicar otros 200 kg de sulfato de amonio (40-00-00) para completar la dosis 80-40-20.

El nitrógeno por su elevada solubilidad y movilidad en el suelo, se recomienda incorporarlo en dos partes: 50% al momento de la siembra y el resto a los 40 días después de ésta. El fósforo y el potasio se deben aplicar en su totalidad durante la siembra, procurando que estos sean incorporados cerca de donde será la zona radical de las plantas de amaranto. En ambos casos, se propone que la fertilización se realice cuando el suelo esté saturado de humedad; para lograr un mejor aprovechamiento, el fertilizante debe cubrirse con una capa superficial de tierra.

En el caso de suelos con fertilidad media se recomienda la dosis de 60-40-00 kg/ha y con fertilidad baja 80-40-00 kg/ha y la aplicación se efectúa cuando haya suficiente humedad en el suelo. Además, habrá que tomar en cuenta si se trata de variedades de ciclo medio o corto y también si se trata de temporal o riego.

Para una mayor información consultar IICA – COFUPRO 2010.

Lombricomposta, se utilizó por los productores como un mejorador de suelo a partir de residuos orgánicos que son ricos en nutrientes, mediante el lombricomposteo se obtiene un fertilizante natural rico en nitrógeno, fósforo y potasio, los cuales son absorbidos con mayor facilidad que los fertilizantes de tipo químico. La lombriz que se seleccionó para esta innovación por medio de talleres prácticos fue la roja californiana (*Eisenia fetida*) ya que es de la más usada

en este proceso debido a su habilidad de procesar residuos orgánicos y consume entre el 50% y 100% de su peso diario y su población se duplica en 90 días.

La materia prima que usaron los amaranteros fueron los residuos y desechos de las preparaciones de sus alimentos y que van directos a la basura tales como partes eliminadas de frutas y verduras en crudo como cáscaras de lechuga, melón, jitomate, plátano, sandía, etc., tallos de cilantro, perejil, yerbabuena, hojas de elote de amaranto, partes de calabaza. Los composteros pueden ser de diversos materiales, cajas grandes de plástico, rejas o tarimas de madera con cubiertas de plástico negro para mantener la humedad o incluso utilizar algunas piletas de malla y cemento. Una temperatura ideal para que trabajen eficientemente las lombrices es de entre 20° y 25° C y además traspalear cada tercer tres o cuatro días para evitar que en la parte inferior se acumule el calor y también para oxigenar la masa de desperdicios en proceso. Una vez que los componentes adquieren un color café oscuro y con un olor parecido al de la tierra húmeda, se hace la separación retirándola y poniéndola en plásticos y directamente al sol para que se sequen, se ponga en recipientes (botes, tambos, etc) y se agregue directamente al terreno en donde se encuentra la siembra de amaranto.

## **Control de plagas**

De acuerdo a las prácticas que se señalan en (IICA-COFUPRO, 2010), el pulgón y el chahuistle son las principales que afectan al cultivo del amaranto, para lo cual se procede al deshierbe y posteriormente se entierra las plantas que compiten con el cultivo y así evitar la contaminación y propagación de la plaga, esta operación se realiza entre septiembre y noviembre.

*Eslabón de transformación*, los indicadores que se utilizaron para el valor agregado implementado en la semilla fueron dos: i) la diversificación de productos transformados y ii) productores involucrados que adoptan el proceso de transformación. Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron: de 2 productos diversificados y 10 productores respectivamente para cada uno de los indicadores y las metas que se propusieron fueron de 8, y 40 productores involucrados en la transformación del amaranto. Los resultados que se obtuvieron fueron de 6 nuevos productos industrializados, lo anterior significó que los logros que se alcanzaron fueron de un 25% por abajo de la meta en el primer caso, y para el segundo indicador, la meta se alcanzó al 400%. El segundo grupo de indicadores fueron cinco para los ingresos mejorados: i) semilla con valor agregado, ii) mercados identificados (Consume Local de la SEDEREC), III) variedades de semilla adaptadas a la región, iv) productores participando en mercados alternativos (Tianguis orgánicos: Chapingo, Mercado del 100, Aires

del Campo, Green Corner y ferias diversas) y v) productores participantes. Las líneas base para este segundo segmento de indicadores fueron: \$ 10.00 Kg; cinco mercados; siete variedades, tres mercados alternativos y cinco productores participantes. Los resultados que se lograron fueron de un 200% por arriba de la meta; para el segundo, la meta se superó en 400%, para el tercer indicador, la meta que se alcanzó fue de 81.4% por arriba; en el cuarto indicador fue superada la meta en 37.5% y para el último, la meta se superó en 400%.

Para la implementación de las innovaciones en el eslabón de transformación de productos derivados del amaranto se recurrió a realizar prácticas a nivel artesanal y de planta piloto y mediante cursos taller para que los productores aprendieran a industrializar la semilla de amaranto con la aplicación de buenas prácticas de manejo de alimentos, como fue la limpieza de las semillas y su humidificación para preparar el reventado de las mismas por medio de calor controlado y el molido de los granos y posterior amasado para la preparación de diversos dulces (alegrías) de diversos sabores y botanas (churritos con y sin chile, hojuelas).

La mayoría de los productores de amaranto realiza sus operaciones de manera artesanal, para lo cual en primera instancia humedecen los granos y posteriormente ponen los granos a tostar en comales, ya sea de barro o metálicos, los cuales se calientan con leña o gas. Una vez que el grano revienta, se enfría y luego se criba para separar los reventados de los que no alcanzaron a expandirse, se envasan en bolsas para su almacenamiento o venta como cereal o bien como insumo para otro tipo de productos; otra opción es molerlo para venderlo como harina que es la base para preparar diversos productos. En general cada productor tiene sus propias recetas para preparar los productos y es la alegría, el producto tradicional que se mezcla con miel, azúcar o piloncillo y algunos otros ingredientes como pepitas, cacahuete o nuez, para el enfriamiento se usan tarimas de madera en donde posteriormente se cortan y envasan en papel celofán. Entre otros productos, se encuentran las palanquetas, ya sea solo de amaranto o bien combinadas con miel y otras semillas como el ajonjolí, girasol, cacahuete, nuez, chocolate o garapiñados y la harina es la base de diversas frituras.

*Eslabón de comercialización*, los indicadores que se utilizaron fueron tres: i) logotipo de amaranto para mejora de precio de venta fuera del centro de acopio, ii) análisis bromatológico de la alegría y iii) promoción del consumo. Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron de un logo, cero análisis bromatológicos y dos videos para incrementar el consumo y las metas que se propusieron por parte de los extensionistas fueron de dos logotipos, un análisis y tres videos. Los resultados que se dieron fueron de dos logos, un análisis y tres videos, con lo cual el logro que se alcanzó con el amaranto comercializado fue para el caso del logotipo en un 100% superada la meta, el análisis bromatológico

se cumplió, sin embargo, ante la carencia de línea base no se puede cuantificar el logro y en el caso de los videos se superó la meta en un 50%.

Dentro de las innovaciones del eslabón de comercialización, el logotipo jugó un papel fundamental ya que se trató del identificador del producto, el cual se desarrolló mediante un taller interactivo entre productores-extensionistas, mismo que inició mediante lluvia de ideas, después seleccionar figuras, colores, proporciones y mensaje que se quiere grabar al consumidor. La promoción de ventas se orientó hacia las gestiones para incorporar a los productores (credencialización) a la SEDEREC del Gobierno de la Ciudad de México y de esta forma tener acceso a las diversas acciones de divulgación en ferias y eventos de las distintas alcaldías de la CDMX y así aumentar su volumen de ventas y en consecuencia de sus ingresos.

*Eslabón de abasto de insumos*, los indicadores que se utilizaron fueron cuatro: i) costo de fertilizante triple 16, bulto de 50 Kg disminuido en 15%, ii) costo de fertilizante cañero reforzado, bulto de 50 Kg disminuido en un 15%, iii) costo de fertilizante sulfato de amonio, bulto de 50 Kg disminuido en 15% y iv) productores involucrados. Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron de \$ 490.00/bulto de 50 Kg para el primer indicador, \$ 370.00 Kg/bulto de 50 Kg para el segundo indicador, \$ 290.00/bulto de 50Kg para el tercero y en el caso de productores involucrados, la línea base fue de cero. Las metas que se propusieron por parte de los extensionistas fueron de \$ 416.50/bulto de 50Kg, \$ 314.50/bulto de 50Kg, \$ 246.50/bulto de 50 Kg y 15 productores involucrados, respectivamente. Los resultados que se dieron fueron el de alcanzar la disminución del costo de adquisición de los tres tipos de fertilizantes, con lo cual se logra una disminución en la fertilización de \$ 172.50 que en promedio significó un ahorro para el productor de \$ 57.50 por cada bulto de fertilizante que se adquirió.

Esta innovación de gestión que se orientó hacia la proveeduría de insumos (principalmente fertilizantes) fue a juicio de los productores de amaranto una de las que mayor beneficio les proporcionó, ya que, mediante la sensibilización y convencimiento de la estrategia de compras en común, tuvieron un ahorro en sus costos de producción, no obstante que esta acción innovativa aparentemente es fácil de lograr, el individualismo que se da entre los productores primarios es difícil de romper, requiere de una labor de concientización del beneficio a lograr.

*Eslabón de organización*, los indicadores que se utilizaron fueron dos: i) constitución de una figura jurídica y ii) productores participantes. Las líneas base para cada uno de los indicadores fueron de un documento de formación y no se tuvo línea base de productores organizados. Las metas que se propusieron fueron de dos documentos de constitución y 10 productores participantes para la constitución de una sociedad cooperativa respectivamente. Los resultados que se

dieron fueron de los dos documentos con lo cual la meta se superó en un 100% y se contó con el número estipulado para constituir la cooperativa.

Las innovaciones en la organización son difíciles de lograr por la escasa cultura que se tiene con relación a la pertenencia por parte de los agricultores hacia una agrupación que los represente, sin embargo durante el periodo de análisis se logró el consenso de 10 agricultores para conformar la sociedad cooperativa, mismas que privilegian el trabajo sobre el dinero, sin embargo, los trámites legales de constitución son largos y tardados, motivo por el cual solo alcanzó el periodo de trabajo de los extensionistas para conformar la figura jurídica, sin embargo, no se concretó en la formalización de la misma.

A manera de resumen se presentan los resultados que se obtuvieron en cada uno de los eslabones de la cadena agroproductiva amaranto que se atendió mediante la asistencia técnica de parte de los extensionistas de la CDMX y que se observan en el *Tabla 1*.

**Tabla 1. Comparativo entre la meta, el logro que se alcanzó y en qué porcentaje se superó la meta**

Indicador	U. medida	Meta	Logro	%
<u>Eslabón producción</u>				
Semilla cosechada	Kg/ha	750	850	13.3
Productores participantes	Num.	40	80	100
Análisis físico químico del suelo	Muestra	1	2	100
<u>Eslabón transformación</u>				
Semilla con agregación de valor	\$/Kg	10	30	200
Mercados identificados	No.	5	20	300
Variedades de semillas adaptadas a la región	No	7	9	28.6
	No	3	8	166.7
Productores participando en mercado alternativos	No	5	20	300
Productores participantes	No	2	8	300
Diversificación de productos transformados	No	10	40	300
Productores involucrados				
<u>Eslabón comercialización</u>				
Logotipo	Logo	1	2	100

Análisis bromatológico del dulce alegría	Reporte	0	1	n/a
Promoción del consumo del dulce alegría	Video	2	3	50
<u>Eslabón organización</u>				
Constitución de una figura jurídica	Documento	1	2	100
Productores participantes	No	0	10	n/a
<u>Eslabón abasto de insumos</u>				
Costo fertilizante triple 16	\$/bulto	490.00	416.50	-15
Costo fertilizante cañero reforzado	\$/bulto	370.00	314.50	-15
Costo fertilizante sulfato de amonio	\$/bulto	290.00	246.50	-15
Productores involucrados	No	0	15	n/a
Total de productores de nopal atendidos en todos los eslabones	No	30	84	67.5

**Fuente:** Elaboración propia con datos del componente extensionismo (cadena amaranto) 2018.

De lo anterior se desprende que a excepción de una de las metas (productos comercializados a base de nopal), las 15 restantes se cumplieron y llama la atención la del 12.5% en la mejora en el precio de venta en otro sitio al diferente del centro de acopio, ya que una de las variables más difíciles de influir por parte de los productores dentro del mercado es la del precio y la meta que se superó con mayor margen fue la que se implementó para que los productos tengan una mejor presentación que a su vez se traduzca en una mejor aceptación por parte del consumidor.

Los beneficios que obtuvieron los productores de nopal que recibieron el apoyo del programa de extensionismo fueron: en la parte productiva, la utilización de buenas prácticas de manejo le deja a los agricultores una mejor comprensión de los avances tecnológicos que a su vez les permitió obtener mayores cantidades de nopal y que en consecuencia obtuvieron una mejora en sus ingresos, en la parte de la industrialización, mediante la capacitación, lograron colocar en el mercado productos con un valor agregado y una vida de anaquel más largo que el de las materias primas, en la comercialización por medio del marketing obtuvieron una nueva imagen de sus productos y mejor aceptación de los consumidores y finalmente en la organización, se vieron favorecidos al realizar compras consolidadas que les permitieron bajar el costo de producción por efecto de las economías de escala.

## CONCLUSIONES

El programa extensionismo en materia de amaranto en la CDMX se desarrolló fundamentalmente en tres alcaldías: Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco, en la última es dónde se concentra la mayor producción de nopal con las dos terceras partes (66%), en la misma proporción en lo relativo a la importancia económica, sin embargo, se observan disminuciones en la superficie sembrada y en la producción, lo cual se debe principalmente al crecimiento de la mancha urbana, sin embargo la tendencia en el valor de la producción es positiva por los precios que alcanza debido a la gran demanda de éste producto por los habitantes de la CDMX.

La meta de atención de las actividades vinculadas al cultivo del amaranto se superó en todos sus indicadores y se observó una participación de los productores del 40% por arriba de la meta, las mujeres tuvieron una aportación significativa en el trabajo de la cadena ya que alcanzó el 29.8% del total del universo de amaranteros, lo que indica que se inicia la feminización del campo mexicano en materia del cultivo, comercialización, organización e industrialización del amaranto. La participación de productores jóvenes en la cadena amaranto de la CDMX es escasa ya que sólo alcanzó un 17.9%.

Las actividades de los extensionistas abarcaron cinco eslabones de la cadena: producción, transformación, comercialización, abastecimiento de insumos y organización. Además, implementaron 20 innovaciones de la siguiente manera: eslabón primario con seis, eslabón de transformación con nueve, tres en el eslabón de comercialización, uno en el de abasto de insumos y uno en el eslabón de organización.

Los principales logros que se obtuvieron por eslabón de la cadena agroproductiva amaranto fueron los siguientes: para el caso de producción primaria se obtuvo un incremento en el rendimiento medio por hectárea de 100 kilogramos, lo cual se reflejó en un mayor ingreso para el productor primario, en la transformación se consiguió que se elaboraran seis nuevos productos comestible a base de barras de alegría con un valor agregado, con relación a la comercialización los resultados fueron las acciones que se promovieron para incrementar el consumo de los productos del amaranto, en el abastecimiento de insumos se tuvo una reducción significativa al reducir el costo de la fertilización, lo cual se vio reflejado en un ahorro para el productor al haber aplicado las compras consolidadas y con relación a la organización, lo más relevante se tradujo en la gestión de una organización campesina bajo la modalidad de sociedad cooperativa en la cual se privilegia el trabajo de los productores sobre las aportaciones de capital.

El mayor beneficio que detectaron los productores de amaranto de la CDMX fue el del valor agregado por la transformación del amaranto en productos industrializados que lograron mejores precios, así como incrementos en el rendimiento medio por hectárea y mejores precios de venta por comercializar fuera del centro de acopio, lo cual les permitió incrementar sus ingresos, así como lograr economías de escala en el proceso de fertilización al realizar sus compras de manera consolidada.

## LITERATURA CITADA

- Agencia Española para la Calidad (AEC). 2019. *Transferencia de tecnología*. Recuperado de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/transferencia-de-tecnologia>. Consultado en marzo de 2019.
- Alejandro Iturbide, G; Valdés Lozano, C. & García Pereyra J. 2012. Selección y adaptación de variedades criollas de amaranto (*Amaranthus cruentus* L.) en el noreste de México, en E. Espitia Rangel (ed.), *Amaranto: ciencia y tecnología. Libro Científico Num 2* (pp. 249-256). México: INIFAP/SINAREFI
- Ayala Garay, A. V; Rivas-Valencia, P; Cortés-Espinosa, L; de la O Olán, M., Escobedo-López, D. & Espitia-Rangel, E. 2014. La rentabilidad del cultivo del amaranto en la región centro de México. *Ciencia Ergo Sum* 21, (1), 47-54
- Casas, A., Valiente-Banuet, A., Viveros, J. L., Caballero, J., Cortés, L., Dávila, P., Lira, R. & Rodríguez, I. 2001. Plan Resources of Tehuacan-Cuicatlan Valley, México. *Economic Botany*, 55(1): 129-166
- Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable. (2015). *Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural*. Recuperado de [http://www.cmdrs.gob.mx/sesiones/Documents/2015/2a\\_sesion/4\\_extencionismo.pdf](http://www.cmdrs.gob.mx/sesiones/Documents/2015/2a_sesion/4_extencionismo.pdf)
- Chagaray A. 2005. *Estudio de factibilidad del cultivo del amaranto*. Dirección Provincial del Desarrollo. Colombia Ministerio de Producción y Desarrollo. Gobierno de la Provincia de Catamarca.
- Díaz, J. E. 2003. La Transferencia de Tecnología Apropriada al Pequeño Agricultor. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 3(1), 75-102. Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Brasil. Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI.

- Engel, P. 2000. *Facilitando el desarrollo sostenible: ¿hacia una extensión moderna?* Chile: Centro de Estudios y Gestión para el Desarrollo Rural Sostenible (CEDRO), Universidad de Concepción.
- Gomes de C. A. M., S. M. Valle, L. & A. de Freitas F. (1998a). *Análisis prospectivo de cadenas productivas agropecuarias*. Brasilia. Brasil. EMBRAPA.
- Gomes de C. A. M., S. M. Valle, L., W. J. Goedert, A. de Freitas F. & J. R. P. Vasconcelos (1998b). *Cadeias produtivas e Sistemas Naturais: Prospecção Tecnológica*. Brasilia. Brasil. EMBRAPA - SPI.
- Gomes de C. A. M., S. M. Valle, L. y A. de Freitas F. (1998c). *Módulo de capacitación en Prospecção Tecnológica de cadenas productivas*. Brasilia. Brasil. EMBRAPA.
- Granger, A., Grierson, J., Quirino, T. R. & Romano L. (1995). *Evaluación en la Administración de la Investigación Agropecuaria. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR), Módulo 4 de la serie de Capacitación en Planificación, Seguimiento y Evaluación para la Administración de la Investigación Agropecuaria*. Cali, Colombia: ISNAR.
- Instituto Interamericana de Cooperación para la Agricultura (IICA) y Coordinadora de Fundaciones Produce 2010. *Programa Elaboración de Casos de Éxito de Innovación en el Sector Agroalimentario*. México. 91 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2019. Estimaciones de crecimiento real y nominal del PIB, SHCP. México. [https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Presupuesto/Programacion/Deflatores/Deflatores\\_PIB.xlsx](https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Presupuesto/Programacion/Deflatores/Deflatores_PIB.xlsx). Consultado enero de 2019
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2017 a. *Agenda Técnica Agrícola*. Estado de México. Distrito Federal. México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2017 b. *Agenda Técnica Agrícola*. Morelos. Distrito Federal. México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2017 c. *Agenda Técnica Agrícola*. Nayarit. Distrito Federal. México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2017 d. *Agenda Técnica Agrícola*. Oaxaca. Distrito Federal. México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2017 e. *Agenda Técnica Agrícola*. Puebla. Distrito Federal. México.

- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2017 f. Agenda Técnica Agrícola. San Luis Potosí. Distrito Federal. México.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2017 g. Agenda Técnica Agrícola. Tlaxcala. Distrito Federal. México.
- Moctezuma, L.G., Romero, S. M.E., Galicia L.C.A. & Castillo, C. A. L. (mayo 2017). Extensionismo Agrícola en la Ciudad de México (CDMX). En Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria (ed.), *Memoria XXX Congreso Internacional de Administración en Empresas Agropecuarias. San José del Cabo, Baja California Sur*. México: SOMEXAA A. C.
- Moctezuma, L. G., Espinosa, G. J. A., Romero, S. M. E., Castillo, C. A. L. & Castillo A. R. (septiembre, 2017). Evaluación del Componente Extensionismo Pecuario en la Ciudad de México (CDMX). En Colegio de Postgraduados (ed.), *Memoria II Seminario Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria*. Colegio de Postgraduados. Puebla, Pue. México.
- Moctezuma, L. G., Espinosa, G. J. A., Romero, S. M. E., Castillo, C. A. L. y Pérez E. M. R. (noviembre, 2017). Extensionismo Pecuario en la Ciudad de México (CDMX). En Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (ed.). *Memoria 53 Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Año 3. Vol. 1. No. 1. Acapulco, Gro.* México: INIFAP.
- Moctezuma, L. G., Ramírez, S. E. U., Velázquez, F. L., Vélez, I. A. & Romero, S. M. E. (agosto, 2018). Extensionismo rural en la Ciudad de México: aportes del INIFAP al desarrollo de capacidades en el campo. En Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (ed.), *Memorias 60 Años de Investigación Forestal en Coyoacán. INIFAP. CENID – COMEF*. Ciudad de México. México: INIFAP.
- Reyes, O. S. (2013). *El Servicio de Extensión Rural en México. Propuestas de Política Pública*. México: Colegio de Postgraduados. Biblioteca Básica de Agricultura. Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- Russo, R. O. (2009). Capacidades y Competencias del Extensionista Agropecuario y Forestal en la Globalización. *Comunicación*. 18(2), 86-91. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2019). *SIACOM 2009-2018*. Recuperado de <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165998/bovlech.pdf>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2019). *Panorama Agroalimentario 2019. Un campo productivo, inclusivo y sustentable para alimentar a México*. México: SADER.

Valle, L. M. S., A. M. Gomes de C., O. Mengo., M. Medina., A. Maestry B., V. Trujillo & O. Alfaro. (2001). “La Dimensión del Entorno en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional”. Serie *Innovación para la Sostenibilidad Institucional*. San José, Costa Rica: Proyecto ISNAR Nuevo Paradigma.

## AGRADECIMIENTOS

A los asesores técnico que conforman el Componente Extensionismo de la SADER y del Gobierno de la Ciudad de México.

## SÍNTESIS CURRICULAR

### **Georgel Moctezuma López**

Ingeniero Agrónomo Especialista en Industrias por la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo Mex. y Maestro en Ciencias en Economía Agrícola por el Colegio de Postgraduados. Investigador Titular del Programa de Socioeconomía del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del INIFAP. Vicepresidente de la Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, A. C. en el anterior Comité Directivo y actualmente Asesor.

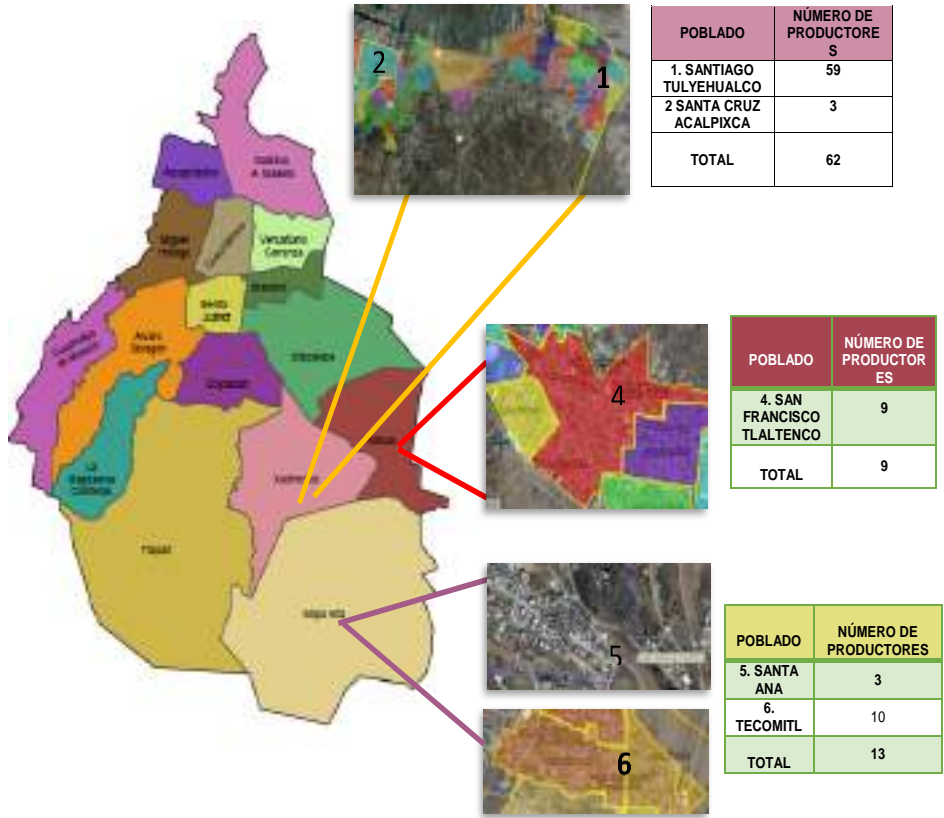
### **Eric Uriel Ramírez Sánchez**

Licenciado en Planificación para el Desarrollo Agropecuario por la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM y Maestro en Ciencias por la Escuela Nacional de Trabajo Social de la UNAM. Auxiliar de Investigación de la ENTS y Asistente de Investigación del Programa de Socioeconomía del INIFAP.

