

The image is a composite background. The top portion shows a bright blue sky with scattered white clouds and a sunburst effect. Below the sky, a landscape unfolds with a river valley, green hills, and a cornfield. In the foreground, a large, spotted frog is perched on a tree branch. The text is overlaid on the upper part of the image.

Ecoregión **Zoque**

*Retos y oportunidades ante
el cambio climático*

Ecoregión **Zoque**



Primera edición, septiembre 2016

D.R. © 2016 Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural. Calzada Cerro Hueco, S/N, col. El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, 29000, Chiapas, México. <http://www.semahn.chiapas.gob.mx>

ISBN: En trámite

Forma de citar: SEMAHN. 2016. Ecoregión Zoque: retos y oportunidades ante el cambio climático. Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural. México

Coordinación, edición y seguimiento general:

Froilan Esquinca Cano

Mercedes Concepción Gordillo Ruiz

Diseño editorial:

Luis Andrés Gómez Vázquez

Comité Editorial:

Efraín Hernández García

Alejandra Riechers Pérez

Marco Antonio Altamirano González-Ortega

Fotografías en la portada y contraportada: Roberto Luna Reyes (anfibio), Sergio Pedrero (cocodrilo), Ricardo Flores Torres (colibrí y paisaje del Cañón del Sumidero), Guillermo Enrique Sánchez Aguilar (campesino), Idalio Chan Rojas (paisaje agrícola), Banco de imágenes SEMAHN (árbol, cascada temporal y paisaje ZSCE Cerro Meyapac).

Agradecimientos: El Gobierno del Estado de Chiapas por medio de la Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural y la Comisión Nacional de Áreas Protegidas, expresan su reconocimiento a cada una de las personas e instituciones que colaboraron en la elaboración de esta obra; en particular a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien a través del proyecto "Fortalecimiento al Área Natural Protegida, La Pera, Berriozábal, Chiapas", apoyó la publicación de esta obra.

El contenido de cada una de las contribuciones que integran la obra es de exclusiva responsabilidad de los autores.

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

ÍNDICE

	Página
PRESENTACIÓN <i>Carlos Orsoe Morales Vázquez</i>	5
INTRODUCCIÓN	9
DESDE LAS BIOREGIONES HASTA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ECOREGIONES COMO UNIDADES TERRITORIALES DE GESTIÓN CON RESPONSABILIDAD AMBIENTAL: BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGÍA DEL PROCESO. <i>Froilan Esquinca Cano.</i>	13
RESEÑA GEOMORFOLÓGICA Y PALEONTOLÓGICA DE LA ECOREGIÓN ZOQUE DE CHIAPAS. <i>M. Javier Avendaño Gil, Marco A Coutiño José, Gerardo Carbot Chanona, Bruno Andrés Than Marchese, Luis E. Gómez Pérez, Gloria Espiritu Tlatempa.</i>	26
ASPECTOS HISTÓRICOS, AMBIENTALES Y NORMATIVOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA ECOREGIÓN ZOQUE. <i>Wirber Arturo Núñez Camas, Iván Gutiérrez Jimenez, José Felix Garcia.</i>	41
FLORA Y VEGETACIÓN DE LA SELVA ZOQUE DE CHIAPAS. <i>Miguel Ángel Pérez Farrera, Josefa Anahí Espinosa Jiménez, Angelita López, Héctor Gómez Domínguez, Mercedes Concepción Gordillo Ruiz.</i>	52
VERTEBRADOS TERRESTRES DEL COMPLEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA ZONA ZOQUE DEL ESTADO DE CHIAPAS. <i>Marco Antonio Altamirano González Ortega, Roberto Luna Reyes, Alejandra Riechers Pérez, Patricia Elizabeth Pérez López, Efraín Hernández García.</i>	77
LA REGIÓN ZOQUE EN ÉPOCA PREHISPÁNICA. <i>Eliseo Linares Villanueva</i>	111

**RECURSOS FITOGENÉTICOS DE LA ECOREGIÓN SELVAS
ZOQUES DE CHIAPAS: USOS DEL BOSQUE, FLORA ÚTIL.** 130

*Oscar Farrera Sarmiento, Carolina Orantes García, Rubén A. Moreno Moreno,
Blanca Estela Delgado Ballinas, María Antonieta Isidro Vazquez,
Juan Manuel Jonapa Solís, Emma Jazmín Santos Gordillo, Fernando Ortiz Rivera,
Hugo Alejandro Córdova Espinosa, Adriana Caballero Roque.*

**PAISAJES TRANSFORMADOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO:
EL CASO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE
LA ECOREGIÓN “SELVA ZOQUE”, CHIAPAS.** 144

*Marco A. Huerta García, Roberto Escalante López, Adrián Méndez Barrera,
Pedro Sánchez Montero, Karla Leal Aguilar, Adriana Rodríguez Jiménez,
Martha M. Torres Álvarez, Bogar G. Gálvez Cruz.*

CONCLUSIONES GENERALES. 165

Froilán Esquinca Cano.

PRESENTACIÓN

Este libro “**Ecoregión Zoque: Retos y Oportunidades ante el Cambio Climático**” representa un importante esfuerzo por difundir y valorar las experiencias de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático en esta región prioritaria de nuestro estado.