### **Ramiro Pérez Miranda**

Ingeniero Agrónomo en Agroecología por la Universidad Autónoma Chapingo, Maestro en Ciencias en Edafología por el Colegio de Postgraduados y Doctor en Ciencias en Ciencias Forestales por el Colegio de Postgraduados. Investigador Titular del Programa de Geomática del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del INIFAP.

**Anexo 1**



Alcaldías en las que se atendió a productores de amaranto por parte de los extensionistas



Cultivo de amaranto en la CDMX

## CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL PARA MITIGAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS: PARQUE NACIONAL EL VELADERO, ACAPULCO, MÉXICO

### ENVIRONMENTAL AWARENESS TO MITIGATE SOLID WASTE: THE VELADERO NATIONAL PARK, ACAPULCO, MEXICO

Karla Rosalba **Anzaldúa-Soulé**<sup>1</sup>; Félix Noé **Bahena-Martínez**<sup>2</sup> y Mirella **Saldaña-Almazán**<sup>3</sup>

#### Resumen

La tendencia mundial es la concentración de poblaciones en ciudades urbanizadas, donde se presentan mayores desafíos para resolver inconvenientes urbanos, ambientales y de gobernanza, producido por una creciente urbanización. Un ejemplo es el municipio de Acapulco de Juárez, reconocido como el primer destino turístico internacional de México, el cual en el año 1900 contaba con 16 990 habitantes y de acuerdo al último censo en el 2015, el crecimiento poblacional es de 810 669 habitantes, es decir, el territorio tiene más de 793 679 habitantes. El destino turístico Acapulco adolezca de diversos inconvenientes económicos y socioambientales como: asentamientos humanos irregulares que propicia el

deterioro ambiental por la sobreexplotación de los recursos naturales, así como, diversos impactos ambientales debido al inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos. El problema social, económico y ambiental, se extiende en todo el territorio alcanzando el Área Natural Protegida, con categoría de Parque Nacional el Veladero, que geográficamente rodea gran parte de la zona urbana de Acapulco, reconocido como el pulmón natural del destino turístico. Es por ello, que el objetivo fue determinar la generación y caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) depositados por los visitantes para generar estrategias de su manejo, control y aprovechamiento, logrando concientizar ambientalmente a la población local para conservar el ambiente.

---

<sup>1</sup>Profesora Investigadora, Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Turismo. Correspondencia: karlasoule88@gmail.com

<sup>2</sup>Profesor Investigador, Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ecología Marina, felixnoebahena@gmail.com

<sup>3</sup>Profesora Investigadora, Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, Doctorado en Ciencias Ambientales, mirellasal@hotmail.com

La metodología es dictaminada por las Normas Oficiales Mexicanas: NMX-AA-61-1985, NMX-AA-15-198, NMX-AA-19-1985 y NMX-AA-22-1985 permitiendo la determinación de la cantidad, composición, caracterización por subproductos y determinación de peso volumétrico de los RSU, se georreferenciaron los sitios identificados con mayor cantidad de residuos, se aplicaron entrevistas actores clave y finalmente, con el apoyo en la información obtenida se diseñó y aplicó un taller participativo a la población local, donde se diagnosticó la problemática ambiental actual, permitiendo que la comunidad reconociera alternativas de aprovechamiento y mitigación de los inconvenientes ambientales. Como hallazgo, el peso volumétrico diario en promedio fue de 205.7 Kg/m<sup>3</sup>, durante la temporada vacacional Semana Santa de 2019, identificando 5 tiraderos a cielo abierto, finalmente, con base en los resultados se generaron propuestas para reducir las causas y efectos de la degradación de los recursos naturales, generando alternativas de concientización ambiental y manejo de residuos sólidos dirigidos a la población local para lograr que se minimicen los impactos de los residuos en el parque nacional.

**Palabras clave:** educación ambiental, áreas protegidas, participación local, residuos sólidos.

### Abstract

The global trend is the concentration of populations in urbanized cities, where there are greater challenges to solve urban, environmental and governance problems, caused by increasing urbanization. An example is the municipality of Acapulco de Juarez, recognized as the first international tourist destination in Mexico, which in 1900 had 16,990 inhabitants and according to the last census in 2015, population growth is 810 669 inhabitants, that is, the territory has more than 793 679 inhabitants. The tourist destination Acapulco suffers from various economic and socio-environmental

problems such as: irregular human settlements that lead to environmental deterioration due to the overexploitation of natural resources, as well as various environmental impacts due to the inadequate management of urban solid waste. The social, economic and environmental problem extends throughout the territory, reaching the Protected Natural Area, with the category of the Veladero National Park, which geographically surrounds a large part of the urban area of Acapulco, recognized as the natural lung of the tourist destination. The objective was to determine the generation and characterization of Urban Solid Waste (MSW) deposited by visitors to generate strategies for their management, control and use, achieving environmental awareness to the local population to conserve the environment. The methodology is dictated by the Official Mexican Standards: NMX-AA-61-1985, NMX-AA-15-198, NMX-AA-19-1985 and NMX-AA-22-1985 allowing the determination of the quantity, composition, by-product characterization and determination of volumetric weight of the MSW, the sites identified with the greatest amount of waste were georeferenced, key actors interviews were applied and finally, with the support in the information obtained, a participatory workshop was designed and applied to the local population, where the current environmental problem was diagnosed, allowing the community to recognize alternatives for the use and mitigation of environmental problems. As a finding, the average daily volumetric weight was 205.7 Kg/m<sup>3</sup>, during the Holy Week holiday season of 2019, identifying 5 open-air dumps, finally, based on the results proposals were generated to reduce the causes and effects of degradation of natural resources, generating alternatives for environmental awareness and solid waste management aimed at the local population to minimize the impacts of waste in the national park.

**Key words:** environmental education, protected areas, local participation, solid waste.

## INTRODUCCIÓN

El turismo durante décadas fue reconocido como la industria sin chimeneas, haciendo alusión a la no generación de impactos negativos al ambiente o a las culturas que recibían a los visitantes; no obstante, existen estudios que demuestran que los impactos negativos percibidos por el turismo se enmarcan en tres categorías: económicos, sociales y medio ambientales (Almeida, Martín, y Cárdenas, 2016; Legorreta y Osorio, 2011).

Los impactos medio ambientales se reconocen como: daños en el paisaje, aumento de la contaminación, masificación de espacios de ocio y destrucción de ecosistemas locales (Castillo y Sanchez, 2017). Algunas causas que se relacionan con el origen del deterioro ambiental por el turismo son: el uso recreativo desordenado, la falta de interés de las comunidades por conservar sus recursos y la generación de residuos sólidos urbanos (Esquivel, Cruz, Cadena, y Zizumbo, 2014; Tinoco, 2014).

Los RSU acumulados en territorios de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son considerados consecuencias negativas derivadas de las visitas, debido a que atentan contra la belleza del paisaje y producen alteraciones de los ecosistemas existentes. Asimismo, producen degradación de los suelos, deterioro de los cuerpos de agua, obturan los cuerpos de agua subterráneos y superficiales, bloquean drenajes y circulación del agua en cauces (LEGEEPA, 2015; Moreno y Rincón, 2009).

Aun cuando las Áreas Protegidas tienen la función de mantener un desarrollo sustentable para asegurar la conservación de la naturaleza y la herencia cultural de los espacios, evitando los impactos negativos de los visitantes. Existen Áreas Naturales Protegidas con categoría de Parques Nacionales que presentan alteraciones por el desarrollo de la actividad turística como: el Desierto del Carmen, Desierto de los Leones, El Tepozteco, Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, los cuales reflejan presión social, un desarrollo turístico desordenado, generación de residuos por los visitantes (Saldaña, Serrano, Pastor, y Palmas, 2018; Vargas, 1997).

Tal es el caso, del Parque Nacional el Veladero, donde existen desplazamientos de visitantes sin control, mismos que realizan actividades no establecidas y reguladas, el parque no cuenta con programa de manejo aprobado desde hace 39 años de su decreto. Por lo tanto, la presencia de residuos sólidos en el parque nacional se contrapone a sus fines de conservación, ya que esta zona no debe alterarse significativamente por la acción humana, puesto que, representan un ambiente único de la diversidad ecológica natural.

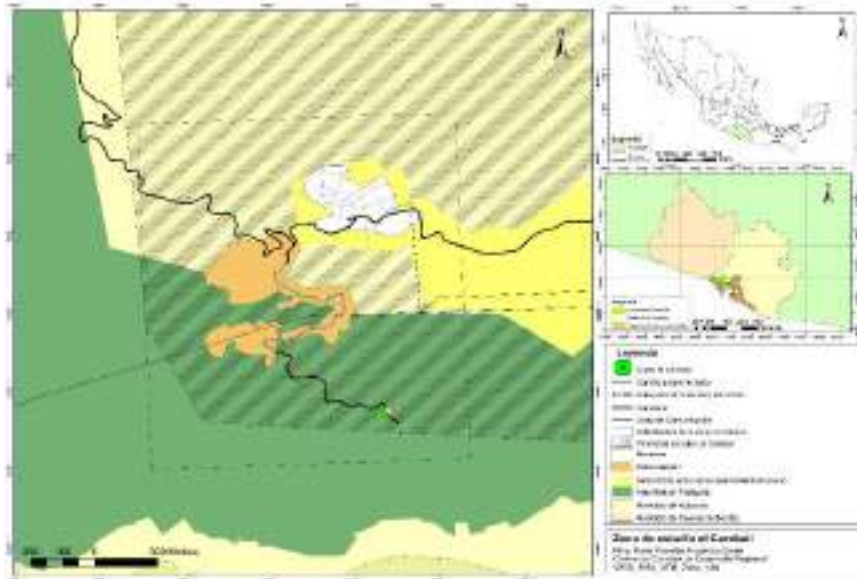
En este sentido, la investigación realizó la determinación de la cantidad, composición, caracterización por subproductos y determinación de peso

volumétrico de los residuos sólidos urbanos en el Parque Nacional el Veladero, ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez para determinar estrategias de manejo, control y aprovechamiento de los RSU, logrando la concientización ambiental en la población local para que salvaguarden el territorio.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El Área Natural Protegida con categoría de Parque Nacional comparte su territorio con los municipios de Acapulco de Juárez y el de Coyuca de Benítez. La zona de estudio está localizado dentro del territorio del Parque Nacional el Veladero, en el municipio de Acapulco de Juárez, en la localidad rural de carácter ejidal el Carabalí, la ruta analizada está asentada en el cerro el Encinal.

En la *Figura 1* se puede observar el territorio del Veladero, el espacio geográfico del ejido el Carabalí y el centro del poblado, la zona considerada para desarrollar asentamientos humanos, la degradación ambiental desarrollada dentro del parque y el acceso de la ruta que conduce al punto más alto del cerro el Encinal.



**Figura 1.** Zona de estudio.

El proceso metodológico fue efectuado en cuatro fases: en la primera, se realizó un estudio documental que permitió conocer las condiciones sociales, económicas y ambientales de la zona de estudio donde se realizan los desplazamientos de los visitantes.

En la segunda fase: se aplicó la metodología cualitativa de la entrevista por medio de un guion de preguntas a los actores clave para conocer mejor sus ideas y su forma de actuar respecto al tema socioambiental, dirigido al comisario ejidal, líderes naturales, sacerdote y locatarios que tienen relación directa con las actividades religiosas que se realizan en la zona, con el objeto de conocer su percepción sobre el tema de residuos sólidos, las acciones que realizan para el control, así como sus propuestas para un mejor manejo, la descripción del perfil del visitante y temporalidad de desplazamiento.

En la tercera fase: se procedió a la caracterización de los residuos sólidos urbanos (RSU) del Parque Nacional el Veladero en la zona del cerro el Encinal perteneciente al ejido de Carabalí, el proceso metodológico fue dictaminado por las Normas Oficiales Mexicanas; la determinación de la cantidad, composición, caracterización por subproductos y determinación de peso volumétrico de los RSU.

Toda vez que los RSU presentan ciertas semejanzas intrínsecas con las fuentes que las originan y que a su vez están determinadas por las actividades particulares que en ellas se desarrollan, lo que permitirá contar con indicadores que orienten las diversas alternativas para su manejo, control y aprovechamiento (Legorreta y Osorio, 2011).

Las Normas Mexicanas (NMX) mostradas en la *Tabla 1*, marcadas por la Secretaría de Economía, ayudan a determinar la generación, composición y peso volumétrico de residuos:

**Tabla 1. Normas Mexicanas sobre Residuos Sólidos**

Normas Mexicanas	Descripción	Objetivo
NMX-AA-61-1985	Determinación de la generación	Para determinar la generación per capita
NMX-AA-15-1985	Método de cuarteo	Determinar composición de los residuos sólidos
NMX-AA-19-1985	Determinación del peso volumétrico in situ	Calcular el peso volumétrico de los residuos in situ, en kg/m <sup>3</sup>
NMX-AA-22-1985	Selección y cuantificación de subproductos	Determinar el peso volumétrico in situ

**Fuente:** Elaboración propia con base en SEMARNAT, Dirección General de Estadística e Información Ambiental, octubre, 2015.

## **Cuantificación de residuos**

El estudio fue aplicado en la temporada vacacional de Semana Santa con fecha del 9 al 16 de abril el 2019, la extensión territorial donde se efectuó el análisis fue 2.50 kilómetros, considerando el sendero que recorren los visitantes desde el centro del Ejido el Carabalí hasta el Cristo Rey de la Paz.

Con base en los datos especificados, se procedió a realizar una adaptación de la norma mexicana NMX-AA-61-1985 acorde con las características de la zona de estudio.

## **Identificación de las fuentes generadoras**

Las fuentes generadoras se clasifican en función de las actividades de los visitantes. Para este caso partimos del hecho de que los residuos generados en el Parque Nacional el Veladero están dentro de la categoría de residuos sólidos urbanos que son los que se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (SEMARNAT, 2012).

## **Fuentes de residuos sólidos con base en su origen**

De acuerdo con esta clasificación, los residuos provenientes del parque corresponden a una fuente denominada áreas y vías públicas, dentro de los llamados residuos sólidos municipales, que en esencia no deberían contener residuos peligrosos, sin embargo, es factible encontrarlos dentro de cualquiera de las categorías mencionadas, por lo que, deberán tratarse y clasificarse de manera separada.

El primer paso para el desarrollo del estudio de generación es la planeación de las actividades de gabinete y campo, donde se identificarán el siguiente lugar como el principal para realizar el estudio.

- a) Botes de Basura: son acumuladores de residuos, al estar ubicados en la entrada del Parque.

- b) Tiradero a cielo abierto: Es un acumulador de residuos. Se identificará una pequeña porción de terreno en donde se observa una gran cantidad de residuos. En este sitio se desarrollará el muestreo, caracterización, identificación y cuantificación de subproductos.

## **Muestreo**

En el lugar muestreado se vaciaron los residuos sólidos dentro de una tarja con las siguientes dimensiones: 14.4 cm de radio; 37 cm de altura; un peso de 1 Kilo; el volumen del recipiente será de 0.024 m<sup>3</sup>, se usará éste, por ser de fácil manejo para efectuar las medidas de peso y, posteriormente, la cuantificación de subproductos.

- a) Se limpió la zona de estudio previo al levantamiento y aplicación de la metodología para la caracterización de residuos.
- b) Se realizará una recolección de residuos durante el recorrido marcado por los visitantes desde la entrada del Parque Nacional el Veladero hasta la explanada donde se localiza la escultura del Cristo Rey de la Paz.

Para la aplicación de las normas se requirió de los siguientes materiales y equipo:

- Báscula de piso con capacidad de 100 Kg
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo del No. 200
- Palas curvas
- Bieldos
- Overoles
- Guantes de hule para uso industrial
- Escobas
- Botas de hule
- Mascarillas protectoras
- Cédulas de campo
- Papelería en general

## **Determinación de la generación de residuos sólidos**

Sujetándose a la normatividad establecida, específicamente a la Norma NMX-AA-61-1985, proporciona los elementos para realizar la determinación del tamaño de la muestra representativa que está en función del nivel de confianza que se desea obtener identificando las áreas (por estratos socioeconómicos). Sin embargo, debido a que la actividad de los visitantes implica la movilidad de personas de diferentes zonas y diversos estratos socioeconómicos, el uso de esta Norma carece de utilidad, por lo que, no es posible determinar este índice.

Para la determinación de los residuos sólidos generados por cualquier fuente, exceptuando la industrial, deberá realizarse empleando las normas mexicanas siguientes:

- NMX-AA-15-1985 Muestreo - Método de cuarteo
- NMX-AA-19-1985 Peso volumétrico *in situ*

### **Método de cuarteo**

La NMX-AA-15-1985 hace referencia a la forma de realizar un muestreo para residuos sólidos municipales, establece el método de cuarteo para las diferentes determinaciones de campo y laboratorio. El objetivo es contar con residuos de características homogéneas.

#### *Procedimiento*

1. Para realizar el cuarteo, se toman los residuos sólidos resultados del muestreo para el estudio de generación.
2. El contenido se vacía formando un montón o pila sobre un área plana horizontal de 4m por 4m.
3. El montón de residuos sólidos se traspalea hasta homogeneizarlos, se divide en cuatro partes iguales A, B, C, D y se eliminan las partes opuestas A y C o B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg, para selección de subproductos.
4. De las partes eliminadas del primer cuarteo se toman 10 kg, para análisis físicos, químicos y biológicos. Con el resto se determina el peso volumétrico. Para el caso de este estudio no se realizó ningún tipo de análisis físico, químico o biológico.

## Determinación del peso volumétrico *in situ*

En esta parte se aplicó la NMX-AA-19-1985 para determinar el peso volumétrico, que es una relación entre el peso y el volumen de una sustancia. En este caso, dicha sustancia es el conjunto de residuos sólidos de diferente naturaleza que se encuentran reunidos en un mismo sitio (tiradero) o confinados en un mismo contenedor (botes) (Legorreta y Osorio, 2011).

La determinación de indicadores volumétricos es de suma importancia para la definición y diseño de contenedores, así como la de las áreas de almacenamiento que ayuden al correcto manejo de los residuos, teniendo una buena distribución se evitan los malos olores, la proliferación de fauna nociva, los daños al ambiente y a la salud (SEMARNAT, 2012).

Tomando en cuenta las indicaciones de la norma, el peso volumétrico de los residuos sólidos se calcula con base en la siguiente fórmula:

$$Pv = \frac{P}{v}$$

En donde,

Pv = Peso volumétrico del residuo sólido en kg / m<sup>3</sup>

p = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos tara) en kg

v = Volumen del recipiente en m<sup>3</sup>

### *Procedimiento*

Para determinar el peso volumétrico *In situ*, de las muestras de basura sin compactar procedentes de domicilios y comercios, se deben tomar los residuos eliminados de la primera operación de cuarteo. Para efectuar esta determinación se requieren cuando menos dos personas.

1. Verificar que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras (tambos con capacidad de 200 L).
2. Se pesa el recipiente.
3. Se llena el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo. Golpear el recipiente contra el suelo tres veces, dejándolo caer desde una altura de 10 cm.

4. Nuevamente se agregan residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar.
5. Se debe obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pesa el recipiente con éstos y se resta el valor de la tara.
6. El peso volumétrico del residuo se calcula mediante:

$$\rho \text{ Residuos} = \frac{P}{V}$$

$\rho$  = peso volumétrico de los residuos sólidos kg/m<sup>3</sup>

P= peso bruto de los residuos sólidos menos la tara. En kg

V= volumen del recipiente en m<sup>3</sup>

### **Selección y cuantificación de subproductos**

En esta sección se aplicó la NMX-AA-22-1985 para realizar la selección y cuantificación de subproductos. El porcentaje de peso de los subproductos será calculado de acuerdo con lo establecido en la Norma, bajo la siguiente expresión:

En donde,

$$PS = \frac{G1}{G} (100)$$

PS = Porcentaje del subproducto considerado.

G1 = Peso del subproducto considerado en kg descontando el peso de la bolsa empleada.

G = Peso total de la muestra.

El resultado obtenido de la suma de los diferentes porcentajes deberá ser mayor al 98% del total de la muestra (G), de lo contrario, se deberá repetir la determinación.

### *Procedimiento*

1. La muestra se extrae como se establece en la Norma Mexicana NMX-AA-15-1985 y se toman como mínimo 50 kg, que procede de las áreas del primer cuarteo que no fueron eliminadas o bien otra de la manera de realizar esta operación, es trabajar con la muestra que vienen del tambo de 200 L con la cual se realizó la obtención del peso volumétrico.
2. Se seleccionan los subproductos depositándolos en bolsas de polietileno o los recipientes de boca ancha hasta agotarlos, de acuerdo con la siguiente clasificación mínima:
  - a) Algodón: incluye material de curación, toallas sanitarias, fibras naturales (estopa), relleno de sillas y sillones.
  - b) Cartón, considerando materiales de empaque liso, rugoso, natural (café), con pintura o blanqueado.
  - c) Cuero, piel curtida de cualquier origen, en cualquier forma y color.
  - d) Residuo fino que pase la criba M 2.00.
  - e) Envase de cartón encerado, del tipo de envases de leche fresca o tetrapack.
  - f) Fibra dura vegetal, como tallos y raíces (estructuras delgadas y largas).
  - g) Fibras sintéticas como el nylon, poliéster entre otras.
  - h) Hueso y materiales cartilagosos, que no procedan de desperdicios de comida, pero sí de carnicerías o expendios de pollo.
  - i) Hule, como empaques, ligas, llantas, suelas de zapato.
  - j) Latas de fierro y aluminio.
  - k) Loza y cerámica, que por lo regular se presentan en padecería (platos, tazas, ollas).
  - l) Madera, ya sea como materiales de desecho de utensilios domésticos, pero no de escombros de construcción.
  - m) Material de construcción, como escombros, tiroles, yeso, cemento, cimbras, marcos metálicos de puertas y/o ventanas, etc.
  - n) Material ferroso, diferente a las latas y material de construcción.
  - o) Material metálico no ferroso, como aluminio, pero que sea diferente a las latas y a los escombros de construcción (ejemplo: salpicaderas, estructuras de bicicletas, etc).
  - p) Papel, en todas sus formas (periódico, de oficina, higiénico, de empaque, texturas y colores, pudiendo venir o no con cobertura de aluminio, encerado o plástico
  - q) Pañal desechable sencillo o con gelatinizador de líquidos.

- r) Plástico de película o polietileno de baja densidad (LDPE), con el que se fabrican la mayoría de las bolsas, con color o transparentes.
- s) Plástico rígido, dentro del cual se encuentran el polietilentereftalato (PET o #1), polietileno de alta densidad (HDPE o # 2), el cloruro de polivinilo (PVC o #3), polipropileno (PP o #4); materiales de los cuales están elaborados la mayor parte de los empaques comerciales.
- t) Poliuretano, plástico con el que se elaboran varios de los objetos de uso doméstico como cubetas, tinas, baldes, etc.
- u) Poliestireno expandido o unicel, material empleado como aislante o empaque.
- v) Residuos alimenticios provenientes de casas habitación, restaurantes y/o centros de servicio.
- w) Residuos de jardinería, como pasto, material de poda, hojarasca, etc.
- x) Trapo, de origen vegetal o sintético.
- y) Vidrio de color, ámbar, verde, azul, rojo.
- z) Vidrio transparente

Otros: en esta categoría se encuentra cualquier otro residuo no clasificado anteriormente, como: medicamentos, baterías, productos de limpieza, objetos de uso doméstico, etc.