Es importante reconocer que la presencia de cambios y transformaciones en el ámbito geográfico y la pérdida de biodiversidad, entre otras, han exacerbado los embates del cambio climático global, lo que pone en riesgo la calidad de vida y la permanencia de los servicios ambientales que nos brinda esta Ecoregión.

Por lo que este libro es, evidentemente, un referente con información actualizada sobre la situación y las estrategias de conservación y de manejo sustentable de los recursos naturales que se realizan en la Ecoregión Zoque. Constituirá una herramienta primordial para la toma de decisiones en la efectividad de manejo de las Áreas Naturales Protegidas que convergen en este territorio en beneficio para nuestra sociedad.

Es necesario mencionar que sin la participación activa de la sociedad y del Gobierno, este esfuerzo no fuera posible, por lo que queremos reconocer la participación de cada una de las organizaciones e instituciones que aportaron información a este documento, así como agradecer el apoyo y dedicación de todos los autores y de los que participaron en la elaboración de este libro.

Creemos que la sociedad, academia y las instituciones darán continuidad a los esfuerzos para ampliar el conocimiento e implementar acciones que conlleven una adecuada protección y manejo del Patrimonio Natural de Chiapas.

Lic. Carlos Orsoe Morales Vázquez
Secretario de Medio Ambiente e Historia Natural



Ricardo Torres Flores. Cañón del Sumidero.

INTRODUCCIÓN

Chiapas, es y ha sido un territorio reconocido por exploradores, investigadores y gobiernos nacionales e internacionales debido a su compleja estructura geológica y la gran diversidad biológica y cultural que poseen sus paisajes heterogéneos; éstos formados por la conjugación de diversos factores, entre los que destacan la ubicación geográfica, historia evolutiva y heterogeneidad ambiental (CONABIO 2013a). El territorio Chiapaneco, es sin lugar a dudas, rico en historia, tradiciones y formas de vida organizadas en diversas escalas espaciales; riqueza que se sostiene a pesar que desde hace décadas se ve amenazada, particularmente por la implementación de programas y proyectos que han descontextualizado el desarrollo regional y desvinculado de una concepción del territorio con sus usos y saberes originarios e identitarios que evidencian un modelo de desarrollo económico dirigido al agotamiento de los recursos naturales (CONABIO 2013b). Es así que la problemática que conduce a la pérdida de la biodiversidad en la entidad antepone la búsqueda de nuevos enfoques poniendo especial atención en la planeación, el uso y la gestión del territorio.

Chiapas como parte de la región sur-sureste fue, en mucho tiempo, recinto de monterías, deslindes, repartos agrarios, rezagos y apropiación del territorio en condiciones de desventaja por el desconocimiento global, nacional y regional de las riquezas de los trópicos y la intrincada trama de vida que existía en toda esta región que ahora sabemos y reconocemos que somos el estado con una enorme importancia evolutiva porque aquí se establecen los procesos de ensamblaje de la zona neártica y la neotropical, así como la gran importancia geológica que nos llevan a datar su origen en alrededor 250 millones de años. Estos son elementos esenciales que debemos de destacar como parte de la propuesta de ordenamiento y gestión del territorio siendo un referente fuerte e importante el Educar con Responsabilidad Ambiental, como plataforma que permita articular políticas y estrategias, siempre consensuadas y validadas científica y técnicamente con los dueños y poseedores del recurso, amén del régimen de propiedad. Es necesario también recuperar la identidad y ante la evidencia y la contundencia del conocimiento científico y la suma de información recabada en el tiempo desde la construcción de la Bioregión y posteriormente con la estrategia de contención del deterioro mediante la implementación de políticas y estrategias que permitan

la definición clara del manejo de los recursos naturales como son las áreas naturales protegidas (ANP), que han jugado un importante papel en la priorización de esfuerzos y mecanismos de conservación de la diversidad biológica a nivel mundial (Gobierno de Chiapas 1992, ICBP 1992, UICN 2010, Gobierno de la República 2013).

En México, las ANPs son el principal instrumento de la política ambiental, al poseer definición jurídica propia (DOF, 2015). Chiapas es la entidad del país con más ANPs decretadas, 18 de jurisdicción federal, 24 estatales y cuatro destinadas de manera voluntaria; la suma de sus territorios representan el 18.4% de la superficie total estatal (CONABIO 2013b). Si bien, originalmente, desde su creación, las ANPs se han manejado y administrado de forma aislada, sin poner énfasis en las conexiones de los recursos biológicos, las relaciones hombre-naturaleza y las condiciones (altos niveles de pobreza y marginación) de los habitantes de las comunidades y del contexto externo de los territorios donde convergen (Elbers 2011). Así como el paradigma del desarrollo económico concatenado perfectamente con la administración tradicional de las ANPs, ambas relaciones se ponen en tela de juicio, ya que la creciente globalización comercial ha provocado un mayor aceleramiento al modelo y generado más dependencia de factores exógenos (McGinnis 1999, Elbers 2011); es decir, aunque el crecimiento económico se encuentre radicado en un único espacio, las relaciones comerciales a distancia generan movimientos con un alto impacto endógeno a nivel de subregiones (Seto *et al.* 2012).

Chiapas ha jugado siempre una suerte de parteaguas en todas estas historias de la cultura, el manejo del territorio y su acercamiento al uso y conocimiento de su biodiversidad, no obstante de ser de alcance federal la mayoría de su modelo de apropiación y manejo, ha merecido un reconocimiento pleno en la construcción participativa de muchas de estas Áreas Naturales Protegidas a partir del involucramiento de científicos y técnicos del Instituto de Historia Natural y las alianzas estratégicas con organismos

locales como la Fundación Miguel Álvarez del Toro para la Conservación de la Naturaleza (FUNDAMAT, A.C.), The Nature Conservancy (TNC) y Conservación Internacional (CI). Así como las organizaciones y personas preocupadas por la conservación de los mismos y la sensible pérdida de sus bienes y servicios, en algunas partes de este territorio, ya reconocido como proveedora de servicios ecosistémicos por los habitantes y beneficiarios de estos recursos aguas abajo, o bien, como parajes de visitación reconocidos a nivel mundial, tal es el caso de los Espeleólogos, quienes reconocen el valor Kárstico de esta Ecoregión y al mismo tiempo su valor cultural e identitario por la Cultura Zoque (Esquinca 2014). Por consecuencia, el contexto territorial es ahora decisivo en la generación de la dinámica entre las unidades económicas globalizadas. En contraparte al agregar la dimensión ecológica surge la interrogante de la participación de la riqueza natural como la fianza de la endogeneidad del desarrollo. Es aquí donde emergen propuestas de como transitar hacia la sustentabilidad, previendo como pieza clave en la construcción de nuevos paradigmas, la dimensión territorial (Aberley 1994).

Desde la perspectiva ambiental en la década de los setenta emerge el enfoque **bio regional** de la planificación, proponiendo importantes herramientas y concepciones diferentes a la planificación del desarrollo, en especial para la formulación, evaluación de decisiones y políticas públicas (Miller 1999). Una bioregión o Ecoregión es una región geográfica en cuya estructura sistémica hay un elemento de carácter ecológico que determina o que condiciona la naturaleza y el funcionamiento regional; por ejemplo, flora o fauna emblemática, las relaciones sociales, los bienes y servicios producidos, la cultura (Esquinca 1994, Dinerstein *et al.* 1995, Olson *et al.* 2001; Ricketts *et al.* 1999, Esquinca 2007). El potencial de este enfoque al ser un instrumento de política de desarrollo sustentable está vinculado a la valoración que el mercado confiere a los productos de la naturaleza, teniendo la tarea más importante de resguardar la biodiversidad (Gobierno de Chiapas, 1996, McGinnis 1999).

En México se cuenta con 96 ecoregiones clasificadas de nivel IV, áreas con mayor detalle basadas en criterios de topoformas (curvas de nivel), datos de vegetación primaria, límites de unidades geológicas y límites de tipos de suelos (INEGI-CONABIO-INE 2007). Hasta el momento el uso de las ecoregiones han tenido gran utilidad en la planeación de la conservación, particularmente porque se ha empleado en la detección de vacíos de conservación dentro de las ANPs (Figuroa *et al.* 2011) y en proyectos regionales de alto impacto como: El Manejo Integrado de Ecosistemas en tres Ecoregiones Prioritarias 2001-2009 (SEMARNAP-CONANP-GEF-PNUD; Esquinca 2006) y Corredor Biológico Mesoamericano 2000- hasta la fecha (SEMARNAP-GEF-PNUD-CONABIO; <http://www.biodiversidad.gob.mx>); sin embargo, aún existen notables sesgos en el conocimiento detallado de su biota y procesos funcionales (Challenger y Soberón 2008) y se deja ver que un ANP por sí sola no será capaz de conservar la totalidad de su biodiversidad, si no se toman en cuenta los territorios de sus áreas de influencia y se articulan con otros instrumentos de planificación y gestión territorial (Esquinca 2004, Bezaury-Creel y Gutiérrez 2009, Esquinca 2014,). Las características del enfoque ecoregional y los requerimientos de ver a las ANPs como verdaderos sistemas socioambientales permite exponer que un enfoque bioregional y territorial podría lograr nuevas alianzas y formas de colaboración entre gobiernos, comunidades, organizaciones, la integridad de ecosistemas compartidos y profundamente interdependientes para romper esa visión comensalista del desarrollo y parasitaria de la planificación tradicional de la política pública (Gobierno de Chiapas 1996; McGinnis 1999, Arana 2006).