Nota: es importante comentar que la clasificación anterior es minina, es decir, puede variar de acuerdo al tipo de enfoque que se le dará al estudio, así pues, en los subproductos se pueden tener un mayor o menor desglose en alguno de ellos.

3. Los productos ya separados se pesan por separado en la balanza y se registra el resultado.
4. El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula así:

$$PS = \frac{G1}{G} \times 100$$

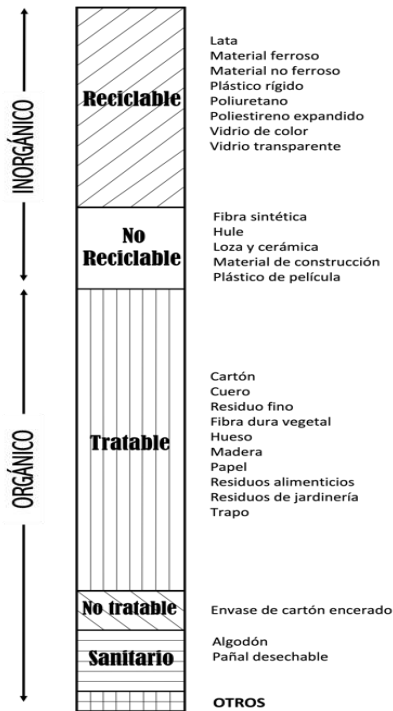
PS = Porcentaje del subproducto considerado

G1 = Peso del subproducto considerado, en Kg, descontando el peso de la bolsa empleada

G = Peso total de la muestra (mínimo 50 Kg)

## Categorías aprovechables

Las 27 divisiones presentadas en la Norma Mexicana pueden agruparse en seis categorías de manejo práctico de acuerdo a su naturaleza (orgánica e inorgánica), pero también de acuerdo a su vocación de tratamiento. En el presente estudio se usará la categoría mostrada en la *Figura 2*.



**Figura 2.** Categorías de subproductos según vocación.

**Fuente:** (Hernández, Hernández, Piedra, y Piedra, 2006).

Por último, se diseñó, implemento y evaluó un Taller de Educación Ambiental Comunitario (TEAC), reconocido como un modelo teórico, metodológico y práctico que supera el modelo educativo tradicional y logra explicar la concepción sobre el medio ambiente y de desarrollo (Bennett, 1993; Páramo y Muñoz, 2018); el cual se estructura en cuatro etapas generales:

**La primera etapa** se desarrolla con un **fundamento teórico y metodológico**, donde se utilizó como análisis de contexto el estudio documental

que analiza las condiciones socioambientales de la zona de estudio. Partiendo de los enfoques comunitarios, sistémicos e interdisciplinarios Covas (2004).

Lo anterior sirvió para el desarrollo de la **segunda etapa**, relacionado con la **estructuración** del taller. En el cual, se diseñó y elaboró el programa de manera general. Se consideró un formato que contenía los ejes, las horas, la competencia general y las temáticas, resultado de la primera etapa, así mismo, los lineamientos pedagógicos y didácticos para aplicarlo.

Para la **tercera etapa** que consistió en la **programación** se elaboró la secuencia didáctica que tuvo como sustento la etapa de estructuración a fin de, realizar una planeación específica de las actividades. En esta misma etapa, se considera la implementación del programa, de acuerdo con lo que establece en la planeación didáctica. Promoviendo la participación de la población en la gestión y resolución de problemas ambientales que afectan al Área Natural Protegida con clasificación Parque Nacional “El Veladero” (Ander-Egg, 2012; Gonzáles, Cortés, Íñiguez, y Ortega, 2014; Salazar, 1992).

Para la **última etapa** que consistió en la evaluación (diagnóstica y final) del taller aplicado. En este estudio participaron 35 asistentes provenientes de la comunidad del Ejido el Carabalí. Fueron 24 hombres y 11 mujeres, la edad fluctuó entre 18 y 65 años; lo que dio una edad promedio de 52 años. Sobre su formación académica 18 dijeron tener escolaridad completa de Primaria; 9 Secundaria, y 8 Preparatoria.

Para lo cual se aplicaron encuestas con 10 preguntas abiertas y cerradas dirigido a los participantes del taller. Terminada la recolección de los datos, se efectuó la captura de las encuestas de los participantes, siguiendo la escala de Likert para determinar el nivel de los aprendizajes y competencias adquiridos mediante un análisis comparativo elaborando frecuencias simples de cada una de las variables mediante el programa SPSS v. 20.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Condiciones sociales, ambientales y turísticas del Parque Nacional el Veladero

En lo que respecta al análisis social: el área de estudio denominado cerro el Encinal perteneciente al ejido de Carabalí, territorio que comparte su espacio con el Parque Nacional el Veladero. El ejido cuenta con una población rural de 448 habitantes, con un grado de marginación alto y un total de 120 viviendas

(Secretaría de Desarrollo Social, 2013). En comparación con el registro de población que sustenta el ejido del Carabálí, los datos de población han sido rebasados en un 35 por ciento.

En el aspecto ambiental en los alrededores existen tres tipos de vegetación selva perennifolia, selva caducifolia y bosque de encino mismos que le proporcionan un contraste escénico al paisaje. El clima es cálido subhúmedo. El tipo de suelo es leptosol que cuenta con la característica de ser delgado, pedregosos y poco desarrollados, ya que contienen gran cantidad de material calcáreo, por lo tanto, su potencial agrícola es limitado (SEMARNAT, 2007).

Por otro lado, en el aspecto turístico, se identificó que en el 2009 fue colocada una escultura de concreto de Cristo Rey de la Paz en la parte más alta del cerro el Encinal, dentro del territorio del Parque el Veladero. Hecho que ha propiciado diversos desplazamientos humanos dentro del área natural protegida con el objeto de realizar actividades religiosas (festividades en Semana Santa y peregrinaciones en el mes de diciembre), deportivas, educativas y de recreación.

Dichas actividades necesitan ser planeadas con medidas de seguridad social y ambiental para lograr la aplicación del uso racional de los recursos, con forme al análisis de las fichas de observación y las entrevistas a las actores clave, identificó actividades que han propiciado algunos impactos ambientales como: deforestación y degradación de la cobertura vegetal, principalmente en algunos puntos de la ruta de los visitantes hasta la mitad del recorrido.

Es recomendable que la comunidad participe en implementar actividades de reforestación de árboles, planeación y señalización de la ruta de los senderos y puntos de concentración de residuos sólidos. Con el propósito de propiciar el acercamiento de la comunidad receptora a los valores ambientales y culturales que posee su entorno, para generar iniciativas que se produzcan en el seno de los grupos sociales, obedeciendo sus necesidades económicas, sociales y culturales.

Para el destino turístico Acapulco el aprovechar los recursos del Parque Nacional el Veladero, puede representar una alternativa que le permita diversificar su productor turístico tradicional que es el de sol y playa, logrando incursionar en un nuevo segmento de turismo que busca el contacto con la naturaleza, siendo este tipo de turista más responsable con el ambiente.

Esta premisa se respalda con las nuevas tendencias mundiales, donde el visitante está buscando: actividades ecoturísticas en Parques Nacionales; los visitantes son más exigentes de vivir una experiencia; buscan autenticidad cultural y contacto con comunidades locales y aprendizaje sobre los ecosistemas singulares y las formas de conservación (Martínez-Quintana, 2017).



<b>recipiente, m<sup>3</sup></b>								
<b>Peso de residuos, kg</b>	44.2	40	36.12	35.01	44.15	41.28	43.25	45.12
<b>Determinación de Peso Volumétrico Diario y en Promedio</b>								
<b>Peso volumétrico, kg/m<sup>3</sup></b>	221	200	180.6	175.05	220.75	206.4	216.25	225.6
<b>Peso volumétrico promedio, kg/m<sup>3</sup></b>	205.7							

### Cuantificación de subproductos

Una vez efectuado el cuarteo y seccionada la totalidad de la muestra para cada una de las determinaciones, se procedió a segregar los subproductos especificados en la Norma Mexicana correspondiente. Los trabajos de campo correspondientes a la determinación de la generación peso volumétrico, se iniciaron el 9 de abril del 2019 de la temporada vacacional Semana Santa, el levantamiento de muestras se realizó a partir de las 8:00 de la mañana efectuando el recorrido del sitio a partir del día nueve de abril al dieciséis de abril del 2019.

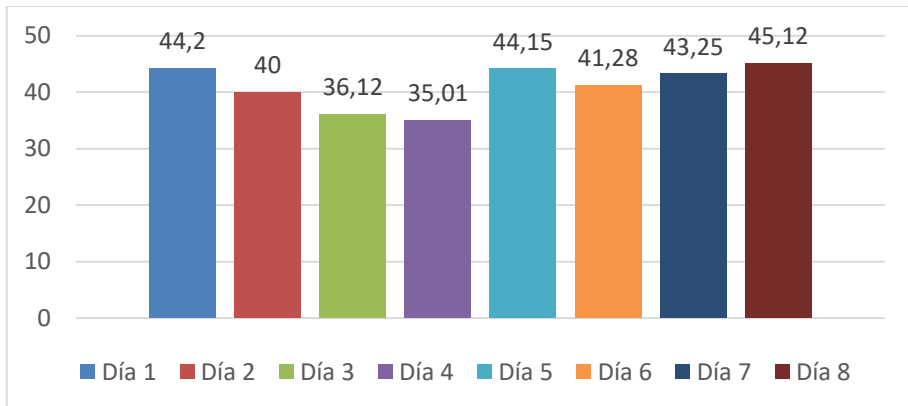
Los residuos sólidos fueron recolectados en la línea de camino con una distancia de 2.5 kilómetros del recorrido de los visitantes del Parque el Veladero, abarcando un área de 8 metros de ancho y cinco metros a cada costado. La Tabla 2 presenta el peso volumétrico por día en kilogramos sobre metros cúbicos ( $\text{kg/m}^3$ ); observando que los días domingo son los que tuvieron la mayor cantidad de residuos con  $225.6 \text{ kg/m}^3$  y  $221 \text{ kg/m}^3$  seguido de los jueves con  $220.75 \text{ kg/m}^3$ , finalmente, el peso volumétrico diario en promedio fue  $205.7 \text{ kg/m}^3$ . Estos datos coinciden con los resultados de las entrevistas a actores clave quienes mencionaron que el mayor desplazamiento según la temporada de Semana Santa fueron los domingos ya que se realiza la misa en conmemoración al Cristo Rey de la Paz.

La *Tabla 3* presenta la distribución en porcentajes del peso de los subproductos de acuerdo a su composición física.

**Tabla 3. Cuantificación de subproductos**

Días de muestreo:		1	2	3	4	5	6	7	8
Condiciones climáticas:		Caluroso, cielo despejado							
Fecha: mes de abril		09	10	11	12	13	14	15	16
N.	Subproductos	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	<b>Kg</b>
1	Cartón	5.67	2.1	4.3	1.7	5.2	5.3	5.2	<b>3.8</b>
2	Latas de aluminio	2.1	5.3	1.5	3.1	3.2	3.02	5.3	<b>3.01</b>
3	Material ferroso	2.89	3.2	1.4	1.3	3.5	3.4	2.1	<b>2.01</b>
4	Materiales peligrosos	0	1.1	1.3	1.7	2	2.3	0.99	<b>2.1</b>
5	Pañal es/toallas sanitarias	1.1	2.9	1.4	1.5	1	2.1	2.3	<b>2.7</b>
6	Papel sanitario	0.52	2.9	0.65	1.8	0.5	2.9	0.57	<b>2.4</b>
7	Polietileno de tereftalato	19.61	5.9	8.47	8.65	7.3	8.5	9.3	<b>8.5</b>
8	Poliestireno (UNICEL)	1.21	3.83	1.5	3.4	4.95	4.3	3	<b>2.6</b>
9	Plásticos varios	4.12	3.02	0.95	2.9	2.1	1.7	1.99	<b>3.2</b>
10	Tetrapak		3.1	2.9	2.2	3.2	0.9	2.5	<b>2.9</b>
11	Trapo (natural y sintético)	2.2		3.2	2.9	5.4	1.3	1.3	<b>1.5</b>
12	Vidrio de color	3.02	3.4	4.25	0.56	3.5	3.3	5.4	<b>3.5</b>
13	Vidrio transparente	1.58	3.2	4.3	3.3	2.3	2.26	3.3	<b>3.1</b>
14	Otros								<b>3.8</b>
<b>Total separado</b>		44.02	40	36.1	35.01	44.15	41.28	43.25	<b>45.12</b>

En la *Figura 1* se muestra el peso volumétrico promedio de 205.7 kg/m<sup>3</sup>, la distribución en días muestra que el domingo de Ramos se identificó la mayor presencia de residuos sólidos con un 45.12 kg, seguido del domingo de Resurrección con un 44.2 kg, seguido del jueves con 44.15 kg, sábado con 43.25 kg y disminuyendo gradualmente la presencia de residuos los días viernes con 41.28 kg, lunes con 40 kg, martes con 36.12 kg y miércoles con 35.01 kg.



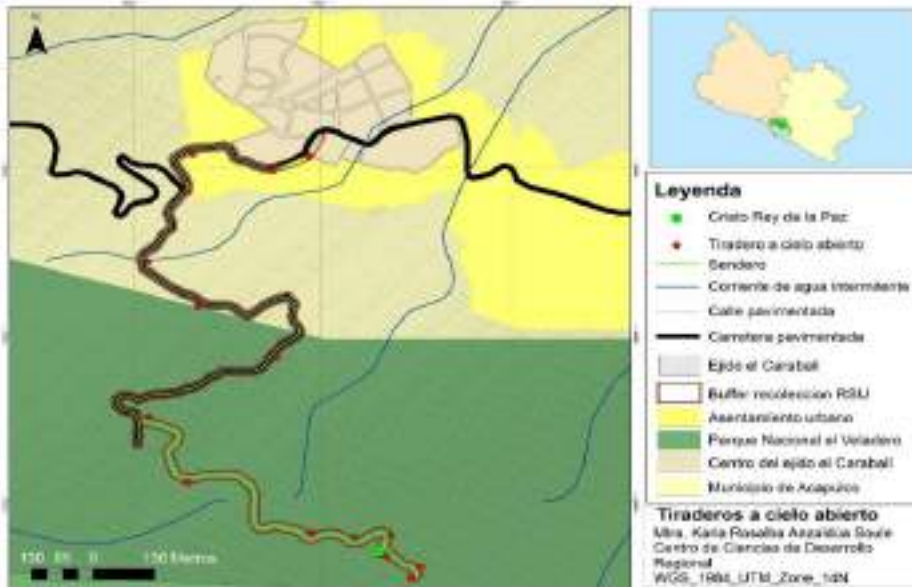
**Figura 1.** Peso de residuos (kg).

Por otra parte, se localizaron nueve tiraderos a cielo abierto dentro del territorio del Veladero y 6 tiraderos cerca de los límites del mismo. Además, se identificó un manejo inadecuado de los residuos por parte de la población como: la quema de residuos sólidos cerca de los límites del parque el Veladero, acciones que afectan a la zona protegida y pueden ocasionar graves problemas como un incendio forestal, contaminación del aire y suelo (*Figura 2*).

Coincidiendo con Speake y Carbone (2019), en cuanto a que, son acciones que afectan a la zona protegida y que ocasionan problemas como: contaminación atmosférica, terrestre y acuática, por el lixiviado de los mismos (Speake y Carbone, 2019), produciendo impactos ambientales directos a la flora y fauna (Martínez Guiro, 2008).

Los resultados de esta investigación son semejantes a los problemas ambientales existentes en ANP donde se realizan actividades turísticas como: la Isla de Holbox, Quintana Roo, Sierra de San Pedro Mártir, Constitución 1857, Baja California, el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia y el Parque Nacional la Cangreja, lo que repercute en el deterioro de la calidad ambiental (Marrufo y Hernández, 2014; Medina-Castro, Roldán-Clarà, y Aguilera, 2019; Montaña, 2009; Valverde, 2016).

Es por ello, que una alternativa para mitigar los problemas ambientales es el diseño de estrategias de educación ambiental en la comunidad y concientización de los visitantes, logrando transformar la forma de pensar y su comportamiento, afirmación que concuerda con la de Di Ciommo y Schiavetti (2011) y Fabela (2013).



**Figura 2.** Tiraderos a cielo abierto.

En cuando a los tipos de subproductos identificados el PET y el UNICEL fueron los de mayor presencia y sumando todos los plásticos representan el 36.78 por ciento, seguido del vidrio con un 14.26 por ciento, cartón con 10.13 por ciento, pañales, papel y toallas sanitarias con un 8.28 por ciento, latas de aluminio con 8.06 por ciento, el 6 por ciento materiales ferrosos, textil, tetra pack, el 4 por ciento materiales peligrosos y el 1 por ciento otros.

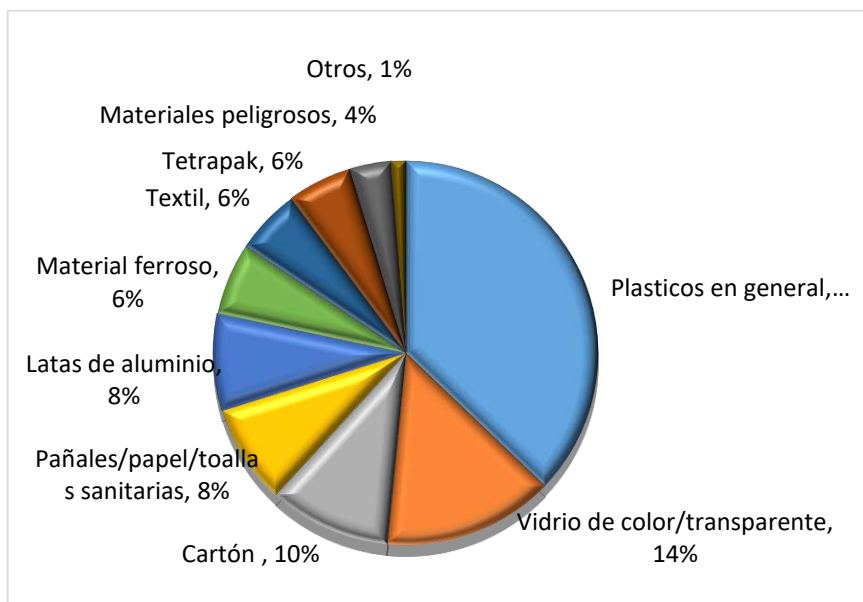
Es evidente que los visitantes desechan materiales no peligrosos (Mora y Molina, 2017). Por lo que respecta a los materiales peligrosos fueron reconocidos como: aceite quemado, solventes, trapos contaminados, entre otros. Interpretando que su origen fue producto del manejo inadecuado del personal encargado de la reconstrucción de la carretera que llega a las antenas en el Cerro de las Trincheras. Con el fin de proteger el PN, es necesario tomar medidas urgentes que permitan reducir el ingreso de materiales peligrosos que afecten al ambiente como: concientizar a la población y a los visitantes, colocar señalización que restrinja su introducción al territorio o bien muestre el correcto manejo y depósito de desechos.

Del total de residuos que se generan en el Veladero el 69% lo representan productos que tiene valor comercial como el PET, vidrio, cartón y aluminio. Por lo tanto, es factible generar estrategias para fomentar la separación y el reciclaje en la población local.

Como explican Mezúa y Domínguez (2016) son desechos que pueden generar ingresos extras para la comunidad. Sin embargo, como menciona Montaña (2009), se debe ejecutar un manejo de desechos en coordinación con las entidades públicas y privadas del orden regional y local, y con las comunidades que implementen el manejo de RSU y la conservación del ANP.

Por lo tanto, en concordancia con García-Vargas, E., y García-Arreola (2016) y Legorreta y Osorio (2011) es factible fomentar estrategias de participación de la población e instituciones educativas para resolver el problema de la generación innecesaria, una estrategia de aplicación de la regla de Las 3R (reducir, reutilizar, reciclar) y fomentar la clasificación de los RSU.

Para lograr una buena gobernanza en El Veladero, con el fin de atender y prever conflictos sociales, se requiere implementar programas de sensibilización dirigidos particularmente, para la población local para que reconozcan que el gobierno no es el único responsable de la gestión de los asuntos ambientales, sino también la sociedad (Binnquist, Chávez, y Colín, 2017).



**Figura 3.** Composición física de los RSU generados en el Veladero.

Finalmente, TEAC se centró en sensibilizar a los participantes sobre los problemas ambientales para que percibieran el valor y la importancia del cuidado del medio ambiente, considerando los aspectos socioambientales del Parque Nacional el Veladero.

Al inicio de las evaluaciones los resultados indicaron que la población objeto mostraron un bajo nivel de conocimiento sobre los problemas ambientales generados dentro del Parque Nacional el Veladero; sin embargo, posterior a la intervención del TEAC sus conocimientos aumentaron significativamente y pueden interpretarse como positivos con respecto a las variables que se presentan en la *Tabla 4*.

**Tabla 4. Resultados de la evaluación diagnóstica y final sobre el conocimiento que tienen la población objeto de estudio, sobre los principales problemas ambientales**

Preguntas del cuestionario	Evaluación diagnóstica (%)	Evaluación final (%)
¿Sabe qué es del medio ambiente?	15	80
¿Sabe qué es el impacto ambiental y los problemas ambientales generados por el uso de sus recursos naturales?	5	85
¿Sabe qué es la deforestación y sus principales causas?	30	80
¿Sabe qué es la erosión?	10	70
¿Cuáles considera los principales problemas ambientales en el Parque Nacional el Veladero?	35	80

Finalmente, con base en los hallazgos del taller participativo se identificó que el 80 por ciento de los participantes comprenden el significado de medio ambiente, el 85 por ciento conoce o ha escuchado sobre los problemas y el impacto ambiental generado; al inicio del taller de los 35 asistentes, sólo el 30% sabía qué es la deforestación y sus principales causas y el 5% sabía qué es la erosión, lo cual es preocupante, porque, estas dos causas están relacionadas con el al impacto en el medio físico y social inducido diversas actividades en un área natural protegida, evidenciado una realidad que expone al medio ambiente a un escenario de riesgo que incide en aspectos socioambientales, sin embargo, posterior a la intervención del TEAC Su conocimiento aumentó significativamente en un 80 y 70% respectivamente. De igual forma, se identificó que la problemática ambiental con mayor valoración es la presencia de basura en cerro el Veladero, arroyos y calles, que sumados cuantifican el 80%.

Estos resultados pueden explicarse, debido a que la preparación y planeación de las estrategias que promovieron la adquisición de saberes ambientales y aprendizajes generados en los participantes al TEAC, fue a través de un proceso formativo de enseñanza con fundamentos en las teorías del constructivismo, que se centra en la adquisición del conocimiento como lo plantean Barriga y Hernández (1999) y Barriga y Hernández (2002). En consecuencia, los niveles de conocimientos, valores, competencias, actitudes y aptitudes ambientales se ampliaron y fortalecieron acorde al desarrollo del programa. Adicional a lo anterior, los resultados se deben principalmente, porque el proceso de intervención se orientó hacia su propia realidad social. En coincidencia Coto y Dirckinck (2007) señalan que un programa de educación ambiental comunitario debe estar vinculado a los problemas que enfrenta la comunidad, porque en esa relación los individuos pueden encontrar los aspectos que les motivan, encauzando el proceso de trabajo hacia la solución de sus problemas existentes. Por lo tanto, es fundamental implementar acciones con base en la educación ambiental que impulsen mejorar el desempeño de la comunidad en el ambiente para alcanzar la calidad ambiental anhelada.

## CONCLUSIONES

La educación ambiental implementada en Áreas Naturales Protegidas considerando el involucramiento de la población y de los visitantes es factible para generar acciones de conservación y gestión sustentable de sus recursos naturales.

Como premisa es recomendable desarrollar programas de educación ambiental que impulsen la mitigación de problemas ambientales en Áreas Naturales Protegidas en México, teniendo en cuenta que la participación comunitaria articulada con los niveles de gobierno, en conjunto con las dependencias, asociaciones y grupos naturales es la alternativa para transformar los comportamientos individuales y colectivos que demeritan la calidad de los recursos naturales y culturales.

Se espera que la propuesta sea útil para impulsar la conservación y un uso turístico sustentable donde se pueda reducir por medio de una planeación y ejecución de acciones que permitan rescatar, conservar y aprovechar los recursos naturales, priorizando siempre la calidad ambiental. Sustentado en los principios de la Agenda 2030 y Objetivos del Desarrollo Sustentable que expresan que la educación ocupa un papel preponderante para fomentar y formar la conciencia de las futuras generaciones sobre el desarrollo sostenible.