En Chiapas están representadas las ecoregiones categoría I de bosques secos de México y bosques de pino –encino de Mesoamérica (<http://wwf.panda.org>) y de categoría IV que cubren áreas estratégicas del estado como La Selva Zoque, La Sierra Madre, Los Altos; La Meseta Comiteca; La Selva Lacandona y la Zona Norte hacia Tabasco y Oaxaca (INEGI-CONABIO-INE

2007) y a pesar de ser el segundo Estado en resguardar la biodiversidad y el primero en ANPs decretadas en el país, el uso y la aplicación de un enfoque ecoregional son muy limitados en correspondencia con la naturaleza, problemática y retos de la política ambiental del país y la entidad. En este sentido, la Comisión Nacional de Áreas Protegidas y la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural en concurrencia con el proyecto: **“Fortalecimiento al Área Natural Protegida La Pera, Berriozábal, Chiapas”**, con el apoyo de los fondos PEF en su convocatoria 2014, se han aliado para retomar esfuerzos compartidos desde hace 15 años y fortalecer los trabajos hacia la implementación de una Planeación Ecoregional para ANPs, reconociendo avances, tales como el proyecto ECOSECHAS que se implementó con: CONANP, GOBIERNO DE CHIAPAS, GEF, CI, CONAFOR y CONAGUA estableciendo fortalezas en sus resultados para establecer criterios más robustos técnica y científicamente para aproximarse nuevamente hacia la dimensión de la Ecoregión en áreas prioritarias y continuos ecosistémicos y corredores culturales y biológicos como la Sierra Madre, La Costa y Valles Centrales, evidencias plasmadas en los resultados de la implementación de este proyecto e insumo para construir un nuevo acuerdo y gestión del territorio con responsabilidad ambiental, comprendiendo a estos elementos como básicos para la Adaptación con Base en Ecosistemas que han sido acordados a nivel del Sistema de Naciones Unidas por conducto del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, así como resolutive importante del Foro Mundial de la Naturaleza realizado en Jejú, Corea, 2012 y del cual ha sido parte la CONANP como representante del Gobierno Mexicano en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); por ello y ante esta enorme posibilidad de fortalecer estratégicamente el conocimiento y uso sustentable de la biodiversidad, plasmada en la Estrategia para el Conocimiento y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Estado de Chiapas (ECUSBECH) presentada ya en el año 2014 y en proceso de implementación fortaleciendo el Enfoque Ecoregional y con la Adaptación con

base en Ecosistemas (ABE), comenzando la travesía por las regiones Selva Zoque y Sierra-Costa de Chiapas.

Con base en lo anterior, la presente compilación representa un primer paso en el esfuerzo por documentar las características ecológicas, geográficas, geológicas, culturales y de gobernanza que convergen en el complejo de ANPs presentes en la región Selva Zoque (Parque Nacional Cañón del Sumidero, Reserva Forestal Villa Allende, Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y las zonas sujetas a conservación La Pera, Laguna Bélgica y Cerro Meyapac) y que forman parte de la iniciativa **Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: Hacia un Modelo de Gestión Ecoregional** y la integración de la Ecoregión Zoque de Chiapas.

El libro está dirigido al público interesado en la biodiversidad, naturaleza, la cultura y para aquellos con deseos de adentrarse en la planificación del territorio y la gestión con responsabilidad ambiental.

En esta obra también el lector podrá disfrutar de paisajes típicos que fueron productos del concurso fotográfico organizado por la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural en la búsqueda de iconos emblemáticos del complejo de ANPs.

La obra está integrada por nueve capítulos que versan en temas de carácter multi e interdisciplinario:

En el **capítulo 1**, se presentan las bases conceptuales y metodológicas del enfoque ecoregional. Se espera que el lector pueda identificar las etapas y elementos claves del proceso que involucra la construcción y puesta en marcha del enfoque ecoregional en el contexto Chiapaneco. Para lograrlo a manera de narrativa se describen momentos, actores y espacios implícitos en el proceso de construcción de la experiencia piloto de la Ecoregión Sierra-Madre.

En el **capítulo 2**, se reconoce la importancia de la región por la dominancia de un paisaje

Kárstico, de origen geológico marino ratificado por las evidencias geológicas y paleontológicas a través del estudio de los fósiles y paleoambientes; así como, se deja ver la importancia de servir de puente o corredor terrestre a finales del Mesozoico, conectando la fauna y flora desde el sur de México hacia el resto de América del Norte.

El **capítulo 3**, desde una aproximación territorial muestra la especialización de las sociedades Zoques en función del aprovechamiento de los recursos naturales, detalla las características físicas actuales del complejo de ANPs y bases normativas para la regulación del territorio que plantean al lector la problemática del uso del territorio, estableciendo factores como el proceso de lotificación en núcleos agrarios y otros retos a considerar en la propuesta de delimitación de la ecoregión.

Los **capítulos 4 y 5**, describen la riqueza florística y faunística de la región. Se reconoce el papel de la región por resguardar la segunda mayor extensión de selvas y bosques bien conservados del norte de Mesoamérica y poseer un alto grado de elementos endémicos. En equivalencia se documenta la amplia riqueza de la fauna silvestre, se proponen especies que por sus características ecológicas y grado de amenaza pueden considerarse emblemáticas para la ecoregión. Asimismo, se plantea los enormes vacíos de información, los grupos más conspicuos y se muestran ejemplos de los esfuerzos institucionales para conservarlos.

En el **capítulo 6**, el lector podrá aproximarse a las raíces históricas de la cultura Zoque a través de los avances en el conocimiento del pasado prehispánico de los Zoques. Se pone énfasis en mostrar las evidencias desde diversos enfoques (lingüísticos, cerámicos y arquitectónicos) que señalan las zonas de distribución, los sitios de florecimiento y las formas de vida de los Zoques durante este periodo. El autor también da cuenta de los grandes temas por investigar de este importante grupo étnico.

El **capítulo 7**, se brinda testimonio de la

relación de los Zoques actuales con los recursos naturales, en particular de las formas en que los pueblos utilizan la flora local. En contraste con la basta flora registrada en el complejo de ANPs (capítulo 3), se cuentan las pocas experiencias geográficamente aisladas, que dan muestra del valor de uso de este recursos para los Zoques, los riesgos desde la dimensión humana, económica y social que esto conlleva y también se incluye una experiencia gubernamental dirigida a mitigar la pérdida del conocimiento tradicional de las plantas y la seguridad alimentaria.

El **capítulo 8**, presenta antecedentes históricos de la creación de la ANPs del complejo, el papel que hasta ahora han jugado en la conservación de la biodiversidad de la región y las problemáticas particulares y generales que amenazan la funcionalidad y permanencia de las áreas. Se considera que uno de los retos más importantes que deben de asumirse en las ANPs, es el cambio climático. Se detallan los proyectos y acciones particulares para fortalecer los esquemas de manejo de las ANPs y así contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático.

El **capítulo 9**, reúne una experiencia inédita en la construcción de este libro y afronta conjuntamente con los participantes al foro de la Ecoregión Zoque, denominado: "Primer Foro Estatal Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: hacia un Modelo de Gestión Ecoregional", realizado en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez en las instalaciones del Auditorio Juan Sabines Gutiérrez, así como en las instalaciones del Instituto de Biología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. El foro ofreció un Ciclo de Conferencias que por primera vez reunió a especialistas en cultura Zoque y con la suma los esfuerzos de las disciplinas en etnobotánica, paisaje y ecosistemas; destaca la integración desde la perspectiva del análisis del territorio y sus condiciones geológicas y geográficas, la construcción del territorio culturalmente hablando y su coevolución en el manejo de los recursos por los grupos humanos y la biodiversidad, y ecosistemas como un sistema de valor para la vida en general; finalmente se

determinan las amenazas y las perspectivas de integración de la dimensión ecosistémica, biocultural y de restauración, manejo sustentable y de conservación que se pueden y deben de articular a partir de la gestión participativa y la integración del territorio con valores socioeconómicos, culturales y ecosistémicos.

Así mismo, y sentando las bases de la participación organizada por el perfil de los participantes y las experiencias acumuladas diversas y ricas en sus contribuciones, se realizaron las siguientes mesas de Trabajo, a saber: **Gestión del Territorio y Gobernanza, La Ecoregión como Proveedora de Servicios Ecosistémicos y El Desarrollo Humano y la Biocultura**, que también forman parte de este capítulo que así reúne un acervo muy importante de actores y actrices del desarrollo humano biocultural, antropológico y arqueológico y sus repercusiones en el territorio, así como el ecosistémico y de manejo de la biodiversidad, sus riesgos y alternativas de manejo sustentable, cadenas de valor ecológicas y seguridad alimentaria y reconversión productiva, así como otras amenazas en la Ecoregión conectadas a las nuevas dinámicas del mercado global, regional y de bloque con Mesoamérica y/o América del Norte.

*Froilan Esquica Cano,
Mercedes Concepción Gordillo Ruiz.*
Coordinadores

Referencias bibliográficas

- ABERLEY, D. 1994. Futures by design: the practice of ecological planning. Grabiola Island: New Social Publishers.
- ARANA, Y. 2006. Enfoque y Análisis Ecorregional. Reabriendo la Discusión Documento de discusión Colección Contribuciones de CONDESAN.57pp.
- _____. 2007. Enfoque y análisis ecorregional: reabriendo la discusión. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). 2013a. Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México.

- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). 2013b. La biodiversidad de Chiapas: estudio de estado. Volumen 1. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México.
- BEZAURY-CREEL J., GUTIÉRREZ C. D. 2009. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 385-431.
- CHALLENGER, A., Y J. SOBERÓN. 2008. Los ecosistemas terrestres, en *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 87-108.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 2015. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- ELBERS, J. 2011. Las áreas protegidas de América Latina: Situación actual y perspectivas para el futuro. Quito, Ecuador, UICN, 227 p.
- ESQUINCA, C.F. 1994. La Bioregión como Estrategia de Planeación Regional en Chiapas. Pag. En: *El Colegio de la Frontera Sur. Memorias del segundo seminario sobre manejo de suelos tropicales en Chiapas*.
- _____. 2006. Manejo integrado de ecosistemas en tres ecorregiones prioritarias (MIE). Pags. 35-38, en: Guerrero, E. Keizer O., Córdoba R. (Editores). *La Aplicación del Enfoque Ecosistémico en la Gestión de los Recursos Hídricos*. UICN, Quito, Ecuador.
- ESQUINCA, C.F. 2007. El Manejo Integrado de Ecosistemas Forestales, Cuencas y microcuencas Participativas en el Pacífico Sur de México. *Rev. El Campo en Hechos*. Vol. ¿?: 26-27.
- _____. 2014. La gestión de la Ecoregión Sierra-Costa de Chiapas con el enfoque de ecosistemas y cuencas: el caso del manejo de las cuencas asociadas al Volcán Tacaná. Tesis de Maestría. Universidad Iberoamericana de Puebla. Puebla, Puebla. 170 p.
- FIGUEROA F., SÁNCHEZ-CORDERO V., ILLOLDI-RANGEL P., LINAJE M. 2011. Evaluación de la efectividad de las áreas protegidas para contener procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación. ¿Un índice es suficiente?. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 951-963.
- GOBIERNO DE CHIAPAS. 1992. *El Nuevo Chiapas Ecológico*. Secretaría de Desarrollo Rural y Ecología, Chiapas.
- _____. 1996. Programa Sectorial de Ecología, Recursos Naturales y Pesca, (1995-2000).
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA. 2013. Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018. <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>
- MCGINNIS, MV. 1999. *Biorregionalism*. Routledge, New York.
- MILLER K. 1999. Bioregional planning and biodiversity conservation. Pp. 41-49, In: Solton S., Dudley N. (Edits.). *Partnership for protection, new strategies for planning and management for protected areas*. Earthscan Publications Ltd.
- INEGI-CONABIO-INE. 2007. Ecorregiones de México, nivel IV, escala 1: 1 000 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Nacional de Ecología, México.
- INTERNATIONAL COUNCIL FOR BIRD PRESERVATION (ICBP). 1992. The Burlington Press, Cambridge, U.K.
- SETO K.C., A. REENBERG, C. BOONE, M. FRAGKIAS, D. HAASE, T. LANGANKE, P. MARCOTULLIO, D.K. MUNROE, B. OLAH, AND D. SIMON (2012). Urban land teleconnections and sustainability. *Proceeding of the National Academy of Sciences of USA*, 109:7687-7692.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2010. 50 Years of Working for Protected Areas a brief history of IUCN World Commission on Protected Areas IUCN World. http://cmsdata.iucn.org/downloads/history_wcpa_15july_web_version_1.pdf

DESDE LAS BIOREGIONES HASTA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ECOREGIONES COMO UNIDADES TERRITORIALES DE GESTIÓN CON RESPONSABILIDAD AMBIENTAL: BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGÍA DEL PROCESO

Froilan Esquinca Cano.

Coordinación Técnica de Investigación, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

*E*l mundo y la búsqueda de territorios para la explotación y aprovechamiento de los recursos naturales permitió también el crecimiento de esfuerzos de colectas científicas e investigación y materiales, ya que desde las poblaciones originales se tenía un amplio conocimiento de sus usos y manejo e incluso de sus valores nutricionales y curativos, además de todos aquellos acervos del manejo de la infraestructura vegetal que permitía establecer viviendas, paseos y zonas de extracción de leña, caza y alimentación de aquellos enormes y particulares frutales tropicales y arbustos, trepadores y epífitas que tanta admiración ha acarreado en el mundo desde la conquista hasta el presente. Ahí surgen los conocimientos y el valor de los usos y su determinación en su conservación, valores sociales y extracción de materiales que tanto por pago de tributos y posteriormente mediante el mercado y tráfico de especies que adquieren valores increíbles tanto de maderas preciosas como de vida silvestre (Flora y fauna). Surge la expansión de los asentamientos en las regiones económicas del Soconusco, la Frailesca, Comitán y su meseta, San Cristóbal Las Casas y finalmente la zona norte siempre aislada y mejor atrincherada hacia Tabasco, política y económicamente, así es como los asentamientos, las haciendas, las distribuciones, las políticas de apropiación y explotación, lejos de favorecer la desconcentración y descentralización en el desarrollo post revolucionario y el ajuste del tiempo del reparto, las tierras ociosas y las políticas de población y asentamientos que en mucho impactaron a Chiapas y que desprendiéndose también de sus velos verdes, que tanto dieron en dinero y servicios a muchas empresas y capitales del país y fuera del mismo, que ahora en el tiempo valoramos al cedro, caoba y maderas preciosas de relleno que ahora vale oro. Las políticas empiezan a considerar la participación de los estados hasta los años

70's e incluso a finales de ellos y a mediados de la siguiente década todavía se sacrificaron enormes áreas de selvas y bosques sin valorar los impactos a los ecosistemas y menso a los bienes y servicios que se perdían como Uxpanapa, Marqués de Comillas y la Selva Negra, parte de la Sierra Madre y El Ocote, las denuncias, las quejas y los gritos de auxilio de naturalistas, paisajistas y conservacionistas llegaban al mundo, pero menos al centro del país y los científicos si sumados pero aislados por las lejanías, sin embargo, a finales de los 80's y con la evolución de la sociedad civil se crean varias ONG's como FUNDAMAT y se define para apoyar a la gestión con la sociedad civil y organismos internacionales, por ello también la modernización de la administración pública en materia de recursos naturales prácticamente subsumida en lo forestal y la vida silvestre como Caza y permisos para ello, lo demás era concesionado y explotado, por ello en el año 1991 y con una estrategia de incorporación al sector del desarrollo rural el tema de medio ambiente y la sustentabilidad, así nace en Chiapas la Secretaría de Desarrollo Rural y Ecología, con un Consejo Técnico Consultivo que lo orienta y guía hacia criterios de sustentabilidad.