## LITERATURA CITADA

- Almeida, I., Martín, G., y Cárdenas, O. (2016). Uso ambientalmente recomendado de las unidades de paisaje para las actividades agropecuarias y forestales en el municipio Los Palacios, Cuba. *Ciencias de la Tierra y el Espacio*, 17(1), 45-55.
- Ander-Egg, E. (2012). *Repensando la Investigación-Acción Participativa* (Vol. 4): Colección, política, servicios y trabajo social.
- Barriga, D. F. y Hernández, G. (1999). *Cap. 5. Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. Predicción. Cap. 6. Estrategias para el aprendizaje significativo: fundamentos, adquisición y modelos de intervención. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* (1-27). México. McGraw-Hill.
- Barriga, D. F. y Hernández G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Constructivismo y evaluación Psicoeducativa. Capítulo 8: Tipos de evaluación.* 2da. Ed. México: McGraw Hill.
- Bennett, J. (1993). *Toward Ethnorelativism: A Developmental Model of Intercultural Sensitivity.* Yarmouth: Education for the Intercultural Experience
- Binnqüist, G., Chávez, M., y Colín, G. (2017). *Evaluación del programa de conservación y manejo del Parque Nacional Huatulco. Política y cultura*, 167-199.
- Castillo, A., y Sanchez, S. (2017). Desarrollo turístico en Cabo Verde en base al turismo comunitario: Actitudes de los residentes. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 26, 644-661.
- Coto, C. M. y Dirckinck, H. L. (2007). Diseño para un aprendizaje significativo. Teoría de la Educación. *Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(3), 135-148.
- Covas, Á. O. (2004). Educación Ambiental a partir de tres enfoques: comunitario, sistémico e interdisciplinario. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34(2), 1-7.
- Di Ciommo, R. C., y Schiavetti, A. (2011). Turismo en un área protegida Marina en Corumbau-Brasil. La valoración de los turistas. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 20(4), 891-907.
- Esquivel, S., Cruz, G., Cadena, C., y Zizumbo, L. (2014). El turismo como instrumento de política ambiental en el Santuario de la Mariposa Monarca El Rosario. *Economía, Sociedad y Territorio*, 14, 141-174.

- Fabela, I. (2013). *Propuesta de programa de manejo ambiental para el parque estatal Lic. Isidro Fabela*. Universidad Autónoma Del Estado De México.
- García-Vargas, M., E., R.-G., y García-Arreola, A. (2016). Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Zitácuaro, Michoacán. *21 Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México*, 2(1), 20.
- González, H., Cortés, P., Íñiguez, L., y Ortega, A. (2014). Las áreas naturales protegidas de México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 60, 7-15.
- Hernández, L., Hernández, T., Piedra, K., y Piedra, L. (2006). *Diagnóstico de la microcuenca del manantial de "Las Animas" en Xalapa, Veracruz, México*. Universidad Veracruzana, México. Retrieved from <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/42180>
- LEGEEPA. (2015). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación Retrieved from <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>.
- Legorreta, A., y Osorio, M. (2011). Identificación de los residuos sólidos generados por el turismo dentro de un área natural protegida: Caso Parque de los Venados. *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*, 21, 61-100.
- Marrufo, E., y Hernández, C. (2014). Generación y manejo de residuos sólidos en áreas naturales protegidas y zonas costeras: el caso de Isla Holbox, Quintana Roo. *Sociedad y Ambiente*, 1(5), 92-114.
- Martínez Guiro, G. (2008). *Turismo, residuos sólidos y áreas protegidas: aproximación al sistema de manejo de residuos sólidos en el centro de visitantes Yewaé del Parque Nacional Natural Amacayacu*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Amazonia.
- Martínez-Quintana, V. (2017). El turismo de naturaleza: un producto turístico sostenible. *Arbor*, 193(785), 193-785. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2017.785n3002>
- Medina-Castro, Y. E., Roldán-Clarà, B., y Aguilera, J. C. L. (2019). Impactos del turismo en dos Parques Nacionales y áreas aledañas de Baja California, México: el caso de Sierra de San Pedro Mártir y Constitución de 1857. *Sociedad y Ambiente*, (19), 165-194.
- Mezúa, L., y Domínguez, V. M. (2016). Plan de manejo integral de residuos sólidos para la comunidad de Pijibasal, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Darién, República de Panamá. *Revista de Iniciación Científica*, 2(2), 46-55.

- Montaño, N. A. (2009). *Programa de manejo integral de residuos sólidos en el Parque Nacional Natural Gorgona, Cauca, Colombia*. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales.
- Mora, A., y Molina, N. (2017). Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el parque histórico Guayaquil. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 26, 72-83.
- Moreno, O., y Rincón, M. (2009). Nociones de basura y prácticas en el manejo de residuos sólidos en encerramientos residenciales. *Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, 14.
- Páramo, P., y Muñoz, A. (2018). Monitoreo de los procesos de educación ambiental: propuesta de estructuración de un sistema de indicadores de educación ambiental. *Revista Colombiana de Educación*, 74, 81-106.
- Salazar, M. (1992). *La investigación-acción participativa: inicios y desarrollos (Vol. 1)*. España: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Sociedad Estatal Quinto Centenario.
- Saldaña, O., Serrano, R., Pastor, M., y Palmas, Y. (2018). *Análisis interpretativo del impacto del turismo en el patrimonio cultural artesanal*. Tepoztlán, México. doi: 10.14198/INTURI2018.16.03
- Secretaría de Desarrollo Social. (2013). *Catálogo de localidades*. 1, 1. <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=120010092>
- SEMARNAT. (2007). *Suelos*. México: Recuperado de: [http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/pdf/Cap3\\_suelos.pdf](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap3_suelos.pdf).
- SEMARNAT. (2012). *Compendio de Estadísticas Ambientales*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT. (2015). *Dirección General de Estadística e Información Ambiental*. Recuperado de: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15\\_completo.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf)
- Speake, M. A., y Carbone, M. E. (2019). *Reserva natural costera Bahía Blanca: ¿área desprotegida? Paper presented at the XXI Jornadas de Geografía de la UNLP 9 al 11 de octubre de 2019 Ensenada, Argentina*. Construyendo una Geografía Crítica y Transformadora: En defensa de la Ciencia y la Universidad Pública.
- Tinoco, O. (2014). Los impactos del turismo en el Perú. *Industrial Data*, 6, 047. doi: 10.15381/idata.v6i1.5982
- Valverde, G. J. (2016). Problemática ambiental del Parque Nacional La Cangreja y de las comunidades aledañas. *Biocenosis*, 25(1-2).

Vargas, F. (1997). *Parques Nacionales de México*. México: Instituto Nacional de Ecología

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Centro de Ciencias de Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, a los comisarios Ejidal y Municipal y a la localidad del Carabalí por haber apoyado la realización de la investigación presentada.

## SÍNTESIS CURRICULAR

### **Karla Rosalba Anzaldúa Soulé**

Licenciada en Turismo (Universidad Autónoma de Guerrero), Maestra en Administración e Innovación del Turismo (Instituto Politécnico Nacional) y Doctorante en Ciencias Ambientales (CCDR-UAGro). Profesora Investigadora invitada en el Centro de Investigación Turística de la Universidad de Santiago de Compostela. Profesora Investigadora de la Facultad de Turismo-UAGro. Correo electrónico: karlasoule88@gmail.com

### **Félix Noé Bahena Martínez**

Licenciado en Ecología Marian (Universidad Autónoma de Guerrero). Doctor en Ciencias Ambientales (Centro de Ciencias de Desarrollo Regional - UAGro.), Profesor Investigador de la Facultad de Ecología Marina -UAGro.

### **Mirella Saldaña Almazán**

Ingeniera en Sistemas Computacionales (Instituto Tecnológico de Acapulco), Maestra en Administración (Unidad de Estudios de Posgrado e Investigación - Universidad Autónoma de Guerrero), actualmente Doctorante en Ciencias Ambientales (Centro de Ciencias de Desarrollo Regional - UAGro.). Profesora Investigadora de Tiempo Completo en CCDR-UAGro. Perfil PRODEP 2019-2021.



## RECURSOS NATURALES, REESTRUCTURACIÓN Y PROTESTA SOCIOAMBIENTAL EN EL ESTADO DE CAMPECHE

### NATURAL RESOURCES, RESTRUCTURING AND SOCIO- ENVIRONMENTAL PROTEST IN THE STATE OF CAMPECHE

Moisés **Frutos-Cortes**<sup>1</sup>; Giovanna Patricia **Torres-Tello**<sup>2</sup> y Esther **Solano-Palacios**<sup>3</sup>

#### Resumen

El sureste de México es una región de profundos contrastes sociales, económicos, ambientales y políticos, con una vasta riqueza natural, y por esto mismo, factor de constantes conflictos ambientales desde hace varias décadas. Por ello, uno de los aspectos críticos que abordaremos en este trabajo de manera puntual, se refiere a la lógica perversa conocida en la literatura especializada como “la paradoja de la abundancia” o “la maldición de los recursos naturales” (Acosta, 2016: 391), que trata de la marcada contradicción entre la riqueza generada por la extracción y exportación de los abundantes recursos naturales y los magros beneficios para el grueso de la población.

Esa histórica riqueza natural ha sido, paradójicamente, el detonante de las grandes

transformaciones sociales y económicas vinculadas a los intercambios internacionales y el proceso de globalización. Bajo ese tenor, con las políticas desarrollistas se ha acelerado en la región un proceso de desencuentro de los sectores productivos inmersos en la modernización, con una parte significativa de la sociedad enfrentada a un clima de incertidumbre y violencia, pues en el sureste mexicano se está generando una fragmentación y diferenciación social acentuada.

Este trabajo pretende ser un acercamiento sobre todo descriptivo, de conflictos y protestas socioambientales en Campeche. Con base en una revisión hemerográfica de los diarios locales de mayor circulación e impacto, tales como *Por Esto*, *Tribuna de Campeche* y *Expreso de Campeche*. Del año 2011 hasta mediados del 2017 se registraron

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Carmen. Correo electrónico: mfrutos@pampano.unacar.mx

<sup>2</sup> Universidad Autónoma del Carmen. Correo electrónico: gtorres@pampano.unacar.mx

<sup>3</sup> Universidad Autónoma del Carmen. Correo electrónico: esolano@pampano.unacar.mx

39 conflictos de corte ambiental, los cuales se tipificaron de la siguiente manera: agrícola, pesquero, forestal, industrial y urbano. Esto permitirá construir un análisis socio territorial de las acciones colectivas socioambientales en el estado y sus respectivas respuestas como acciones colectivas de los actores involucrados.

**Palabras clave:** recursos ambientales, reestructuración, problemas ambientales.

### Abstract

Southeast Mexico is a region of profound social, economic, environmental and political contrasts, with vast natural wealth, and for this reason, a factor in constant environmental conflicts for several decades. For this reason, one of the critical aspects that we will address in this work in a specific way, refers to the perverse logic known in specialized literature as "the paradox of abundance" or "the curse of natural resources" (Acosta, 2016: 391), which deals with the marked contradiction between the wealth generated by the extraction and export of abundant natural resources and the meager benefits for the bulk of the population.

This historical natural wealth has been, paradoxically, the trigger for the great social

and economic transformations linked to international exchanges and the globalization process. Under this tenor, development policies have accelerated in the region a process of disagreement between the productive sectors immersed in modernization, with a significant part of society facing a climate of uncertainty and violence, since in the Mexican southeast generating a fragmentation and accentuated social differentiation.

This work pretends to be a first approach, especially descriptive, of the socio-environmental conflicts in Campeche. Based on a newspaper review of the local newspapers with the highest circulation and impact, such as *Por Esto*, *Tribuna de Campeche* and *Expreso de Campeche*. From 2011 to mid-2017, 39 environmental conflicts were registered, which were classified as follows: agricultural, fishing, forestry, industrial and urban. This will allow the construction of a socio-territorial analysis of the collective socio-environmental actions in the state and their respective responses as collective actions of the actors involved.

**Key words:** environmental resources, restructuring, environmental problems.

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos treinta años los impactos antrópicos en el medio ambiente, con sus múltiples consecuencias sociales, económicas y culturales, se han convertido en un tema central en el ámbito político y académico. Desde diferentes disciplinas se realizan estudios de temas vinculados al medio ambiente (cambio climático, contaminación, deforestación, depredación, erosión), reconociendo los procesos que más amenazan el equilibrio ecológico y generando propuestas alternativas dentro de la perspectiva de la sustentabilidad. En la actualidad, el pensamiento ambientalista se ha diversificado y ganado relevancia en las discusiones científicas, desde perspectivas multidisciplinarias e

interdisciplinarias, tanto en los planteamientos teóricos como en el abordaje de los casos empíricos.

Sin embargo, los problemas relacionados con el medio ambiente tradicionalmente se han abordado desde ópticas disciplinarias estrechas, sea el conservadurismo biológico o el culturismo antropológico, que coincidían en una fórmula ideológica que encontró en el hombre “la raíz de la problemática ambiental” (Toledo, 1983: 42). En este marco, algunos autores tienden a ser antropocéntricos y tener una visión utilitaria de la Tierra, es decir, la naturaleza existe para la gente y se va a gestionar para satisfacer las necesidades de la gente (Brenes, 2020). Parten de la teoría y ética tradicional que sólo incorporan la problemática ambiental para derivar planteamientos y preceptos morales orientados a la conservación y preservación de la naturaleza como medida necesaria para asegurar la sobrevivencia del hombre. Se trata de una concepción del hombre y de la naturaleza que plantea que el ser humano es el centro y el eje del universo por su capacidad de razonar y de actuar conforme a fines, lo cual le permite transformar a la naturaleza y crear una realidad para sí mismo. De esta forma, se establece la superioridad del hombre sobre todo miembro de la biosfera y se adopta a la ciencia y a la tecnología como los principales instrumentos para sujetar el mundo natural a los fines del hombre (Ibarra, 2009: 12).

Ante esto, existen otros planteamientos teóricos alternos que consideran la ética ambiental biocéntrica, en la cual el hombre se considera como un miembro más de la comunidad biosfera y no como un ser superior a las otras especies. Esta perspectiva rompe entonces con la posición de dominio del hombre sobre la naturaleza basada en una relación jerárquica que sitúa al hombre en la cúspide y le otorga privilegios. Sus propuestas éticas incluyen el respeto y la consideración moral para con la naturaleza (Ibarra, 2009: 15). En este tenor podemos ubicar estrategias de “desarrollo” promovidas con un nuevo estilo fundado en las condiciones y potencialidades de los ecosistemas regionales y en el manejo prudente de sus recursos; en la construcción de un futuro posible fundado en los límites de las propias leyes de la naturaleza, en los potenciales ecológicos de cada región, en la producción de sentidos sociales aprovechando la diversidad étnica y la participación de la población (Leff, 2002: 17).

En este mismo sentido, Ludger (2010) plantea que sería adecuado considerar a la ecología política como una manera de percibir, interpretar y explicar las razones sociales de la alteración del medio ambiente, que muchas veces (pero no siempre) se reflejan a través de un cambio de uso de suelo, y con frecuencia llevan consigo una disminución de la biodiversidad. Así, la ecología social surge como una alternativa en los programas de conservación o manejo de recursos naturales (antropocéntricos), que pueden conocerse como “administración ambiental” y que consideran a la naturaleza al servicio del hombre donde se aprovechan la minimización del impacto ambiental.

La gran riqueza de recursos naturales que se pregona en México se debe a sus regiones heterogéneas que poseen además de capital natural<sup>1</sup> una gran riqueza cultural, arqueológica, monumental e histórica asentada a lo largo y ancho del país. Razón que ha caracterizado a México como un país megadiverso en términos culturales y biológicos; pese a esto, la vasta biodiversidad que posee se ve amenazada por la interacción que los grupos sociales, políticos y económicos, con sus diversos intereses, tienen con el ambiente. En el caso particular del sureste, con las políticas desarrollistas se ha acelerado en la región un proceso de desencuentro de los sectores productivos inmersos en la modernización. Lo que está sucediendo en algunas comunidades de Campeche es precisamente la interacción de diversos actores e instituciones que desde diferentes escalas están involucrados en la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales (*El Financiero*, 4/08/2014) gestándose así, la aparición de conflictos socioambientales de tipo productivos agrícola, pesquero, forestal, urbanos, agrarios, entre otros.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El eje del que se parte es a través del análisis de De la Garza (2000) que menciona que la reestructuración productiva como categoría analítica comprende dos elementos de importancia para comprender las acciones colectivas de los sujetos sociales de las cuales serían: a) política de producto (tipos de mercados), en modelos, diversidad y calidad; y b) organización productiva y laboral, es decir son aquellos métodos y medios para llevar a cabo la política de producto. La organización y relación laboral son referidas al mismo espacio de interacciones de los trabajadores, con mandos medios y con los medios de producción con el objetivo de evitar algún tipo de conflictividad laboral.

En cuestión de estabilidad social y laboral, señala De la Garza (1997), no se puede lograr permanentemente porque los actores del trabajo van construyendo cotidianamente los consensos necesarios para que el orden relativo se consiga, por lo que la necesidad de la negociación cotidiana del orden impide congelar a los actores en las estructuras (De la Garza, 1997) y hace depender la productividad sólo de factores estructurales; en esta medida, una reestructuración

---

<sup>1</sup> El capital natural consta de tres componentes principales: (1) recursos no renovables, tales como petróleo o minerales que son extraídos de los ecosistemas; (2) recursos renovables, como peces, madera y agua para consumo humano que son producidos y mantenidos por los procesos y funciones de los ecosistemas; y (3) servicios ambientales, tales como la conservación de la calidad de la atmósfera, el clima, la operación del ciclo hidrológico, que incluye el control de inundaciones y el suministro de agua potable, asimilación de residuos, reciclamiento de nutrientes, generación de suelos, polinización de siembras, provisión de productos marinos y el mantenimiento de una vasta biblioteca genética (INE: 2007).

productiva debe implicar no sólo a la cultura laboral de los productores, sino además considerar que los procesos productivos dan sentido a una realidad concreta (De la Garza, 1997).

Creemos que dentro de la reestructuración productiva toman diversas acciones las estratégicas que posibilitan la superación de incertidumbres. Las formas particulares en los modelos se las otorgan los sujetos (en este caso empresarios del sector petrolero) concibiendo que el modelo productivo se pueda pensar como un repertorio de posibilidades de estrategias productivas. Afirmamos que para comprender en la práctica estas estrategias productivas (modelos productivos) requiere del enfoque de los sujetos que van orientando sus acciones frente a nuevos y variados modelos productivos y no solamente frente a un solo modelo.

En este sentido, coincidimos que los sujetos van construyendo cotidianamente los consensos y negociaciones para que exista un orden por lo que es imposible conceptualizar al sujeto de forma pasiva en las estructuras o determinado por ellas mismas ni hacer depender la productividad sólo de factores estructurales, sino por el contrario, aquí evidenciamos al sujeto activo en constante interacción e incrustado en densas redes empresariales, y en esta medida, se implementa la conformación de una reestructuración productiva que implica no solamente la articulación de factores estructurales (tecnología, organización laboral, etc.) y de la cultura local de los sujetos, sino también de la subjetividad como un proceso de dar sentido a la actividad económica y ambiental.

Enrique Leff (2008) señala que la crisis ambiental está marcada por una reestructuración productiva en materia de crisis energética que se conjuga con una dificultad alimentaria, y no es una crisis cíclica más del capital, ni la de una recesión económica –aunque se esté en ese proceso- es más bien una crisis civilizatoria “una crisis del conocimiento con el cual hemos construido y destruido el mundo, nuestro planeta y nuestros mundos de vida”. En este contexto, la ecología política se posiciona como un marco teórico para realizar estudios socio ambientales, como un marco conceptual amplio y heterogéneo influido por diferentes disciplinas y orientaciones científicas, que destaca la diversidad de actores e instituciones que desde diferentes escalas están involucrados en la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales.

La propuesta que asumimos es entonces, en el marco de la ecología política, que parte de una concepción de la naturaleza como un espacio de interacción social, “donde tienen lugar cotidianamente diversas tensiones, conflictos y contradicciones entre distintos actores sociales”. Y es que ante la realidad socio ambiental en México, caracterizada por procesos severos de daño ambiental, existe la necesidad de un cuestionamiento central sobre la utilidad de continuar planteando el problema de la degradación ambiental y la conservación,

considerando la búsqueda de la tan ansiada sustentabilidad, como “un problema básicamente de conocimiento, acuerdos, sensibilidad y responsabilidad” (Durand, *et al*, 2012).

La ecología política la entendemos como un marco teórico amplio y multidisciplinario, que ofrece técnicas y herramientas analíticas para comprender la complejidad de las causas y consecuencias involucradas en las transformaciones socio ambientales en diversos contextos económicos, políticos y culturales.

Por otra parte, la ecología política demuestra que existen grandes retos en la actualidad, uno de ellos es como integrar los aspectos ecológicos, sociales, culturales, económicos y políticos en las transformaciones ambientales de una manera fresca e innovadora, tanto teórica como metodológicamente y a través de análisis sobre las posibilidades de los pequeños productores y las comunidades rurales del sur para elegir las formas de ganarse la vida y su concepción de la calidad de vida, inmerso en la presión de las cadenas globalizadas de producción, revelan el entretejido de las *comodificaciones*<sup>2</sup> de la naturaleza y de las comunidades sureñas en las imágenes construidas en el comercio global (Goodman 2004 y Walsh 2010, citados por Durand, *et al*, 2012).

En la perspectiva eco-política, un marco teórico de utilidad es aquel que analiza las relaciones entre los tres poderes más significativos de toda sociedad: el *poder político* representado por los partidos y los gobiernos que resultan del juego de una democracia representativa o formal, el *poder económico* representado por las empresas, corporaciones y mercados, y finalmente el *poder social* o ciudadano, es decir, comunidades, asociaciones, cooperativas, sindicatos, organizaciones profesionales, etc. Esta distinción llamada el “modelo de las tres partes” (Cohen y Arato, 1994, citado por Toledo, 2014: 3).

En México, los cada vez más agudos procesos de destrucción ambiental han ocurrido, como ha sucedido en el resto del mundo, a partir del desmantelamiento del Estado nacionalista, y la aplicación de políticas bajo la ideología neoliberal ocurrida en por lo menos los últimos veinte años. Lo ocurrido en México coincide con el proceso global neoliberal, es decir de la expansión sin límites del capital en su fase corporativa. Lo anterior desencadenó una creciente complicidad del *poder político* (gobiernos mexicanos) con el *poder económico* (nacional y transnacional).

---

<sup>2</sup> La definición de comodificación según Cooper *et al*. Es cuando las demandas del turismo llevan a la mutación y algunas veces destrucción del significado cultural de las tradiciones y eventos'. Se da cuando los turistas tienen diferentes expectativas sobre los residentes locales y esto puede resultar un cambio de costumbre, actos religiosos y tradiciones para satisfacer el gusto de los turistas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los conflictos, las protestas y las resistencias socioambientales en México, aunados a una reestructuración productiva, se han multiplicado en las últimas dos décadas. Estos giran en torno a la contaminación industrial, las actividades mineras, el cambio de uso de suelo, la deforestación, la construcción de puertos, la introducción de semillas genéticamente modificadas, la imposición de monocultivos, el mal manejo de desechos sólidos y la privatización de tierra, agua y biodiversidad, entre otros. Las comunidades pobres suelen ser las más perjudicadas en este tipo de actividades ecológicamente destructivas, y se enfrentan a promotores privados y del estado que detentan el poder. Así, en las comunidades marginadas a lo largo y ancho del país, organizaciones populares emergen para proteger el medio ambiente, la salud y los medios de vida que las sostienen (Tetreault, et al, 2012: 13).

Durante los últimos años, las protestas ambientales se han manifestado en muchas partes de México, ahora no solo en el campo sino también en contextos urbanos. Las causas estructurales de los conflictos tienen dos vertientes que no se excluyen mutuamente: “una económica, vinculada a los procesos de desarrollo, expansión del capital y privatización de los bienes naturales, y otra política, que se expresa a través de la imposición, la corrupción, el cambio en el rol del Estado y las luchas de poder que debilitan las capacidades políticas en los ámbitos locales”.

Lo anterior, está relacionado con la política neoliberal que se ha impuesto en nuestro país y erosiona la capacidad productiva de la nación, lo despoja de los bienes comunes más vitales y estratégicos y cede toda la soberanía al capital privado nacional y extranjero.