En el año 1994 y como parte del Seminario para la Conservación de Suelos y Agua convocado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Dr. José Luis Arellano Monterrosas, el Biol.

Froilán Esquinca Cano presentó un Modelo de Gestión del Territorio por Bioregiones y posteriormente, La Unión Mundial por la Naturaleza (UICN), en el año 1994 a través de la publicación del libro "Balancing The Scales", del científico y defensor de las Áreas Naturales Protegidas y, en su momento, Presidente de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas, el Dr. Kenton Miller, propuso el ejercicio metodológico del Manejo Bioregional del Territorio en la construcción de escenarios en donde los ecosistemas y su conectividad, las cuencas y su inclusión, el manejo biocultural como contexto y la armonización de la gestión como propuesta, fortalecía la posibilidad de conexión entre diversas regiones o áreas naturales protegidas, humedales y cuencas, así como territorios con un alto significado cultural y de servicios ecosistémicos (Figura 1), lo que tuvo su expresión en Chiapas en la propuesta de administración ambiental concurrente entre la federación y la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y el Estado con la SERNYP (Secretaría de Recursos Naturales y Pesca, Programa Sectorial de Ecología, 1995-2000).

Después de un largo proceso de gestión para la construcción de Áreas Naturales Protegidas (ANP) con el Instituto de Historia Natural (IHN) y el Gobierno de Chiapas a través de la Secretaría de Ecología, Recursos Naturales y Pesca (SERNYP), así como el

Instituto Nacional de Ecología (INE), posteriormente Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y aliados estratégicos como la Fundación Chiapaneca Miguel Álvarez del Toro, A.C. (FUNDAMAT A.C.), The Nature Conservancy (TNC), Conservation International (CI), Agencia de Desarrollo de Estados Unidos de Norteamérica (AID), World Wildlife Fund (WWF), MacArthur Foundation, Fondo Mexicano para la Conservación, PRONATURA SUR, A.C., IDESMAC, A.C., la Sociedad de Historia Natural del Soconusco (SHNS), y otros en la Ecoregión de la Sierra y la Costa de Chiapas, particularmente en el Soconusco. Cabe mencionar que en el período 1995 al 2000, se tuvieron escenarios complicados y de cambios de administración, que no cambiaron en esencia los programas y proyectos que se plasmaron en el Programa Sectorial de Gobierno en materia de Ecología, Recursos Naturales y Pesca que a pesar de los cambios de administración en el caso del Instituto de Historia Natural a la muerte en 1996 de Don Miguel Álvarez del Toro, se designa al entonces titular de la SERNYP como encargado al Biol. Froilán Esquinca Cano y se destaca la liberación, por primera vez de recursos programáticos en gasto corriente suficiente para el ZooMAT: así mismo, se elaboró con el apoyo y recursos de The Nature Conservancy el primer Plan Estratégico de una Dependencia del Gobierno Estatal, consolidándose una Misión y Visión que trazaba un horizonte de planeación y gestión evaluable y con temporalidad definida, en esta