El costo de este tipo de políticas ha sido asentar sus bases en las reformas constitucionales, como en la generación de un marco legislativo y normativo permisible subordinado a los intereses del capital, sobre todo, para las empresas transnacionales.

Por otro lado, este modelo, no es más que la continuidad de la explotación de la naturaleza y de sus habitantes, con varias consecuencias. La primera es, la multiplicación de actores e interés en un mismo territorio, que da plena apertura a la inversión privada en territorios ricos en recursos naturales, al mismo tiempo que se produce una mayor heterogeneidad de impactos; la segunda, el territorio está controlado por unas cuantas empresas, sobre todo, transnacionales, lo que da paso a la consolidación de monopolios y oligopolios; la tercera, es el uso de técnicas que amplían la escala y el territorio susceptibles a explotación; la cuarta, es la explotación del trabajador y de los bienes comunes se aceleran y, quinta, el interés privado se hace pasar como interés público para lograr mayor impunidad

y control, no obstante son proyectos para el enriquecimiento de grandes capitales<sup>3</sup>.

Los conflictos socioambientales, han tendido a volverse luchas sociales en contra del Estado mexicano y los actores sujetos de los beneficios que el Estado les concede. La defensa no sólo de los recursos naturales, sino también del territorio y de sus estilos de vida comunales, se juntan con otras problemáticas como la pobreza, el cacicazgo, corrupción, procesos políticos electorales, migración, y aún contra el modelo de desarrollo extractivista que el neoliberalismo ha profundizado por todo el país.

Existe una clasificación aún vigente de los tipos de conflictos socioambientales que se han generado en la nación, a saber: los de carácter biogénéticos, energéticos, hidráulicos, turísticos, urbanos, mineros. En ese marco, para el año 2016 se reportaban 420 conflictos socioambientales, de los cuales, la mayoría estaban ligados a la explotación minera (120), energía (80) y agua (75), principalmente Comunidades indígenas: Campeche, Oaxaca y Yucatán (*La Jornada*, 16/02/2016).

Ahora bien, como se ha visto, han surgido decenas de movimientos de resistencia socioambiental esencialmente rurales realizando diversas protestas, y primordialmente en las regiones indígenas del sur del país. En estas protestas socioambientales, se defienden al mismo tiempo la naturaleza, el territorio, la cultura, la memoria histórica, la vida colectiva y la autogestión comunitaria. Las protestas socioambientales adquieren dos principales expresiones: (1) las resistencias, de carácter defensivo, que buscan evitar la implantación de proyectos destructivos; y (2) aquellas que impulsan y realizan proyectos alternativos al modelo dominante (Toledo, 2014:7)<sup>4</sup>.

En la región del sureste de México, (Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán, Quintana Roo), el neoliberalismo ha sido acorde a las políticas que desde el Estado mexicano se han dictaminado y ha repercutido en profundizar la desigualdad regional en comparación con otras regiones del país además de agudizar profundamente las condiciones históricas estructurales como economías de enclaves, polos de desarrollo, crecimiento de ciudades inequitativo, exclusión social, marginación, pobreza.

En estos estados del sureste el turismo y los recursos energéticos han sido la base del supuesto crecimiento. El petróleo sin embargo se constituyó en la base

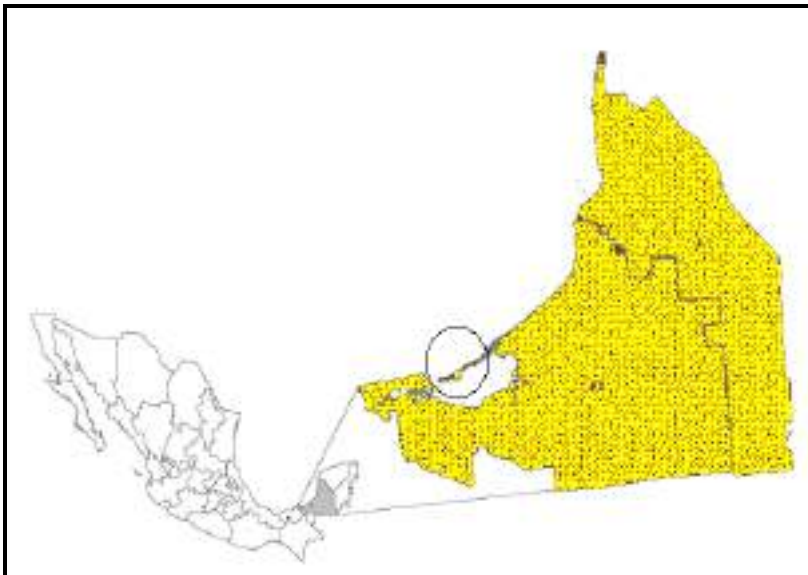
---

<sup>3</sup> Estas consecuencias han sido planteada por el Movimiento Mesoamericano contra el Modelo Extractivo Minero en [http://www.biodiversidadla.org/Principal/Secciones/Noticias/Mexico\\_Amenaza\\_neoliberal\\_a\\_los\\_bienes\\_comunes\\_panorama\\_nacional\\_de\\_megaproyectos\\_mineros\\_electricos\\_e\\_hidrocarburos](http://www.biodiversidadla.org/Principal/Secciones/Noticias/Mexico_Amenaza_neoliberal_a_los_bienes_comunes_panorama_nacional_de_megaproyectos_mineros_electricos_e_hidrocarburos) consultado el 1 de octubre de 2017.

<sup>4</sup> Este es un informe obtenido de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANNA) en <http://www.afectadosambientales.org/> consultado el 1 de octubre de 2017.

del modelo petrolero nacional ya agotado. Primero Veracruz con la Nueva Faja de Oro en los años 50 del pasado siglo XX, donde surgieron ciudades exclusivamente como centro de la explotación petrolera a la par que el istmo oaxaqueño participaba también con el *boom* petrolero veracruzano; en los años 70 Tabasco y Chiapas fueron los nuevos campos petroleros que activó una economía basada en la cadena del mercado petrolero; desde los años 80 hasta el 2017 el turno fue de Campeche, recibió la ola del boom petrolero con la explotación del mayor campo petrolero de México, Cantarell, 30 años de petróleo y aún no se logra el desarrollo esta entidad.

Por su parte, Quintana Roo ha desarrollado economías basados en el turismo y se encuentra dentro del mercado global dependiendo de las derramas económicas extranjeras generadas por el turismo extranjero; y en el caso de Yucatán, el desarrollo de la industria ha sido una de sus palancas económicas y en donde el petróleo no ha sido una fuente de actividad aún por ser uno de los ejes que el Estado mexicano ha detenido. No obstante, la presencia de recursos naturales como los minerales energéticos, entre otros, en la región sureste y peninsular se ha conformado conflictos socioambientales entre diversos actores (indígenas-campesinos, empresarios, pobladores rurales y urbanos, entre otros).



**Figura 1.** Ubicación de la zona de estudio (Campeche).

El estado de Campeche no ha sido la excepción en torno a la presencia de protestas a conflictos socioambientales, los cuales son producto de los procesos del extractivismo histórico que durante décadas ha padecido esta entidad, al igual que todo el sureste mexicano. Para explicar la gestación de los conflictos socioambientales en esta entidad, surgen dos preguntas: 1) ¿cómo se ha dado el proceso de transformación del medio en las comunidades de Campeche para la generación de conflictos socioambientales? y, 2) ¿qué tipo de actores y conflictos se generan en las comunidades a partir del uso y manejo de los recursos naturales?

El estado de Campeche está situado en el suroeste de la Península de Yucatán, al sureste de la República Mexicana. Limita al norte con el estado de Yucatán, al sur con el estado de Tabasco y la República de Guatemala, al este con el estado de Quintana Roo y Belice, y al oeste con la Bahía de Campeche en el Golfo de México. Tiene una superficie de 56 mil 858.84 kilómetros cuadrados, lo cual equivale aproximadamente al 2.9% del territorio nacional (INEGI, 2010). Políticamente el estado de Campeche se divide en doce municipios: Calkini, Calakmul, Candelaria, Escárcega, Hecelchakán, Tenabo, Campeche, Hopelchén, Champotón, Carmen, Palizada y Seybaplaya como nueva entidad municipal a partir del año 2021.

Desde el punto de vista geográfico, el estado de Campeche cuenta con más de 523 kilómetros de línea costera que abarca cinco de los 11 municipios costeros, a saber: Carmen, Champotón, Campeche, Tenabo, Hecelchakán, Calkini. En su interior, el sur del estado de Campeche cuenta con una extensa red de ríos y lagunas abundante en paisajes marinos y terrestres que forman parte de la macrocuenca hidrológica Grijalva-Usumacinta, de donde devienen ríos como el Chumpan, Candelaria, Palizada y la propia Laguna de Términos.

Históricamente, al igual que las entidades que hoy conforman la región sureste de México y de la región Península de Yucatán, Campeche ha sido parte de las economías de enclaves desde el siglo XVI hasta el presente siglo XXI, por lo que ha transitado de la explotación de recursos naturales como las maderas preciosas (forestal) pasando por la extracción pesquera y petrolera.

Para contextualizar las respuestas a las dos preguntas que se plantearon líneas atrás, primeramente, tendríamos que caracterizar al modelo dominante vigente cuyo origen es el capitalismo tardío y dependiente de la entidad y particularmente de la región sur del estado de para delimitarlo a una escala regional. Históricamente, el modelo dominante vigente ha preponderado la explotación de los recursos naturales generando el beneficio a menor número de población y pobreza, desempleo, subempleo, atraso económico, y problemas ambientales a mayor número de población.

De tal suerte, que el modelo de desarrollo dominante en esta región sur del estado de Campeche, que incluye a los municipios de Carmen, Palizada,

Candelaria, Escárcega y Calakmul, está en un proceso de continuidad de expansión del capitalismo con la explotación de sus recursos naturales, antes lo fue con el palo de tinte, con la palma de coco, las maderas consideradas preciosas, y hoy en día el petróleo, los motocultivos (palma de aceite, soya) y posiblemente el turismo en un futuro no muy lejano, como está planteado en los planes y programas de desarrollo gubernamental.

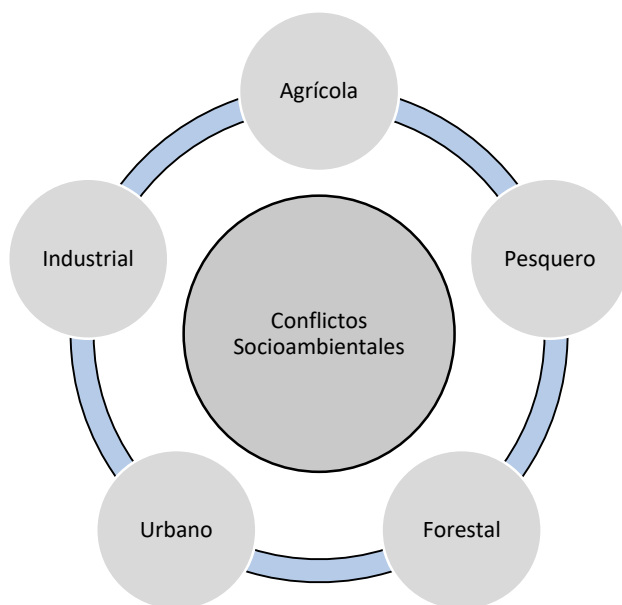
Por otra parte, la denominada región sur del estado de Campeche, desde la perspectiva histórica regional, es una zona estratégica importante en el contexto económico, social y cultural por tener en su geografía ríos caudalosos como el Palizada, Candelaria, Chumpan, y Mamantel, pertenecientes a las cuencas hidrológicas Grijalva-USUMACINTA y la Laguna de Términos con afluencias al Golfo de México, por donde desde el siglo XVIII y XIX se dieron importantes movimientos de población y mercancías, como fue el palo de tinte y otras maderas consideradas preciosas por el comercio interoceánico y la sociedad europea. Aunado a ello, la riqueza cultural del mundo maya permite que haya actividades turísticas en las zonas arqueológicas de Calakmul, una de las reservas naturales de la biosfera del estado y la región de Mesoamérica.

Actualmente, la región sur ocupa un territorio de siete mil kilómetros cuadrados y desde mediados del siglo XX a la fecha esta región ha sido objeto de planes y proyectos de desarrollo de carácter gubernamental con la explotación de sus recursos naturales del mar como los hidrocarburos en las costas de la Sonda de Campeche. Su articulación al desarrollo regional ha comprendido desde políticas de poblamiento y colonización (Candelaria y Escárcega en los años 60's) hasta el desarrollo de obras de infraestructura carreteras, puentes, aeropuertos, puertos marítimos, como ejes articuladores de la expansión capitalista de carácter agro-productivo primero, y posteriormente, de exportación pesquera como las especies comerciales de camarón y de hidrocarburos en los últimos 40 años.

Sin embargo, en la revisión hemerográfica que se realizó tomando como referencia temporal los últimos siete años (2011-2017) y como escala espacial varias localidades de los municipios de Carmen, Champotón, Campeche, Calkiní, Hecelchacán, Tenabo Hopelchén, Candelaria y Seybaplaya, se identificaron los principales tipos de protestas socioambientales relacionados con los procesos de reestructuración productiva a las que están sujetos sus habitantes, sus territorios y sus recursos naturales (*Figura 2*):

1. *Conflictos agrícolas*: estos se caracterizan por la siembra de cultivos como la soya que empresas transnacionales como Monsanto (Bayer) están impulsando entre agricultores locales de los campos menonitas asentados en los municipios de Hopelchén y Hecelchacán.

2. *Conflictos pesqueros*: estos se identifican por la conflictividad que tienen los pescadores con la empresa cementera Monserrat S.A. de C. V. en la localidad de Seybaplaya, municipio de Champotón.
3. *Conflictos forestales*: relacionados con la quema y tala de árboles donde están involucrados cazadores furtivos, así como incendios de la reserva de la biosfera denominada Los Petenes.
4. *Conflictos urbanos*: los cuales están vinculados con procesos de infraestructura inmobiliaria, puentes y caminos que afectan a comunidades indígenas mayas de localidades de Hopelchén y pobladores urbanos del municipio de Campeche.
5. *Conflictos industriales*: están vinculados con problemas de contaminación de cuerpos de agua, como la Laguna de Términos al sur del estado de Campeche (Ciudad del Carmen) así, como con actividades de desechos industriales que afectan a la población pesquera y a los habitantes aledaños a la Laguna.



**Figura 2.** Tipología de conflictos y ámbitos de la protesta socioambiental en Campeche.

**Tabla 1. Registro de protestas y conflictos ambientales en Campeche (2011-2017)**

<b>Tipo</b>	<b>Localidades de ocurrencia</b>	<b>Actores involucrados</b>
<b>Agrícola</b>	Campeche, Calkiní, Hecelchakán, Pomuch, Hopelchén, Tenabo Carmen, Candelaria, Palizada	Monsanto; ejidatarios de Pomuch; comunidades mayas, autoridades municipales de Calkiní Palmatica S.A. de C.V. Unión de palmicultores Comisarios ejidales PROFEPA Dirección de la ANP-LT
<b>Forestal</b>	Atasta, Isla Aguada, Hecelchakán, Los Petenes, Ciudad del Carmen, Candelaria, Champotón	Grupos de invasores de tierras, SEMARNAT
<b>Apícola/Agrícola</b>	Champtón, Campeche Carmen	Agrupaciones indígenas, apícolas y sociales SAGARPA SENASICA
<b>Pesquero</b>	Ciudad del Carmen, Seybaplaya, Champotón, Campeche, Isla Arena, Isla Aguada, Calkiní	Pescadores vs Cementera Monserrat S.A. de C.V.; EMARNAT, PEMEX, Redmanglar
<b>Industrial</b>	Campeche, Ciudad del Carmen	Greenpeace e Indignación A. C. Grupo ambientalista Marea azul
<b>Urbano</b>	Hopelchén, Campeche, Champotón, Isla Aguada Ciudad del Carmen	Constructora Gordillo, Banobras, Movimiento campesino “Tierra y libertad”, Pedro Celestino May Can Constructora Tradeco, Cooperativas de pescadores

**Fuente:** Elaboración propia con base en revisión hemerográfica.



**Figura 3.** Ubicación de las protestas socioambientales en Campeche (2017).

## CONCLUSIONES

En el estado de Campeche existen reportes de múltiples conflictos ambientales generados bajo el esquema de “acumulación por desposesión”, donde empresarios locales o extranjeros, así como agencias del gobierno se apropian de grandes extensiones de territorio a través de la compra, a bajo costo, de parcelas ejidales. Del mismo modo, la mercantilización de la tierra de uso comunal generalmente se destina para el desarrollo de proyectos turísticos, habitacionales o de explotación intensiva de los recursos (*Por Esto*, 4/04/2014; 28/04/2014; 3/05/2014).

En esta primera aproximación sobre reestructuración productiva y protestas socioambientales en Campeche, cabe hacer las consideraciones siguientes:

- a) La causa primera y última de la crisis ecológica a toda escala, incluido el cambio climático, ha sido el modelo que busca mercantilizar los procesos naturales, explotar lo que se ha denominado el *capital natural*. En el caso

mexicano, esta realidad fue enmascarada bajo una política doble: por un lado, haciendo compromisos retóricos y concesiones irrelevantes mientras se facilitaban los grandes proyectos depredadores de la naturaleza. Como sucede en muchos países, en México la *cosmética verde* se volvió una práctica común. Corporaciones, empresas, gobiernos y elites científicas se hacen la corte de manera recíproca, se conceden premios, se hacen cómplices, inventan espectáculos, guardan silencio y terminan formando parte de un círculo perverso. Esto fue especialmente notable durante el gobierno 2006-2012 (Toledo, 2014: 8).

- b) De seguir el modelo de desarrollo neoliberal vigente en la región sureste, continuarán profundizándose y aumentado las protestas socioambientales, particularmente, en las diversas regiones del estado de Campeche, que cuenta con recursos naturales pero que son objeto de políticas públicas gubernamentales de acuerdo a los intereses de los capitales nacionales y extranjeros.
- c) Se considera que los conflictos socioambientales están relacionados con la carencia de un modelo de desarrollo sustentable propio del Estado, y la sobreexplotación de los recursos naturales que sea endógeno e integral donde participen los actores sociales, económicos y políticos involucrados. De lo contrario, estos empezarán a agudizarse y a adquirir nuevos niveles de confrontación que rayen en la violencia y en el despojo de los recursos naturales y del territorio que por años ha sido ocupado por la población originaria de la entidad.
- d) La mayoría de las protestas y resistencias sociales, lejos de construir una alternativa que logre consolidar la organización y la participación de los distintos actores, al topar inevitablemente con la intransigencia de la autoridad estatal y el desdén del sistema sociopolítico estatal, terminan por diluir toda forma de movilización social. Tarde o temprano, producto del desgaste y de la falta de elementos unificadores, los sectores movilizados se debilitan y toda acción colectiva se vuelve endeble, perdiendo la cohesión y unidad que en un inicio eran la base de su fortaleza y motivación.
- e) Por último, es importante poner atención a las protestas y resistencias vinculadas con los proyectos de la llamada Cuarta Transformación (4T) para el sureste y Golfo de México, pues para esta región el gobierno federal está planteando tres megaproyectos, vinculados a los energéticos (una refinería en Dos Bocas, Tabasco); al turismo y al comercio (Tren Maya); y el corredor Transístmico, entre Veracruz y Oaxaca.

## LITERATURA CITADA

- Acosta, A, y Cajas, J. (2016). “Patologías de la abundancia. Una lectura desde el extractivismo”. En *Burchardt, H.; Domínguez, R.; Larrea, C. & Peters. S (eds) Nada dura para siempre Perspectivas del neo-extractivismo en Ecuador tras el boom de las materias primas*, Universidad Andina Simón Bolívar, Ediciones Abya-Yala, Quito-Ecuador, pp. 391-426.
- Brenes, E. (2020). *Liderazgo ambiental*. España, Ediciones Ambientales.
- Durand, L. et al (eds.) (2012). La naturaleza en contexto: hacía una ecología política mexicana. UNAM/CIICH/CRIM/CSL, México.
- De la Garza, E. (2006). *Los límites de la reestructuración productiva en México*. Ponencia presentada en el Seminario Internacional. Balance Laboral de dos gobiernos, México y Brasil, Organizado por la UAM y la Universidad de Campiñas, México D.F, abril.
- Ibarra, R. (2009). “Ética del medio ambiente”. *Elementos: Ciencia y cultura*. Vol. 16, (73), enero-marzo, pp: 11-17.
- Instituto Nacional de Ecología (INE), (1997). *Programa de Manejo de la zona de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos*. INE, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), (2010), *Archivo histórico de localidades* (en línea). Disponible en <http://mapserver.inegi.org.mx/AHL/realizaBusqueda.do>, recuperado el 20 de agosto de 2017.
- Leff, E. (2008). (2008). *Sustentabilidad, diversidad cultural y diálogo de saberes. Discursos sustentables*. Siglo XXI, México.
- Leff, E. (2002). *Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI.
- Ludger, B. (2010). Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas. *Revista Mexicana de Sociología Núm. 2, 72*.
- Martínez, P. y Corgos A. (2014). “La pesca artesanal en Jalisco. Conflictos en torno a la conservación biocultural y la reproducción del capital. El caso de Careyitos”. En *Sociedad y Ambiente*, vol. 1, (4), pp.23-38.
- Tetreault, D.; Ochoa, H. y Hernández, E. (2012). “Introducción”. En Tetreault, Darcy V. (coord.) *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*, Guadalajara, México, ITESO, pp: 13-26.

- Toledo, V.M.; Garrido, D. y Barrera, N. (2014). “Conflictos socio-ambientales, resistencias ciudadanas y violencia neo-liberal en México”. En *Ecología Política Cuadernos de Debate Internacional*, Núm. 46, Barcelona, pp 115-124.
- Toledo, V. y Ortiz-Espejel, B. (2014). *México, regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales*. Puebla, México, Universidad Iberoamericana Puebla.
- Toledo, V. (1983). “La crisis ecológica”. En González Casanova, P. y H. Aguilar Camín (coords). *México en crisis. El impacto social y cultural. Las alternativas*, México, D.F., Siglo XXI editores, pp. 27-51.

### **Fuentes hemerográficas**

- *Por Esto*
- *Tribuna de Campeche*
- *Expreso de Campeche*
- *El Financiero*, 4/08/2014
- *La Jornada* 16/02/2016

## **SÍNTESIS CURRICULAR**

### **Moisés Frutos Cortés**

Maestro en Ciencias Sociales, Profesor de Tiempo Completo adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen. Línea de investigación: Procesos sociales, económicos y ambientales del Sureste de México. Correo electrónico: mfrutos@pampano.unacar.mx

### **Giovanna Patricia Torres Tello**

Doctora en Estudios Sociales, Profesora de Tiempo de Completo adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen. Línea de investigación: Reestructuración laboral, cultura y estrategias empresariales. Correo electrónico: gtorres@pampano.unacar.mx

**Esther Solano Palacios**

Maestra en Desarrollo Regional, Profesora de Tiempo Completo adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen. Línea de investigación: Procesos sociales, económicos y ambientales del Sureste de México. Correo electrónico: [esolano@pampano.unacar.mx](mailto:esolano@pampano.unacar.mx)

## SISTEMAS AGROFORESTALES DE CAFÉ COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES DE MÉXICO

### COFFEE AGROFORESTRY SYSTEMS AS A SUSTAINABLE PRODUCTION ALTERNATIVE FOR SMALL PRODUCERS OF MEXICO

Patricia **Ruiz-García**<sup>1</sup>; Jesús David **Gómez-Díaz**<sup>2</sup>; Eduardo **Valdes-Velarde**<sup>3</sup> y Alejandro Ismael **Monterroso-Rivas**<sup>4</sup>

#### Resumen

Los sistemas agroforestales de café son considerados como un modo de producción estratégico enfocado en el desarrollo sustentable, debido a que es el modo de subsistencia de pequeños productores y de alrededor de 30 grupos indígenas del país. A pesar de ello, existen múltiples amenazas sociales, económicas y ambientales que ocasionan una reducción en la superficie dedicada a este modo de producción. Por lo tanto, es indispensable resaltar los beneficios ambientales, sociales y económicos que generan estos sistemas en comunidades

marginadas para evitar que se reduzca aún más la superficie con dicho sistema. El objetivo del presente ensayo fue analizar el papel que juegan los sistemas agroforestales de café en el desarrollo sustentable de pequeños productores de México mediante la técnica de investigación documental para tener evidencia científica sobre los principales beneficios ambientales, sociales y económicos e identificar las principales amenazas con el objeto de ayudar a futuras investigaciones en el mejoramiento y conservación de los sistemas agroforestales de café. Se encontró que este sistema genera

---

<sup>1</sup> Posgrado en Agricultura Multifuncional para el Desarrollo Sostenible. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, México C.P. 56230. E-mail: patyrug31@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, México C.P. 56230. E-mail: dgomez@correo.chapingo.mx

<sup>3</sup> Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sustentable. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, México C.P. 5623. E-mail: valdevela@gmail.com

<sup>4</sup> Departamento de suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, México C.P. 56230. E-mail: aimrivas@correo.chapingo.mx

una gama de servicios ecosistémicos, entre los que resaltan el potencial de captura de CO<sub>2</sub> y la capacidad para la conservación de la biodiversidad nativa. El conocimiento tradicional de los campesinos influye en la conservación y mantenimiento de los sistemas agroforestales de café. A pesar de las múltiples amenazas sociales, los pequeños productores dedicados a este modo de producción se resisten a abandonar esta práctica porque es una vía para subsistir y mantener su sistema de reproducción social, sin importar los retos que se presenten. Los pequeños productores que han logrado un aumento significativo en su economía son aquellos que están organizados en cooperativas para producir cafés orgánicos especializados de alta calidad con un enfoque de exportación. La migración, edad avanzada de los productores, mal manejo del sistema, enfermedades fitosanitarias y el cambio climático son las principales amenazas identificadas. Existe una amplia evidencia científica sobre los beneficios ambientales que aportan los sistemas agroforestales de café en México; sin embargo, es necesario ampliar la información en el ámbito social y económico para obtener estrategias que ayuden a los pequeños productores de comunidades marginadas a alcanzar el desarrollo sustentable que tome en cuenta el mejoramiento de su calidad de vida, la reducción de las principales amenazas que lo aquejan y la disminución de la vulnerabilidad ante el cambio climático actual y futuro.

**Palabras clave:** servicio ecosistémico, beneficio ambiental, beneficio económico, amenazas, cooperativas.

### Abstract

Coffee agroforestry systems are considered as a strategic mode of production focused on sustainable development, because it is the livelihood of small producers and about 30 indigenous groups in the country. Despite this, there are multiple social, economic and environmental threats that have generated a

reduction in the area dedicated to this mode of production. Therefore, it is essential to highlight the environmental, social and economic benefits that these systems have generated in marginalized communities to avoid further reducing the surface with said sustainable production system. The objective of this essay is to analyze the role that coffee agroforestry systems have played in the sustainable development of small producers in Mexico through the documentary research technique to have scientific evidence on the main environmental, social and economic benefits and identify the main threats to guide future research in order to improve and conserve coffee agroforestry systems. It was found that this system has generated a range of ecosystem services, among which the potential for CO<sub>2</sub> capture and the capacity for the conservation of native biodiversity stand out. Despite the multiple social threats, small producers dedicated to this mode of production are reluctant to abandon this practice because it is a way to survive and maintain their social reproduction system, regardless of the challenges that arise. The small producers that have managed to generate a significant increase in their economy are those who have organized in cooperatives to produce specialized organic coffees of high quality with an export focus. Migration, advanced age of producers, poor management of the system, phytosanitary diseases and climate change are the main threats identified. There is ample scientific evidence on the environmental benefits of coffee agroforestry systems in Mexico; however, it is necessary to expand the information in the social and economic field to obtain strategies that help small producers from marginalized communities to achieve sustainable development, taking care of improving their quality of life, reducing the main threats that afflict them and the reduction of vulnerability to current and future climate change.

**Key words:** ecosystem service, environmental benefit, economic benefit, threats, cooperatives.

## INTRODUCCIÓN

El 90% de la superficie en México dedicada a la actividad cafetalera se centra en la utilización de árboles nativos e introducidos de interés económico para sombra del cafeto. Este modo de producción alternativo lo manejan principalmente pequeños productores y alrededor de 30 grupos indígenas del país (Escamilla y Díaz, 2016).

Se estima que el 95.4% de todos los productores se incluyen en la categoría de campesinos con superficies de cultivo que no sobrepasan las 5 ha. Los estados de Chiapas, Veracruz y Oaxaca son los principales productores de café bajo sombra (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA, 2018]).

Así mismo, los sistemas agroforestales de café se consideran ejes del desarrollo comunitario y regional, ya que tienen la capacidad de mantener cadenas productivas, generar divisas, empleos, conservar la biodiversidad y proporcionar una serie de servicios ecosistémicos a la sociedad (Escamilla et al., 2005). Además de generar una gama de beneficios ambientales, sociales y económicos que merecen especial atención y mayor impulso (Ruelas-Monjardín, Nava-Tablada, Cervantes y Barradas, 2014). Sin embargo, a pesar de los múltiples servicios que proporciona, la cafeticultura bajo sombra está perdiendo importancia, debido al aumento del cultivo a pleno sol, incremento de caña de azúcar y agricultura convencional (Machado y Ríos, 2016).

Por lo que el presente ensayo tiene como objetivo analizar el papel que juegan los sistemas agroforestales de café en el desarrollo sustentable de pequeños productores de México mediante la técnica de investigación documental para tener evidencia científica sobre los principales beneficios ambientales, sociales y económicos e identificar las principales amenazas con el objeto de ayudar a futuras investigaciones en el mejoramiento y conservación de los sistemas agroforestales de café.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Se empleó la técnica de investigación documental (Posada-González, 2017) para analizar el papel que juegan los sistemas agroforestales de café como alternativa de producción en el desarrollo sustentable de pequeños productores de México. Para ello, se sistematizó, organizó y analizó información de artículos originales e información oficial generados en México y reportados en la literatura científica en los últimos 15 años. En primera instancia, se decidió abordar el concepto y

evolución del desarrollo sustentable para dar pauta al análisis de la importancia de los sistemas agroforestales de café como alternativa de producción sustentable en comunidades marginadas. Posteriormente, se discutió sobre los beneficios ambientales, sociales y económicos que tienen los sistemas agroforestales de café en dichas comunidades; así mismo, se investigaron las principales amenazas que afectan a los sistemas agroforestales de café y de qué manera pueden ser minimizadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Concepto y evolución del desarrollo sustentable

El concepto de desarrollo sustentable que se documentó en el informe de Brundtland en 1987 a pesar de tener definiciones e interpretaciones que eran controvertidas e incluso difusas, ayudaron a establecer el hecho de que los sistemas de producción deben considerar aspectos sociales, económicos y naturales para un mejor funcionamiento del sistema (Saura y Hernández, 2008).

A pesar de ello, el término de sustentabilidad bajo este enfoque no fue operativo, principalmente por la dificultad que implicó entender los aspectos filosóficos e ideológicos de la sustentabilidad en la capacidad de tomar decisiones al respecto (Aragónés, Izurieta y Raposo, 2003).

Por tal motivo, Sarandón et al. (2006) generaron una definición de agricultura sustentable, el cual considera un enfoque multidisciplinario y deja de lado la visión reduccionista. Dicha definición establece que la agricultura sustentable *“permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan”*.

Esta definición, a pesar de ser más realista, olvidó el hecho de que existen elementos externos que afecta de alguna u otra manera al sistema natural que soporta al sistema. Por lo que, se generó una nueva corriente de pensamiento con una mirada holística, ética y sistémica, que analiza las relaciones que se dan entre el todo y las partes en la organización de un sistema y toma en cuenta las relaciones entre los ámbitos globales, locales y regionales (Urbaniec, Mikulcic, Rosen y Duic, 2017).

Es importante mencionar que esta nueva idea de desarrollo sustentable considera al cambio climático como un elemento externo, el cual, es una realidad que debe afrontarse desde el ámbito local, lo cual obliga a contemplar la sustentabilidad local y nacional en estrecha relación con las dinámicas de la globalización económica y con la problemática ecológica entendida en su escala macro (Murga-Menoyo y Novo, 2017).

Por esta razón, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable, establece una visión transformadora hacia la sustentabilidad económica, social y ambiental mediante la implementación de 17 objetivos de desarrollo sustentable, siendo el objetivo 13 el que insta a adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (Naciones Unidas [NU, 2016]).

De acuerdo con el Panel intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2012) el avance hacia un desarrollo sustentable y resistente en el contexto de los fenómenos climáticos extremos cambiantes, puede mejorarse con enfoques destinados a la gestión de riesgo de desastres, adaptación y mitigación para fomentar nuevos patrones de respuesta. Por lo que es importante que estos aspectos sean considerados en investigaciones que impliquen fomentar el desarrollo sustentable.

Recientemente surgió un nuevo concepto denominado desarrollo territorial que Murga-Menoyo y Novo (2017) lo definen como un amplio mosaico de relaciones, nexos, vínculos económicos y sociales, que configuran una realidad compleja que está enfrentando problemas como el cambio climático.

El desarrollo territorial busca la transformación productiva e institucional desde el ámbito local para impulsar las políticas tecnológicas que fomentan las potencialidades de cada zona, y considera a los recursos ambientales como activos de desarrollo (Boisier, 2015). Sin embargo, la falta de una adecuada comprensión del territorio y sus implicaciones puede mermar la capacidad de incidencia de las políticas públicas en el presente, mientras que ignorar las consideraciones de sustentabilidad puede limitar los alcances de éstas en el futuro.

Tomando en consideración lo expuesto anteriormente, el actual gobierno de México, en la Gaceta Parlamentaria 2019-2024, estableció el eje transversal 3 denominado “Territorio y desarrollo sustentable”, que plantea que todas las acciones que se realicen en esta administración para apoyar a los sectores desprotegidos deberán ser sustentables económica, social y ambientalmente. De igual forma, menciona que toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables (Plan Nacional de Desarrollo [PND, 2019]).

Una alternativa de producción que puede dar respuesta a las diversas políticas públicas y al concepto actual de desarrollo sustentable, son los sistemas agroforestales que pueden ayudar a las comunidades más vulnerables a tener herramientas para hacer frente a las diversas crisis tanto ambientales como económicas (Dendoncker et al., 2018). Debido a su capacidad para aumentar la contribución de la diversidad funcional y los servicios ecosistémicos a la producción (Duru, Therond y Fares, 2015).

Este es el caso de los sistemas agroforestales de café, los cuales, son considerados como ejes del desarrollo comunitario y regional, ya que tienen la capacidad de mantener cadenas productivas, generar divisas, empleos, conservar la biodiversidad y proporcionar una serie de servicios ecosistémicos a la sociedad (Escamilla et al., 2005).

## **Sistemas agroforestales de café y el desarrollo sustentable**

Los sistemas agroforestales de café son un modo de producción estratégico que se enfoca en el desarrollo sustentable, debido a que es el modo de subsistencia de pequeños productores y de alrededor de 30 grupos indígenas del país; se estima que el 95.4% de todos los productores se incluyen en la categoría de campesinos con superficies de cultivo que no sobrepasan las 5 ha; los estados de Chiapas, Veracruz y Oaxaca son los principales productores de café bajo sombra (CEDRSSA, 2018).

Se sabe que estos sistemas son capaces de mantener la biodiversidad de la zona, generar beneficios del ecosistema y bienestar humano (Vallejo-Ramos, Moreno-Calles y Casas, 2016). El tipo de manejo que se realiza en la mayoría de las fincas cafetaleras bajo sistemas agroforestales es mediante técnicas tradicionales heredadas de generación en generación, con poca o nula tecnología agrícola, debido principalmente a la falta de recursos económicos y al marcado relieve que dificulta, en algunos casos, el acceso a las parcelas cafetaleras (Bautista, Ordaz, Gutiérrez, Gutiérrez y Cajuste, 2018).

De igual forma, existe una incorporación de elementos culturales y religiosos, así como una cosmovisión distinta sobre el manejo de su sistema, que permite que se genere de manera fortuita el desarrollo sustentable local que beneficia a las unidades familiares (Guevara, Téllez y Flores, 2015).

De acuerdo con Moguel y Toledo (1999) existen cinco formas de manejo de las fincas cafetaleras en México clasificadas como sistema de montaña, sistema de policultivo tradicional, sistema comercial, sistema especializado y sistema intensivo a pleno sol. Los dos primeros consisten en el uso de especies

nativas para sombra del café, la diferencia entre ellos es que el primero no tiene manejo, mientras que, en el segundo, el manejo es indispensable. En cuanto al sistema comercial, este consiste en la utilización de especies nativas o introducidas con alto valor comercial que funcionan para sombra del café.

El uso del sistema especializado consiste en la eliminación total de la diversidad de especies de sombra y promueve la introducción de nuevas variedades altamente productivas, mientras que el cultivo a pleno sol elimina completamente el uso de árboles para sombra. Sin embargo, la economía de los productores que implementan estos sistemas es altamente dependiente del café y por tanto vulnerable a los altibajos en el precio de éste (Escamilla y Díaz, 2016).

Los productores que a través del tiempo se han sostenido económicamente e incluso desarrollarse, son los que han impulsado los policultivos comerciales y tradicionales, cuyos ingresos netos son positivos y generan ventajas adicionales por los aportes en alimentación, medicina, vivienda y otros (Escamilla y Díaz, 2016). Esto se debe a que los sistemas de policultivo tradicional y comercial al ser considerados como sistemas agroforestales, tienen un enfoque integrado para el uso sustentable de la tierra, debido a su producción y beneficios ambientales (Nair, Kumar y Nair 2009).

A pesar de todos los beneficios que aportan los sistemas agroforestales de café para alcanzar el desarrollo rural sustentable, la promoción de la agricultura intensiva pone en peligro su permanencia. De acuerdo con datos del SIAP, a nivel nacional, la superficie sembrada de café bajo sombra disminuyó drásticamente de 2010 a 2017 de 781,015.99 ha a 717,388 ha (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018). Por lo tanto, es indispensable resaltar los beneficios ambientales, sociales y económicos que generan estos sistemas en comunidades marginadas para evitar que se reduzca aún más la superficie con dicho sistema de producción sustentable.

## **Beneficios ambientales**

En la mayoría de las regiones cafetaleras de México, el cultivo de café bajo sombra contribuye a la conservación de la biodiversidad de la vegetación nativa de la zona (Ruelas-Mojardín et al., 2014). Se considera que la riqueza de especies nativas preservadas en los sistemas agroforestales de café está influenciada por la riqueza existente en los bosques asociados, pero el principal impulsor es el pequeño productor que ha tratado de preservar los beneficios de los componentes y funciones de los ecosistemas (Vallejo-Ramos et al., 2016).

De acuerdo con diversos investigadores (De Beenhouwer, Aerstsb y Honnay, 2013; Machado y Ríos, 2016; Jha, Bacon, Philpott, Médez, Läderacg y Rice, 2014) los sistemas agroforestales de café proveen una gama de servicios

ecosistémicos entre los que destacan la polinización, control de plagas, regulación climática, secuestro de carbono, almacenamiento de nutrientes y conservación de la biodiversidad de especies nativas (*Tabla 1*).

**Tabla 1. Principales servicios ecosistémicos proporcionados por los sistemas agroforestales de café en México**

<b>Servicio ecosistémico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente consultada</b>
<b>Polinización</b>	-Aumento en la riqueza de especies y abundancia de polinizadores.	Moreno-Calles, Toledo y Casas (2013)
<b>Control de plagas</b>	-Mayor abundancia de individuos y especies de predadores -Disminución de plagas.	Hernández-Martínez y Velázquez-Premio (2016)
<b>Regulación climática</b>	-Reducción de la temperatura ambiente y del suelo. -Disminución de la radiación solar fotosintéticamente activa. -Velocidad del viento más baja. -Menores tasas de evaporación del suelo y evapotranspiración de la planta. -Regulación hídrica -Reducción de daños por heladas. -Disminución de fluctuaciones de temperatura y radiación solar.	Lin (2007) Ruelas-Monjardín et al. (2014)
<b>Secuestro de carbono y almacenamiento de nutrientes</b>	- Aumento en el almacenamiento de carbono sobre el suelo y carbono orgánico total.	Masuhara et al. (2015) Soto-Pinto y Jiménez-Ferrer (2018) Espinoza-Domínguez, Krishnamurthy, Vázquez-

Servicio ecosistémico	Descripción	Fuente consultada
<b>Conservación de biodiversidad de especies</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incremento en la mineralización de nitrógeno</li> <li>-Disminución de contaminación de nutrientes.</li> <li>-Mayor actividad microbiana en el suelo.</li> <li>-Aumento en el pH del suelo y capacidad de intercambio catiónico, calcio y magnesio.</li> <li>-Mayores concentraciones de nitrógeno en las hojas.</li> <li>-Incremento en la disponibilidad de fósforo disponibles para cultivos agrícolas.</li> </ul>	Alarcón y Torres-Rivera, (2012) Pineda-López, Ortiz-Ceballos y Sánchez-Velásquez (2016)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incremento en la riqueza y abundancia de especies nativas de flora y fauna.</li> </ul>	Vallejo-Ramos et al. (2016) Leyequien y Toledo (2009) García, Valdez, Luna y López (2015) Macip-Ríos y Casas-Andreu (2008) Escamilla-Prado et al. (2012)

Según Bacon et al. (2014) la producción de café bajo sombra también genera oportunidades de recreación, esparcimiento, cultura, mejoramiento de la sustentabilidad y resiliencia de los sistemas agrícolas. Así mismo, son resistentes a los aumentos de temperatura esperados en el futuro cercano como resultado del cambio climático (Souza et al., 2012).

El potencial de captura de CO<sub>2</sub> que tienen los sistemas agroforestales de café para mitigar el cambio climático actual, genera que sea uno de los servicios ecosistémicos más estudiados en la literatura científica, gracias al contenido potencial de este elemento en las múltiples especies de árboles y arbustos que están íntimamente interrelacionados en el sistema (Masuhara et al. 2015). En algunos casos el carbono almacenado en la biomasa viva, materia orgánica

muerta y materia orgánica del suelo sobrepasa los 100 MgC/ha (Soto-Pinto y Jiménez-Ferrer, 2018).

El manejo tradicional de los sistemas agroforestales de café, aunado con un manejo moderno de la producción agrícola, pueden coexistir de manera conjunta para mantener y mejorar el sistema tradicional, con el objeto de mantener y aumentar los servicios ecosistémicos y la integridad del ecosistema al tiempo que mejora la calidad de vida de los pequeños productores de café (Vallejo-Ramos et al., 2016).

Un ejemplo, es el manejo que realizan las comunidades indígenas de la región montañosa de la parte norte del estado de Chiapas, en donde utilizan para sombra del cafetal a más de la mitad de los árboles de especies nativas diversificadas; aprovechan la sucesión secundaria para sombra temporal, lo que genera una conservación de la biodiversidad nativa y una serie de servicios ecosistémicos (Soto-Pinto et al. 2007).

## **Beneficios sociales**

La crisis económica del café a principios de los 90s provocada por la inestabilidad del precio internacional del producto en conjunto con la desaparición del Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) indujeron a que las comunidades marginadas que se dedicaban a esta actividad experimentarían una fuerte migración, principalmente de los integrantes más jóvenes. Esto ocasionó que los pequeños productores que quedaban tuvieran que realizar ajustes en sus modos de producción local (Murguía, Duran, Rivera y Barton, 2014).

Los productores que quedaron al frente de las fincas cafetaleras bajo sombra tienen una edad que sobrepasa los 45 años, con variaciones regionales de entre 43 y 54 años, lo cual muestra que su población está envejeciendo; tanto la migración como el envejecimiento poblacional constituyen un problema social que representa una amenaza para el sector (Escamilla et al., 2005).

Aunado a ello, el cultivo de café bajo sombra ya no es del interés de las nuevas generaciones, pues consideran que no es posible subsistir de dicho cultivo. Esta situación produce una desintegración social que pone en riesgo la conservación de costumbres y tradiciones culturales que propicia de alguna u otra manera el desarrollo sustentable (Morales, 2013).

A pesar de esto, la mayoría de los pequeños productores que utilizan a los sistemas agroforestales para producir café, se resisten a abandonar esta práctica porque es una vía para subsistir y mantener su sistema de reproducción social, sin importar los retos que se presenten (Sánchez, 2015).

A su vez un gran número de productores está organizado en cooperativas que buscan incorporar nuevas tecnologías para incorporarse al mercado de café orgánico y comercio justo, lo cual es una ruta de desarrollo alternativo que genera una reducción en la vulnerabilidad de sus modos de vida, lo que ayuda a estabilizar sus vidas comunitarias y reforzar el desarrollo alternativo sustentable (Rodríguez, 2014).

Los estados de la república en donde se han generado un gran número de cooperativas son Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Puebla. Entre las organizaciones más exitosas están UCIRI, ISMAM, CEPCO, Majomut, MICHIZA, La Selva, Federación Indígena Ecológica, Tiemelonla Nich K Lum, Tosepan Titataniske, Unión Regional de Huatusco y REDCAFES, por citar algunas (CEDRSSA, 2018).

### **Beneficios económicos**

Después de que desapareciera el INMECAFE la economía de los pequeños productores se vio severamente afectada, ya que al no tener una fuente de financiamiento y por sus escasos recursos económicos, no logran dar valor agregado a su café, debido a que al venderlo en forma de cereza y en el mejor de los casos en forma de pergamino, no pueden generar una ganancia significativa en su economía (González-Romo, González-Gómez y Sánchez-Torres, 2019). El problema se agudiza al no existir una organización entre los pequeños productores y al no haber una diferenciación del producto.

Los pequeños productores que han logrado tener ganancias económicas significativas son aquellos que están organizados en cooperativas para generar cafés especializados, principalmente orgánicos de la especie *Cofea arabica*, ya que tiene calidad con potencial de exportación (Escamilla et al., 2005).

Los principales estados exportadores son Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Puebla, que exportan directamente a mercados de especialidad de Estados Unidos, Alemania, Holanda, Suiza, Japón, Italia, Dinamarca, España, Francia, Australia, Inglaterra y Bélgica (CEDRSSA, 2018). Esto convierte a México en el principal proveedor mundial de café orgánico especializado, ya que envía más de 28 mil toneladas a países europeos; anualmente se produce un volumen de 350 mil sacos de 60 kilos, lo que lo coloca como el segundo productor mundial de café orgánico de alta calidad (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2017).

De acuerdo con Ferro-Soto y Mili (2013) los pequeños productores organizados en cooperativas reducen costos y obtienen mayores beneficios como consecuencia directa de las sinergias generadas por el reagrupamiento. Estos productores tienen como rasgo común la inversión de la prima del comercio justo,

por lo que los precios pagados son más altos en comparación con los canales convencionales. Por tal motivo, se incrementan los beneficios económicos y se integran elementos religiosos y modos culturales locales que refuerzan el desarrollo rural sustentable (Rodríguez, 2014).

De igual forma, al tener una diversidad de productos dentro del sistema, existe una mejor relación costo-beneficio frente a los sistemas convencionales y obtienen un ingreso mayor al 23% según datos obtenidos por Jezeer, Verweij, Santos y Boot (2017). Un ejemplo es que algunos productores del centro de Veracruz incorporan especies maderables como sombra del cafetal obteniendo ingresos adicionales, sin comprometer la calidad física del grano (Sánchez, Escamilla, Mendoza y Nazario, 2018).

### **Principales amenazas que afectan a los sistemas agroforestales de café**

A pesar de que los sistemas agroforestales de café tienen múltiples beneficios que propician el desarrollo sustentable y reducen la vulnerabilidad de los pequeños productores ante diversas amenazas, no significa que estén exentos de ellas.

La migración y la edad avanzada de los pequeños productores dedicados a este sistema de producción alternativo, representa una amenaza social que limita la transmisión de conocimiento empírico, el cual es valioso para la producción, beneficiado y comercialización del café (Morales, 2013); así mismo, propicia al abandono de los cafetales y por consecuencia al cambio de uso del suelo que conlleva a la degradación del ecosistema (Guevara et al., 2015).

De acuerdo con Escamilla et al. (2005) las principales amenazas de manejo que provocan la baja productividad del sistema son la edad avanzada de las plantaciones, inadecuada poda de los cafetos, mala regulación de sombra, deficiente protección fitosanitaria y limitada aplicación de abonos.

La roya de la hoja del café (*Hemileia vastatrix*) es la principal amenaza fitosanitaria que genera una fuerte caída en la producción de grano, se sabe que afecta principalmente a plantaciones viejas, mal nutridas y que presentan otras afectaciones como nemátodos u otros hongos (Hernández-Martínez y Velázquez-Premio, 2016).

El daño ocasionado por este hongo es menor en los sistemas agroforestales de café con densidades entre 1500-2000 p/ha en comparación con cultivos a pleno sol, ya que el microclima y otros organismos que se encuentran en el sistema evitan que la plaga se desarrolle a tal grado de ocasionar daños severos; sin embargo, el cambio climático puede generar un ambiente propicio para el desarrollo descontrolado de este hongo (Libert, Ituarte-Lima y Elmqvist, 2019).

Ante esta problemática, se crearon variedades mejoradas de café que son tolerantes a la roya, esto podría ser una solución a corto plazo, pero de acuerdo con Libert et al. (2019) estas variedades de café pueden traer nuevos problemas si no se considera la compatibilidad con los ecosistemas locales.

De acuerdo con diversas investigaciones, los sistemas cafetaleros de México son altamente vulnerables ante el cambio climático (Brigido, Nikolskii, Terrazas y Herrera, 2015; Monterroso, Conde, Gómez y López, 2007; Gay, Estrada, Conde y Eakin, 2006). Lo que lo confiere como la principal amenaza climática que afecta a los sistemas agroforestales de café, a pesar de que el daño resulte menor en comparación con otros sistemas de producción. Ante ello, se hace indispensable implementar acciones de adaptación que disminuyan el impacto negativo del cambio climático actual y futuro (Lin, 2007).

La baja diversificación de productos dentro de las parcelas cafetaleras está directamente relacionada con la baja capacidad adaptativa de los pequeños productores. De acuerdo con lo anterior, se esperaría que al incrementar la diversidad de productos en los sistemas cafetaleros bajo sombra conllevaría a tener una alta capacidad adaptativa y una reducción en los efectos negativos del cambio en las variables del clima (Rahn et al., 2014).

Según De Sousa, Zonneveld, Holmgren, Kindt y Ordoñez (2019) las investigaciones actuales no consideran el impacto que tendrán los árboles utilizados para sombra del cafetal bajo las condiciones climáticas futuras, siendo altamente vulnerables ante dicho cambio, por lo que es urgente generar investigaciones con un enfoque planificador del uso de la tierra para evaluar nuevas combinaciones de especies agroforestales en las plantaciones de café, tomando en cuenta los efectos del cambio climático presente y futuro.

El uso adecuado de árboles para sombra del café, sobre todo de especies de lento crecimiento (Pérez, Jandl y Sánchez, 2007) y el mejoramiento de actividades silvícolas y agronómicas, pueden ayudar a aumentar el potencial de mitigación en los cafetales y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de la atmosfera (Rahn et al., 2014).

De acuerdo con Soto-Pinto y Jiménez-Ferrer (2018) los sistemas agroforestales de café manejados en pequeña escala son estratégicos, ya que tienen un alto potencial de mitigación al cambio climático, genera una gama de productos diversificados y promueve la conservación de especies y funciones ecosistémicas. Sin embargo, para estos autores, existen limitantes en los beneficios económicos y necesidades de organización para el mercado. Por lo que se necesitan investigaciones en el diseño de sistemas agroforestales que consideren este rubro, sin descuidar la parte ambiental y social para tener éxito en los beneficios locales y globales.

## CONCLUSIONES

Los sistemas agroforestales de café juegan un papel importante en el desarrollo sustentable de pequeños productores de México, los cuales incorporan elementos culturales y religiosos dentro del manejo del sistema. Existe una gama de servicios ecosistémicos generados por el uso del cultivo de café bajo sombra, entre los que destacan la polinización, control de plagas y enfermedades, regulación climática, conservación de la biodiversidad, almacenamiento de carbono y nutrientes.

Las crisis económicas por el precio del café, la migración, plagas y enfermedades y la vulnerabilidad ante el cambio climático son amenazas que limitan la transmisión de conocimiento empírico y conllevan al abandono de los cafetales. Sin embargo, el uso de este modo de producción representa para el campesino una vía para subsistir y mantener su sistema de reproducción social.

La organización por medio de cooperativas es la clave para que los pequeños productores se mantengan y logren ganancias económicas significativas a través de la incursión de la producción orgánica y comercio justo para la venta de cafés especializados con calidad de exportación. La incorporación de especies de usos múltiples logra una diversidad de productos para obtener beneficios económicos extra y conlleva a tener una alta capacidad adaptativa ante los efectos negativos del cambio climático.

## Recomendaciones

Se tiene un mayor número de estudios enfocados a los servicios ecosistémicos que generan los sistemas agroforestales de café. Existen pocos trabajos que abordan el aspecto social y económico que generan dichos sistemas en México. Por lo tanto, se recomienda realizar estudios a nivel local que exploren el impacto directo que tiene la migración y el abandono de los cafetales sobre el tejido social de las comunidades dedicadas a este modo de producción; así como la importancia de las organizaciones a nivel cooperativa como alternativa para incrementar los beneficios económicos que ayudan a los pequeños productores de comunidades marginadas a alcanzar el desarrollo sustentable y mejorar su calidad de vida. De igual forma, se recomienda explorar con mayor detalle las principales amenazas climáticas y del manejo del sistema para generar estrategias a nivel local que permitan reducir las principales amenazas y disminuir la vulnerabilidad ante el cambio climático actual y futuro.

## LITERATURA CITADA

- Aragonés, J. I., Izurieta C., y Raposo G. (2003). Revisando el concepto de Desarrollo Sostenible en el discurso social. *Psicothema*, 15 (2), 221–26.
- Bacon, C. M., Sundstrom, W. A., Flores, G. M. E., Méndez, V. E., Santos, R., Goldoftas, B., y Dougherty, I. (2014). Explaining the ‘hungry farmer paradox’: Smallholders and fair trade cooperatives navigate seasonality and change in Nicaragua’s corn and coffee markets. *Global Environmental Change*, 25, 133-149. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.02.005>
- Bautista, C. E. A., Ordaz, C. V. M., Gutiérrez, C. M. C., Gutiérrez, C. E. V., y Cajuste, L. B. (2018). Sistemas Agroforestales de Café En Veracruz, México: Identificación y Cuantificación Espacial Usando SIG, Percepción Remota y Conocimiento Local. *Revista Terra Latinoamericana*, 36 (3), 261–73. doi: <https://doi.org/10.28940/terra.v36i3.350>.
- Boisier, S. (2015). Bioregionalismo: Una Ventana Hacia El Desarrollo Territorial Endógeno y Sustentable. *Terra: Revista de Desarrollo Local*, 2015 (1), 42–66. doi: <https://doi.org/10.7203/terra.1.4589>.
- Brigido, J.G., Nikolskii I., Terrazas, L., y Herrera, S.S. (2015). Estimación del impacto del cambio climático sobre fertilidad del suelo y productividad de café en Veracruz, México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 6(4), 101-116. Recuperado de: <http://www.revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/articleCms/view/1182/1085>.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). (2018). El café en México Diagnóstico y Perspectiva. Recuperado de: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/31El%20caf%C3%A9%20en%20M%C3%A9xico.pdf>.
- De Beenhouwer, M., Aerts, R., y Honnay, O. (2013). A global meta-analysis of the biodiversity and ecosystem service benefits of coffee and cacao agroforestry. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 175,1–7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.05.00>.
- De Sousa, K, van Zonneveld, M., Holmgren, M., kindt, R., Ordoñez, J.C. (2019). The future of coffee and cocoa agroforestry in a warmer Mesoamérica. *Scientific Reports*, 9, 8828. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45491-7>.

- Dendoncker, N., Boeraeve, F., Crouzat, E., Dufrêne, M., König, A., y Barnaud, C. (2018). How can integrated valuation of ecosystem services help understanding and steering agroecological transitions? *Ecology and Society*, 23(1),12. doi: <https://doi.org/10.5751/ES-09843-230112>.
- Duru, M., Therond, O., y Fares, M. (2015). Designing agroecological transitions: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4), 1237-1257. doi: <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0318-x>.
- Escamilla, P. E. O., Ruiz R. G., Díaz, P. C., Landeros, S. D. E, Platas, R. A., Zamarripa, C., y González H. V. A. (2005). El Agroecosistema Café Orgánico en México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica), 76, 5–16. Recuperado de: <http://www.cafeybiodiversidad.mx/archivos/A1853e.pdf>.
- Escamilla, P. E., y Díaz, S. C. (2016). Sistemas de cultivo de café en México. Huatusco, Veracruz. CENACAFE. Recuperado de: <http://www.cenacafe.org.mx>.
- Escamilla-Prado, E., Escamilla-Femat, S., Gómez-Utrilla, J. M., Tuxtla, A. M., Ramos-Elorduy, J., y Pino-Moreno, J. M. (2012). Uso Tradicional de Tres Especies de Insectos Comestibles En Agroecosistemas Cafetaleros Del Estado de Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 15 (SUPPL. 2), S101-S109. Recuperado de: <http://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/index>.
- Espinoza-Domínguez, W., Krishnamurthy, L., Vázquez-Alarcón, A., y Torres-Rivera, A. (2012). Almacén De Carbono En Sistemas Agroforestales Con Café. *Revistas Chapingo Seria Ciencias Forestales y Del Ambiente*, 18 (1), 57–70. doi: <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2011.04.030>.
- Ferro-Soto, C., y Samira, M. (2013). Desarrollo rural e internacionalización mediante redes de comercio justo del café. Un estudio del caso. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10 (72), 267–89. doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr10-72.drim>.
- García, M. L. E., Valdez, H. J. I, Luna, C. M., y López, M. R. (2015). Structure and Diversity of Arboreal Vegetation in Coffee Agroforestry Systems in Sierra de Atoyac, Veracruz. *Madera y Bosques*, 21 (3), 69–82. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v21n3/v21n3a5.pdf>.
- Gay, G. C., Estrada, F., Conde, C., y Eakin, H. (2006). Potential impacts of climate change on agriculture: A case of study of Coffee production in Veracruz, México. *Climatic Change*, 79, 259-288. doi: <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9066-x>.

- González-Romo, A., González-Gómez, D. X., y Sánchez-Torres, Y. (2019). Pobreza y adversidades en los cafetaleros de la Sierra Otomí-Tepehua en México. *Ra Ximhai*, 15(2), 61-78. Recuperado de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/71718>.
- Guevara, R., M. L., Téllez, M. M. B. R., y Flores, L. M. L. (2015). Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales Desde La Visión de Las Comunidades Indígenas: Sierra Norte Del Estado de Puebla. *Nova Scientia*, 7 (14), 511. doi: <https://doi.org/10.21640/ns.v7i14.94>.
- Hernández-Martínez, G., y Velázquez-Premio, T. (2016). Análisis integral sobre la roya del café y su control. *Revista Internacional de Desarrollo Regional Sustentable*, 1(1), 92-99. Recuperado de: <http://rinderesu.com/index.php/rinderesu/article/view/9>.
- Jha, S., Bacon, C. M., Philpott, S. M., Méndez, V. E., Läderach, P., y Rice, R. A. (2014). Shade coffee: Update on a disappearing refuge for biodiversity. *BioScience*, 64 (5), 416-428. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/biosci/biu038>.
- Jezeer, R. E., Verweij, P. A., Santos, M. J., y Boot, R. G. A. (2017). Shaded Coffee and Cocoa – Double Dividend for Biodiversity and Small-scale Farmers. *Ecological Economics*, 140, 136-145. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.04.019>.
- Leyequien, E., y Toledo, V.M. (2009). Floras y aves de cafetales: Ensamblajes de biodiversidad en paisajes humanizados. CONABIO. Biodiversitas, 83, 7-10. Recuperado de: <http://bibliotecasibe.ecosur.mx/sibe/book/000047189>.
- Libert, A. A., Ituarte-Lima, C., y Elmqvist, T. (2019). Learning from Social–Ecological Crisis for Legal Resilience Building: Multi-Scale Dynamics in the Coffee Rust Epidemic. *Sustainability Science*. doi: <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00703-x>.
- Lin, B. B. (2007). Agroforestry Management as an Adaptive Strategy against Potential Microclimate Extremes in Coffee Agriculture. *Agricultural and Forest Meteorology*, 144 (1–2), 85–94. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2006.12.009>.
- Machado, V. M. M., y Ríos, O. (2016). Sostenibilidad en agroecosistemas de café de pequeños agricultores: Revisión sistemática. *IDESIA*, 32(2), 15-23. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292016005000002>.
- Macip-Ríos, R., y Casas-Andreu, G. (2008). Los Cafetales En México y Su Importancia Para La Conservación de Los Anfibios y Reptiles. *Acta*

*Zoológica Mexicana* (N.S.), 24 (2), 143–59. doi: <https://doi.org/10.21829/azm.2008.242710>.

- Masuhara, A., Valdés, E., Pérez J., Gutiérrez, D., Vázquez, J., Salcedo, P. E., Juárez, H. M., y Merino, G. A. (2015). Carbono almacenado en diferentes sistemas agroforestales de café en Huatusco, Veracruz, México. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 4 (1), 66–93. Recuperado de: <https://revistas.proeditio.com/REVISTAMAZONICA/article/view/195>.
- Moguel, P., y Toledo V. M. (1999). Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico. *Conservation Biology*, 13 (1), 11–21. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.97153.x>.
- Monterroso, R. A., Conde, A. C., Gómez, D. J., y López, G. J. (2007). Vulnerabilidad y Riesgo en Agricultura por cambio climático en la Región Centro del Estado de Veracruz, México. *Zonas Áridas*, 11(1), 47–60. Recuperado de: <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rza/article/view/203>.
- Morales, B. I. (2013). La vida en torno al café: marginación social de pequeños productores en San Pedro Cafetitlán, Oaxaca, México. *Diálogos Revista Electrónica*, 14 (1), 79–96. doi: <https://doi.org/10.15517/dre.v14i1.8110>.
- Moreno-Calles, A.I., Toledo, V. M., y Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375-398. Recuperado de: <http://www.monitoreoforestal.gob.mx/repositorioidigital/items/show/539>.
- Murga-Menoyo, A., y Novo, M. (2017). Sostenibilidad, desarrollo glocal y ciudadanía planetaria. Referentes de una pedagogía para el desarrollo sostenible. *Ediciones Universidad de Salamanca*, 29 (1), 55-78. doi: <http://dx.doi.org/10.14201/teoredu20172915578>.
- Murguía, V. A., Durán, M. E., Rivera, R., y Barton, B. D. (2014). Cambios En La Cobertura Arbolada de Comunidades Indígenas Con y Sin Iniciativas de Conservación, En Oaxaca, México. *Investigaciones Geográficas*, 83 (83), 55–73. doi: <https://doi.org/10.14350/rig.34975>.
- Nair, P. K. R., Kumar, B. M., y Nair, V. D. (2009). Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172, 10–23. doi: <https://doi.org/10.1002/jpln.200800030>.
- Naciones Unidas (UN). (2016). Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de: [www.un.org/sustainabledevelopment/es](http://www.un.org/sustainabledevelopment/es).
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change

- Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA.
- Pérez, P. S., Jandl, R., y Rubio, S.A. (2007). Modelación del secuestro de carbono en sistemas forestales: efecto de la elección de especies. *Ecología*, 21, 341-352. Recuperado de: <http://oa.upm.es/48573/>.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND). (2019). Gaceta parlamentaria. Año XXII. Número 5266-XVIII. México: Cámara de diputados. Recuperado de: <https://www.gob.mx/shcp/prensa/comunicado-no-021-plan-nacional-de-desarrollo-2019-2024>.
- Pineda-López, M. R., Ortiz-Ceballos, G., y Sánchez-Velásquez, L. R. (2016). Los Cafetales y Su Papel En La Captura de Carbono: Un Servicio Ambiental Aún No Valorado En Veracruz. *Madera y Bosques*, 11 (2), 3–14. doi: <https://doi.org/10.21829/myb.2005.1121253>.
- Posada-González, N. L. (2017). Algunas Nociones y Aplicaciones de La Investigación Documental Denominada Estado Del Arte. *Investigación Bibliotecológica*, 31 (73), 237–63. doi: <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.73.57855>.
- Rahn, E, Laderach, P, Baca, M, Cressy, C, Schroth, G, Malin, D, Rikxoort, H, y Shriver, J. (2013). Climate change adaptation, mitigation and livelihood benefits in coffee production: where are the synergies? *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19, 1119-1137. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/257623275\\_Climate\\_change\\_adaptation\\_mitigation\\_and\\_livelihood\\_benefits\\_in\\_coffee\\_production\\_where\\_are\\_the\\_synergies](https://www.researchgate.net/publication/257623275_Climate_change_adaptation_mitigation_and_livelihood_benefits_in_coffee_production_where_are_the_synergies).
- Rodríguez, M. J. R. (2014). ¿Es posible desarrollarse en torno al café orgánico? Las perspectivas de un negocio local-global en comunidades Mayas. *Antipoda*, 19, 217–41. doi: <https://doi.org/10.7440/antipoda19.2014.10>.
- Ruelas-Monjardín, L. C., Nava-Tablada, M. E., Cervantes, J., y Barradas, V. L. (2014). Importancia ambiental de los agroecosistemas cafetaleros bajo sombra en la zona central montañosa del estado de Veracruz, México. *Madera y Bosques*, 20 (3), 27–40. doi: <https://doi.org/10.21829/myb.2014.203149>.
- Sánchez, H., Escamilla, P. E., Mendoza, B. M., y Lezama M. N. (2018). Calidad del café (*coffea arabica* L.) en dos sistemas agroforestales en el centro de Veracruz, México. *Agroproductividad*, 11, 80–86. Recuperado de:

<http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/274>.

- Sánchez, J. G. K. (2015). Participación campesina en el mercado global de café. Cafeticultores organizados en Chiapas. Nóesis. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 24 (47–2), 1–19. doi: <https://doi.org/10.20983/noesis.2015.13.1>.
- Sarandón, S. J., Marasas, M. E., Dipietro, F., Belaus, A., Muiño, W., y Oscares, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad del manejo de suelos en agroecosistemas de la provincia de La Pampa, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Revista Brasileira de Agroecología*, 1(1), 497-500. Recuperado de: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/5931>.
- Saura, C. P., y Hernández, P. M. (2008). La Evolución Del Concepto de Sostenibilidad y Su Incidencia En La Educación Ambiental. *Teoría de la Educación*, 20, 179–204. doi: <https://doi.org/10.14201/ted.989>.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2018). Avance de siembras y cosechas. Resumen por estado. Recuperado de: <https://www.gob.mx/siap/articulos/cafe-datos-preliminares-a-2017-indican-una-produccion-nacional-de-839-mil-toneladas>.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2017). Principales estados productores de café. Recuperado de [http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC\\_00264\\_03.aspx](http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC_00264_03.aspx).
- Soto-Pinto, L., y Jiménez-Ferrer, G. (2018). Contradicciones socioambientales en los procesos de mitigación, asociados al ciclo del carbono en sistemas agroforestales. *Madera y Bosques*. doi: <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2401887>.
- Soto-Pinto, L., Villalvazo-López, V., Jiménez-Ferrer, G., Ramírez-Marcial, N., Montoya, G., y Sinclair, F. L. (2007). The role of local knowledge in determining shade composition of multistrata coffee systems in Chiapas, Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 16 (2), 419–36. doi: <https://doi.org/10.1007/s10531-005-5436-3>.
- Souza, H. N., Ron G.M., Brussaard, G. L., Cardoso, I. M., Duarte, E. M.G., Fernandes, R. B. A., Gomes, L. C., y Pulleman, M. M. (2012). Protective shade, tree diversity and soil properties in coffee agroforestry systems in the atlantic rainforest biome. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 146 (1), 179–96. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.11.007>.

- Urbaniec, K., Mikulcic, H., Rosen, M., Duic, N. (2017). A holistic approach to sustainable development of energy, water and environment systems. *Journal of cleaner production*, 155(1), 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.119>.
- Vallejo-Ramos, M., Moreno-Calles, A. I., y Casas, A. (2016). TEK and Biodiversity Management in Agroforestry Systems of Different Socio-Ecological Contexts of the Tehuacán Valley. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12 (1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0102-2>.
- Velázquez-Premio, G., Hernández-Martínez, T. (2016). Análisis integral sobre la roya del café y su control. *Revista internacional de Desarrollo Regional Sustentable*, 1 (351), 92–99. Recuperado de: <http://rinderesu.com/index.php/rinderesu/article/view/9>.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). A la Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia y Suelos, así como al Programa de Doctorado en Agricultura Multifuncional para el Desarrollo Sustentable. A los revisores anónimos cuyos comentarios ayudaron a mejorar el manuscrito.

## SÍNTESIS CURRICULAR

### **Patricia Ruiz García**

Maestra en Ciencia en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Estudiante de doctorado en Agricultura Multifuncional del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, México. Sus intereses de investigación incluyen sinergias entre la adaptación y la mitigación al cambio climático en los sistemas agrícolas y naturales. Autor para correspondencia: [patyruig31@gmail.com](mailto:patyruig31@gmail.com).

### **Jesús David Gómez Díaz**

Maestro en Ciencias del suelo. Doctor en Edafología. Profesor e investigador de tiempo completo en el Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo, México. Sus intereses de investigación incluyen la vulnerabilidad al

cambio climático y el impacto en los recursos agrícolas y naturales, también la gestión sustentable de la tierra y los servicios del medio ambiente. Correo electrónico: dgomez@correo.chapingo.mx.

### **Eduardo Valdes Velarde**

Maestro en ciencias en Agroforestería para el desarrollo sostenible. Doctor en Ciencias Agrícolas con Especialidad en Edafología. Profesor e investigador de tiempo completo en el Departamento de Fitotecnia. Director del Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Sus intereses de investigación incluyen el estudio de sistemas agroforestales para el desarrollo sustentable. Correo electrónico: valdevela@gmail.com.

### **Alejandro Ismael Monterroso Rivas**

Maestro y Doctor de Geografía. Profesor e investigador de tiempo completo en el Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo, México. Sus intereses de investigación incluyen la vulnerabilidad al cambio climático y el impacto en los recursos agrícolas y naturales. Correo electrónico: aimrivas@correo.chapingo.mx.

## PLANTAS CON VALOR DE USO PARA LA ETNIA YAQUI EN SONORA, MÉXICO

### PLANTS WITH USE VALUE FOR THE YAQUI ETHNIC GROUP IN SONORA, MEXICO

Adán Guillermo **Ramírez-García**<sup>1</sup>; Rodolfo **Montes-Rentería**<sup>2</sup>; Cesar  
Adrian **Ramírez-Miranda**<sup>3</sup> y Elvia Nereyda **Rodríguez-Sauceda**<sup>4\*</sup>

#### Resumen

Las especies vegetales útiles cumplen un papel decisivo de soporte y subsidio en los medios de vida de los pobladores de las comunidades rurales. En el caso de la Etnia Yaqui, el patrimonio etnobotánico con el que cuentan es un elemento identitario y referencial cuyos rasgos se han transmitido generacionalmente, confiriéndoles cohesión interna mediante signos comunes, además de contribuir a preservar la cultura culinaria, medicinal y ceremonial. La presente investigación tiene como objetivo identificar las plantas nativas e introducidas con valor de uso en la comunidad Yaqui de Vícam Pueblo, Guaymas, México. La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque de

Investigación Acción Participativa y protocolos empleados en estudios etnobotánicos. Se aplicaron 60 encuestas semiestructuradas con preguntas de respuesta abierta y algunas preguntas de una respuesta. Se identifican 42 plantas con diferente uso: combustibles, medicinales, alimenticias, forrajeras, construcción, ceremoniales o religiosas, ornamentales y cercos vivos. Las plantas que reconocen como útiles son aprovechadas de diversa manera, y dependiendo de la especie, es la parte morfológica aprovechada. Se encontró que según la especie se aprovechan las hojas, la flor, el fruto, el tallo, la raíz y la semilla. Lo anterior ejemplifica que la etnia yaqui es capaz de aprovechar sus conocimientos

<sup>1</sup> Profesor Investigador, Centro Regional Universitario del Noroeste, Universidad Autónoma Chapingo, Colima 163, Ciudad Obregón, Sonora, México.

<sup>2</sup> Estudiante del Doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Textcoco, Chapingo, México.

<sup>3</sup> Profesor-Investigador, Dirección de Centros Regionales, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Textcoco, Chapingo, México.

<sup>4</sup> Profesora-Investigadora, Universidad Autónoma Indígena de México, Miguel Hidalgo s/n, Mochicahui, Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa, México. \*Autor por correspondencia: nery89\_8@hotmail.com

ancestrales para el aprovechamiento de las plantas presentes en la región.

**Palabras clave:** etnobotánica, seguridad alimentaria, plantas medicinales, semidesierto, etnoagronomía.

### Abstract

The useful plant species play a decisive role of support and subsidy, in the livelihoods of the inhabitants of rural communities. In the case of the Yaqui ethnic group, the ethnobotanical heritage they have is an identity and referential element whose traits have been transmitted generationally, giving them internal cohesion through common signs, in addition to contributing to preserve the culinary, medicinal and ceremonial culture. The objective of this research is to identify native and introduced plants with use value in the Yaqui community of Vicam Town, Guaymas, Mexico. The research was

carried out under a participatory action research approach and protocols used in ethnobotanical studies. Sixty semi-structured surveys with open-ended questions and some questions of one answer were applied. 42 plants with different uses are identified: fuel, medicinal, food, forage, construction, ceremonial or religious, ornamental and living fences. The plants that they recognize as useful are used in different ways, and depending on the species, it is the morphological part taken advantage of. It was found that according to the species the leaves, the flower, the fruit, the stem, the root and the seed are used. The foregoing exemplifies that the Yaqui ethnic group is able to take advantage of their ancestral knowledge for the use of the plants present in the region.

**Key words:** ethnobotany, food safety, medicinal plants, semi-desert, ethnoagronomy.

## INTRODUCCIÓN

Las zonas áridas y semiáridas ocupan más de la mitad del territorio mexicano y están cubiertas por diversos tipos de comunidades arbustivas. De acuerdo con Rzedowski (1978) es matorral xerófilo y alterna pastizales y con algunos manchones aislados de vegetación arbórea. Las zonas áridas ofrecen considerable potencial de recursos naturales catalogados con posibilidades de ser aprovechados y contribuir al mejoramiento de los niveles de vida porque ofrecen alternativas recursos maderables, alimenticios, forrajeros, industriales, energéticos, ornamentales, artesanales y/o medicinales (Cervantes, 2005).

El aprovechamiento de los recursos naturales, por los grupos humanos, ha permitido acumular conocimiento sobre la biología de las especies y de los procesos ecológicos en los agroecosistemas de México por los pueblos originarios (Reyes y Martí, 2007); México es considerado un país multicultural y es uno de los ocho países con mayor diversidad de pueblos indígenas (Bastardas, 2003). En los últimos años se ha hecho énfasis en la necesidad de incorporar a pobladores locales y su conocimiento tradicional en el manejo de los recursos naturales (patrimonio etnobotánico) mediante modelos de manejo adaptativos, flexibles, democráticos y de aprendizaje continuo (Stringer *et al.*, 2006; Sater y Campbell, 2001).

Este patrimonio etnobotánico es un elemento identitario y referencial de las comunidades nativas y cuyos rasgos se han transmitido de una generación a otra. Esta transmisión confiere cohesión interna. Dado que este patrimonio es especialmente frágil por la erosión cultural, motivado por los procesos de globalización económica, se requieren aproximaciones desde sus connotaciones tangibles e intangibles, para su conservación y preservación integral (Pardo de Santayana y Gómez, 2003). En este sentido, los saberes ancestrales tienen un rol trascendental en la dinámica social y productiva de una sociedad y de la gestión alternativa del conocimiento. En la actualidad, dichos saberes han sido desprestigiados, deslegitimados e incluso usurpados y puestos en una jerarquía inferior respecto al avance del conocimiento científico (Crespo y Vila, 2014).

Diversos autores destacan la importancia del desarrollo de enfoques interdisciplinarios centrados en la población para desarrollar nuevas alternativas de manejo y oportunidades de conservación de los recursos naturales, las cuales potencialicen y protejan los saberes locales, y surjan mediante diálogo de saberes (Ghimire *et al.*, 2004; Toledo, 2004; González y Galindo, 1999; Paz-Niño, 1998; Davidson-Hunt y Berkers, 2003; Beckers y Ghimire, 2003; Folke, 2004).

Los saberes ancestrales, también, son de gran interés para muchas instituciones gubernamentales, sociales y educativas. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2002) se interesa en la protección de los conocimientos tradicionales porque se consideran elementos para promover la preservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos. Asimismo, los saberes ancestrales son considerados diversidad cultural; y la UNESCO (2005) menciona que la diversidad cultural es el conjunto de los rasgos distintivos espirituales, materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social y que abarca, además de las artes y las letras, los modos de vida, las maneras de vivir juntos, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias. Mendizábal (2013) afirma que la diversidad cultural es la base del desarrollo de la humanidad, tanto como lo es la diversidad natural para los ecosistemas.

El conocimiento ancestral de los pueblos nativos, basado en el aprovechamiento de los recursos naturales, ha sido empleado, entre otros objetivos, para el uso de especies vegetales y animales nativas e introducidas a lo largo del tiempo.

En la constante búsqueda por satisfacer las necesidades de las familias locales, el aprovechamiento de las especies naturales puede convertirse en explotación, convirtiéndose en amenaza para el medio natural. Es así que, las especies vegetales útiles cumplen un papel decisivo de soporte y subsidio en los medios de vida de los pobladores locales.

Una de las primeras y principales acciones a realizar para la conservación consiste en elaborar un inventario y documentar, apropiadamente, la flora

existente en las regiones de interés, a fin de obtener información básica que facilite la preparación de estrategias de conservación y de esta forma establecer mecanismos apropiados para su aprovechamiento racional (Alcorn, 1995; Aldete, Magali y Candeira *et al.*, 2006). Para ello, debe tenerse en cuenta que en México gran parte de las especies silvestres útiles se encuentran en zonas de propiedad común, donde la gente local obtiene de forma tradicional diversos productos de su ambiente inmediato, que son útiles para su supervivencia.

Un ejemplo de un grupo que aprovecha las plantas de su región son los yaquis. Hernández (2002) menciona que, desde tiempos inmemorables, los yaquis se ubican a las orillas del río Yaqui. Una de las características principales del territorio yaqui fue la productividad de sus tierras.

Los pueblos yaquis adquirieron gran importancia, tanto por su situación estratégica como por la participación de sus habitantes, en las actividades productivas y económicas de la región. Son dueños de un valle fértil y apto para desarrollar actividades agrícolas y ganaderas; además, es un territorio ecológico que proporciona gran cantidad de productos para la vida cotidiana y es impulsor de las actividades económicas del Sur del Estado de Sonora.

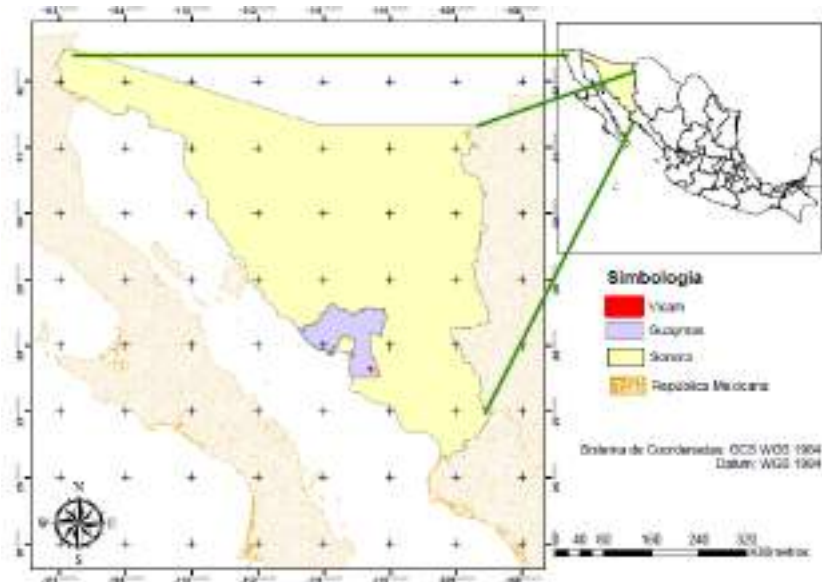
Velasco (1993) menciona que los yaquis aprovechaban las crecientes del río para cultivar las riberas y, mediante canales de derivación, tenían pequeñas parcelas irrigadas. De acuerdo con Moctezuma (2007), los yaquis consideran la tierra como una parte del espacio, geográfico y social, simbólico y religioso con el cual se vincula la historia pasada y presente de la tribu y no como un simple instrumento de producción agrícola, ganadera o acuícola.

El objetivo de la presente investigación es identificar las plantas nativas e introducidas con valor de uso en la comunidad Yaqui de Vicam, Guaymas, México.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Zona de estudio**

El presente estudio fue llevado a cabo en la localidad de Vicam Pueblo, municipio de Guaymas, en el estado de Sonora, México. Vicam Pueblo es considerada la población “corazón” de la etnia yaqui (Zamarrón, 2007); aunque la composición poblacional indica que la mayoría de la población no es de ascendencia indígena (CDI, 2018). Cuenta con una superficie de 491.11 ha y una población total de 957 habitantes, de ellos 385 hombres y 374 mujeres.



**Figura 4.** Localización de la zona de estudio.

El territorio Yaqui comprende tres zonas fisiográficas: el área serrana, denominada Sierra de Bacatete; zona costera, que abarca desde los poblados de Guásimas hasta Bahía de Lobos; y el valle, donde se localizan tierras irrigadas. El tipo de suelos es areno-arcilloso y areno húmico. La temperatura en la región oscila entre 0 y 47°C (CDI, 2015).

## Metodología

La metodología para realizar este estudio fue la investigación acción participativa (Balcazar, 2003), ya que es una estrategia que permite los sujetos de estudio incorporarse a los procesos de investigación y hacer consciente el autorreconocimiento de los saberes ancestrales y lo importante que es para las comunidades.

El método utilizado fue basado en la propuesta de Berdegué y Larraín (1987) quienes proponen realizar análisis los fenómenos sociales y naturales como un todo y desde la perspectiva de sistema con una visión de complejidad e interdisciplinariedad.

Se aplicaron 60 encuestas semiestructuradas mediante la metodología bola de nieve hasta que algún encuestado ya no agregara plantas nuevas. Las preguntas fueron de respuesta abierta y algunas preguntas de una respuesta, adaptando los

protocolos comúnmente empleados en estudios etnobotánicos (Alexiades, 1996; Cunningham, 1996; Martin, 2001) con el objetivo de determinar usos tradicionales de las plantas identificadas. Además, se realizó una amplia revisión bibliográfica.

Los principales elementos que integraron la encuesta fueron los siguientes:

- a) Registrar el municipio y la localidad de origen de los encuestados.
- b) Se pide el nombre, pero se confirma que todos los datos serán tratados con confidencialidad.
- c) El sexo se registra con la intención de identificar si existe diferencia en la cantidad de plantas conocidas y utilizadas por género.
- d) Edad del encuestado, con la intención de identificar si existe relación entre la edad y el número de plantas que identifica y usa en su vida cotidiana.
- e) Ocupación del encuestado, con la idea de analizar la relación que existe entre la ocupación del entrevistado y el número de plantas que identifica y usa en su vida cotidiana.
- f) Escolaridad del encuestado para estudiar si es que existe relación entre la escolaridad y el número de plantas que identifica y usa.
- g) Preguntas sobre si conoce y/o utiliza las plantas que existen en la región. Al encuestado se le pregunta por usos dados a la planta, parte aprovechada de la planta. Otras preguntas fueron en relación con la comercialización y la estacionalidad del año en que las plantas son aprovechadas.
- h) Al encuestado se le pregunta sobre si han cultivado alguna planta, el espacio físico donde siembra, el método de propagación y los cuidados brindados a la planta cultivada.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las encuestas realizadas fueron 60 en la comunidad de Vicam Pueblo. La ocupación de los encuestados varía significativamente, el 63.33% de los encuestados es ama de casa y hay jornaleros y estudiantes, incluso dos comerciantes y cuatro que se dedican a la medicina tradicional.

En el rango de edades, el 13.33% de los encuestados son menores de 20 años, el 20% de los encuestados se ubican en el rango de 21 a 30 años, el 30% de los encuestados se encuentra en el rango de 31 a 40 años, el 6.67% corresponde al grupo de edades entre de 41 a 50 años, el 13.33% corresponde al rango de

edades de 51 a 60 años y de más de 61 años los encuestados corresponden al 16.67%.

El 86.66% mencionan que el dialecto yaqui lo hablan, lo entienden y lo escriben en su totalidad; el resto menciona que no dominan la lengua en su totalidad: algunos solo entienden el 80%, otros hablan el 20%; incluso, cuatro encuestados mencionan que no hablan la lengua en ninguna forma.

40 encuestados mencionan que cultivan plantas; el resto no cultiva ninguna planta. Sin embargo, los encuestados utilizan las plantas de otro origen: compra en las tiendas naturistas cercanas o con quienes las cultivan en la comunidad, recolección de las plantas en el campo, en las riberas de los ríos o en el monte, la donación por los vecinos o familiares.

Del total, 10 personas cultivan las plantas dentro del hogar ya sea en macetas o en el mismo suelo; 4 personas realizan el cultivo de las plantas en el jardín; 18 entrevistados cultivan las plantas en el patio y 18 personas cultivan en traspatio.

### Plantas identificadas

Los encuestados identifican un total de 42 plantas con algún tipo de uso. A continuación, se muestran en la *Tabla 1*:

**Tabla 4. Lista de plantas con valor de uso para la etnia yaqui**

N. común	N. científico	N. común	N. científico
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Choya	<i>Opuntia acanthocarpia</i>
Carrizo	<i>Arundo donax</i>	Siviri	<i>Opuntia arbuscula</i>
Pitaya	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cosahui	<i>Krameria grayi</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Igualama	<i>Vitex mollis</i>
Higo	<i>Ficus carica</i>	Estafiate	<i>Artemisa mexicana</i>
Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Sábila	<i>Aloe barbadensis</i>
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>
Chiltepín	<i>Capsicum annum var glabriusculum</i>	Babis	<i>Anemopsis californica</i>
Yoyomo	<i>Spondias purpurea</i>	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>

Mostaza	<i>Brassica campestris L.</i>	Citavaro	<i>Vallesia glabra</i>
Epazote	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Agave	<i>Agave spp</i>
Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>
Guareque	<i>Maximowisda sonorae</i>	Datil	<i>Phoenix dactylifera</i>
Batamote	<i>Baccharis glutinosa</i>	Copalquín	<i>Hintonia latiflora</i>
Biznaga	<i>Ferocactus wislizenii</i>	Granada	<i>Punica granatum</i>
			<i>Phaulothamnus</i>
Palo de Brasil	<i>Haematoxylon brasileño</i>	Barchata	<i>spinescens</i>
Barbudilla	<i>Dorstenia drakena</i>	Sangregado	<i>Jatropha cordata</i>
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Musaro	<i>Lophocereus schottii</i>
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	Anís	<i>Pimpinela anisum</i>

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de las encuestas realizadas.

N. común: nombre común.

N. científico: nombre científico.

Cabe mencionar que el nombre común plasmado en la *Tabla 1* corresponde al nombre con el que la población yaqui reconoce la planta.

**Tabla 5. Número de plantas utilizadas o identificadas con algún tipo de uso por persona**

Número de plantas	Personas (%)
Cuatro a ocho	13.33
Nueve a diez	23.33
Once	33.33
Doce a catorce	13.33
Quince a diecinueve	10.00
Veinte a veinticinco	6.67

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de las encuestas realizadas.

La *Tabla 2* muestra que el número medio que de plantas que una persona utiliza es entre 9 y 14. Las personas dedicadas a la medicina tradicional son las que mencionan la mayor cantidad de plantas reconocidas como útiles para la etnia.

Las plantas más utilizadas son el carrizo, el chiltepín, el mezquite y la pitaya siendo mencionados por 96.67% de personas; el guamúchil mencionada por 86.67%; la guayaba, el nopal y el orégano fue mencionado por 80%; el higo y la verdolaga fueron mencionados por 76.67% y la ciruela por 70%. En menor medida, la albahaca fue mencionada por 23.33% de las personas, el batamote y la hierbabuena fue mencionada por 16.67%. Las plantas con menor número de menciones son: el palo fierro, raíz de choya (13.33% de las personas), barbudilla, barchata, ruda y guareque (10% de las personas); el anís, babis, copalqui, dáttil, epazote, estafiate, igualama, mariola, moringa, sangregado, sábila (6.67% personas) y el agave, agengible, biznaga, cosahui, granada, mostaza, musaro, palo de Brasil, palo dulce y siviri (3.33%).

### Usos de las plantas

Por sus usos, los entrevistados hablaron sobre: combustibles, medicinales, alimenticias, forrajeras, construcción, ceremoniales o religiosas, ornamentales y cercos vivos. En este caso, el mezquite es la planta más utilizada como combustible (siendo mencionado por 56.67% de las personas); el guamúchil, el carrizo, la mostaza y el palo fierro son, también, plantas utilizadas como combustible.

A la vez, el mezquite también es utilizado como planta medicinal (46.67% de las personas lo mencionan), el guamúchil, la pitaya, la guayaba, el batamote, el albahacar y la hierbabuena son de las plantas mencionadas en segundo orden (26.67%, 20.00%, 23.33%, 16.67%, 23.33% y 16.67%, respectivamente); finalmente, otras plantas también reconocidas como medicinales (pero en una escala de mención muy pequeña) se encuentran descritas en la *Tabla 3*.

**Tabla 6. Listado de plantas con uso medicinal**

N. común	Personas (%)	N. común	Personas (%)	N. común	Personas (%)
Raíz de choya	13.33	Estafiate	6.67	Carrizo	3.33
Guareque	10.00	Sábila	6.67	Ciruela	3.33
Barbudilla	10.00	Babis	6.67	Palo de Brasil	3.33
Ruda	10.00	Sitabaro	6.67	Agengible	3.33
Nopal	6.67	Moringa	6.67	Palo dulce	3.33
Orégano	6.67	Copalqui	6.67	Siviri	3.33
Chiltepín	6.67	Barchata	6.67	Cosahui	3.33

Mariola	6.67	Sangregado	6.67	Agave	3.33
Palo fierro	6.67	Anís	6.67	Dátil	3.33
				Musaro	3.33

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de las encuestas realizadas.

Las plantas identificadas con uso alimenticio son la pitaya y el chiltepín y se mencionan por 96.67% de las personas; la guayaba fue mencionada por 80.00% de las personas, el guamúchil, el higo, el nopal y el orégano fueron mencionadas por 76.67% de las personas, la verdolaga por 70% de las personas y la ciruela por el 63.33% de los encuestados; mientras, y en menor escala, el mezquite fue identificado por 23.33% de las personas, el epazote y la biznaga por 6.67% y el agengible, la igualama, la sábila, la granada y la barchata fueron mencionadas por 3.33% de las personas.

Las plantas con uso forrajero, las personas identifican la verdolaga (23.33% de las personas), el mezquite (20.00% de las personas) y el carrizo y la raíz de choya (3.33% de las personas).

En cuanto al uso en la construcción, el carrizo es la planta con mayor reconocimiento, ya que 96.67% de las personas lo mencionan, tanto de las viviendas como de elementos tradiciones religiosos y comunales; el mezquite también es una planta muy importante ya que 43.33% de los encuestados la identifican; en menor escala, la pitaya (13.33%), el palo fierro (6.67%) y el palo dulce y el guamúchil (3.33% de los encuestados) son, también, plantas utilizadas para la construcción.

Las plantas utilizadas para usos ceremoniales y religiosos son: el carrizo (13.33% de las personas lo señalan), el mezquite y el palo fierro son referencias de 6.67% de las personas; mientras que el chiltepín, el palo de Brasil y la pitaya son referidas por el 3.33% de los encuestados.

El mezquite, otra vez, es la planta que las personas encuestadas refiere como principal planta como uso ornamental (13.33% de las personas); mientras que la pitaya, la guayaba, el palo de Brasil, el palo fierro y el sitabaro son otras plantas mencionadas por 3.33% de las personas. Como cercos vivos, 6.67% de los encuestados mencionan que la pitaya y el carrizo son buenos ejemplares para ello; mientras que 3.33% de los encuestados refieren que el mezquite, el palo de Brasil y el palo fierro son útiles también para protección del solar y la casa.

## Parte morfológicas de las plantas aprovechadas

Las plantas que reconocen como útiles son aprovechadas de diversa manera, y dependiendo de la especie, es la parte morfológica aprovechada. En este sentido, los encuestados respondieron que aprovechan las hojas, la flor, el fruto, el tallo, la raíz y la semilla.

El orégano, la verdolaga y el mezquite son las plantas con mayores referencias cuando se trata de aprovechar la hoja. En menor medida, la guayaba, el guamúchil, el albahacar y el batamote también se aprovecha la hoja; 6.67% de las personas reconocen que utilizan hierbabuena, ruda, epazote, barbudilla, sábila, sitabaro, moringa, sangregado y anís; 3.33% de las personas prefieren usar carrizo, mostaza, mariola, palo de brasil, estafiate, babis, agave, dátil, copalqui, barchata y musaro.

En cuanto a la flor, las plantas provechadas son mezquite, carrizo, orégano, mostaza y cosahui, todas fueron mencionadas por 3.33% de las personas.

En cuanto al fruto la pitaya y el chiltepín son consideradas las especies más importantes para la etnia, 96.67% de las personas la mencionan. El guamúchil, guayaba y el higo son también muy importantes (76.67% los identifican), al igual que la ciruela (63.33% de las personas). En menor medida, las plantas como mezquite, igualama, nopal, biznaga, raíz de choya, siviri, estafiate, dátil y granada son también aprovechadas por los yaquis.

Por el uso del tallo, el carrizo es la planta más utilizada, ya que el 100% de los encuestados respondió que lo aprovechan. Mientras, el 90% reconoce el mezquite para aprovechar el tallo, y el nopal también aprovechan el tallo para uso forrajero, principalmente. En menor medida, la pitaya, el guamúchil, la verdolaga y el palo fierro son plantas de las que se aprovecha el tallo. Mientras, la raíz de choya, la guayaba, el higo, la mariola, el palo dulce, la sábila y el copalqui son mencionadas por el 3.33% de las personas entrevistadas.

La raíz de choya es la planta más utilizada cuando se habla de aprovechar la raíz (13.33% de las personas la mencionan), mientras guareque, pitaya, palo fierro, babis y barchata son mencionados por el 6.67% de los encuestados; mientras, palo de brasil, barbudilla, agengible y estafiate son plantas que también son mencionadas por 3.33% de los encuestados.

En cuanto al aprovechamiento de la semilla, el mezquite es la planta más importante, mencionada por 16.67% de las personas; el carrizo y el palo de Brasil son plantas mencionadas por 3.33% de los encuestados.

## Estado fisiológico de la planta

Todas las plantas tienen su estado fisiológico óptimo para utilizarse; esta condición, depende en gran medida, de la parte morfológica aprovechada. En este sentido, las personas respondieron tierno, maduro, fresco y seco. Para los encuestados “maduro” hace referencia al momento en que la planta o el fruto ha alcanzado la madurez organoléptica; la referencia sobre “seco” pasó la madurez fisiológica de la planta; la fase “tierno” es el estado previo a la madurez fisiológica; y, el aprovechamiento de “frescos” hace referencia a las plantas que son consumidas tan pronto como son “cortados” o “desprendidos” de la planta.

En este sentido, las plantas utilizadas en tierno son: el nopal es mencionado por 73.33% de las personas, convirtiéndola en la planta más conocida por la etnia; mientras, la verdolaga fue aludida por 36.67% de los encuestados. Con menor número la pitaya, el guamúchil y el chiltepín fueron mencionadas por 3.33% de los encuestados.

Las plantas aprovechadas en estado “maduro” son: guamúchil mencionado por 26.67% de las personas, el mezquite por 23.33% y el chiltepín por 16.67% de los encuestados. En menor medida, la verdolaga (mencionada por 13.33% de los encuestados), nopal y orégano por 6.67% de las personas; higo, palo de Brasil e igualama fueron mencionadas por 3.33% de los encuestados (*Tabla 4*).

Las plantas utilizadas aprovechadas en fresco son mencionadas a continuación:

**Tabla 7. Listado de plantas utilizadas en fresco por la etnia yaqui**

N. común	Personas (%)	N. común	Personas (%)	N. común	Personas (%)
Igualama	90.00	Ruda	10.00	Barbudilla	3.33
Mezquite	80.00	Barchata	10.00	Agengible	3.33
Verdolaga	80.00	Chiltepín	6.67	Raíz de Choya	3.33
Guamúchil	66.67	Ciruela	6.67	Siviri	3.33
Nopal	66.67	Mariola	6.67	Estafiate	3.33
Orégano	60.00	Biznaga	6.67	Babis	3.33
Pitaya	60.00	Cosahui	6.67	Agave	3.33
Carrizo	43.33	Sábila	6.67	Moringa	3.33
Higo	40.00	Sitabaro	6.67	Granada	3.33
Albacar	23.33	Dátil	6.67	Sangregado	3.33