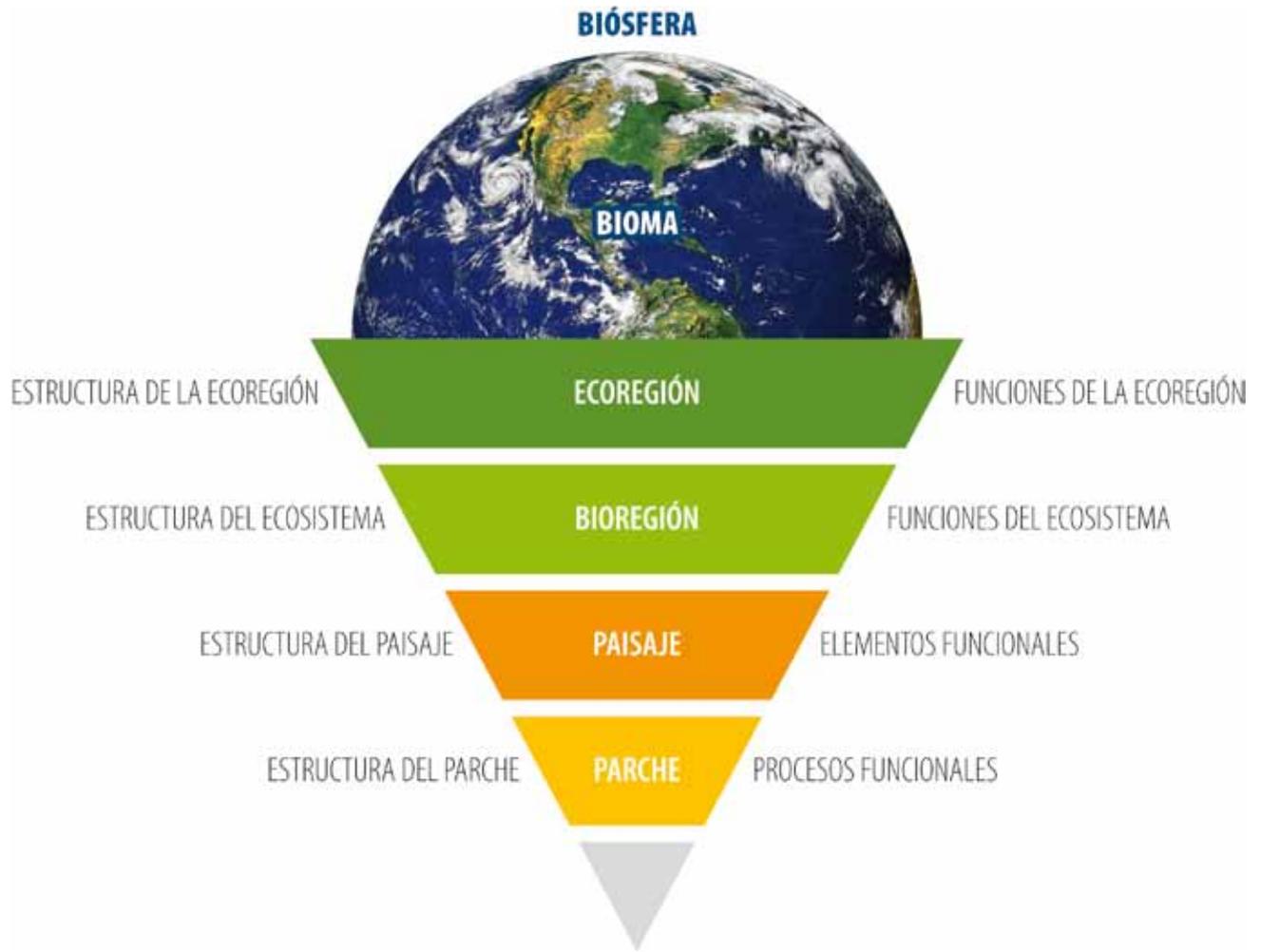


Figura 1. Dentro de las escalas de organización y funcionamiento de las unidades ecológicas, la interacción humana se acentúa a partir del nivel de paisaje (Adaptado de Brunkohorst, 2006).

primera etapa, que consideró la propuesta hasta el año 2006.

Se crea la CONANP en el año 2000 y entre Septiembre y Octubre se establece el primer convenio marco de la CONANP a nivel nacional y fue precisamente con el IHN para coadministrar las Áreas Naturales Protegidas impulsadas en su gran mayoría desde el IHN y consolidándose así la primera propuesta de un Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Chiapas (SANPECH). No obstante esto, al cambio de

administración no se escucha ni revisa el Plan Estratégico y se decide crear el Instituto de Historia Natural y Ecología, pasándoles las funciones normativas y de administración al ahora IHNyE

En un proceso de ajuste en seis años con la pérdida de la Secretaría y pasándole las atribuciones de forma injustificable al IHN y Ecología del 2001 al 2006, dejando indefenso a un Instituto convertido en secretaría sin el legado jurídico que incluso le diera robustez

a sus actos, lo que la puso en estado de indefensión jurídica y que nunca se reparó en ello hasta ya hecho el daño después de 6 años!; pasándose también lo forestal hacia el Desarrollo Rural y creándose una Secretaría de Pesca que no se justificaba en su dimensión y posteriormente, al cambio de la nueva administración, ahora un brinco hacia una visión retrograda ya superada entre SAHOP y SEDUE, denominándose SEMADUVI en 2006 hasta 2008; por fortuna solamente una tercera parte de la propuesta realizada en

su consulta del Gobernador electo Juan Sabines Guerrero y determinando que se incorporara la parte forestal a una Área Estratégica como Órgano Auxiliar del Gobierno del estado actuando como un OPD (Órgano Público Descentralizado) en ese momento se crea la Comisión Forestal Sustentable como un órgano auxiliar autónomo y sectorizado al Campo, que creció en un corto tiempo y retornó su papel de gestor y administrador del bosque tendiendo puentes del manejo forestal sustentable y fortaleciendo la dimensión del manejo de cuencas y microcuencas, así como la restauración del paisaje e incluso abriendo su horizonte hacia el establecimiento de estrategias de cambio climático, creando el Grupo denominado GESE (Grupo Estatal de Servicios Ecosistémicos), teniendo una rápida incorporación de estrategias y participación de la sociedad civil y universidades realizando incluso congresos nacionales en la materia y planeando gestiones para la Sierra Madre y selva Lacandona.

Nuevamente se hacen ajustes incorporándose la Vivienda y creándose la SEMAVIHN, posteriormente se traduce en SEMAVI y recreándose el IHN que se desprende ya sin Áreas Naturales Protegidas y Educación, se integra nuevamente un equipo de profesionales chiapanecos encabezados por el ahora ya Maestro Froilán Esquinca Cano y se gestionan los recursos

nuevamente ante organismos internacionales y se logra la 2ª Planeación Estratégica del IHN y sin temor a equivocarnos, seguramente también es histórica este logro, ya que solamente el IHN logró hacer estos ejercicios con personal contratado por un despacho de especialista y participando todo el IHN en las consultas en campo y gabinete, sentando una base participativa en su construcción; tristemente este esfuerzo de profesionales chiapanecos personales y voraces intereses por exterminar este bastión nacional de la conservación y con un amplio reconocimiento internacional que deja no solamente legados del Maestro Álvarez del Toro, del insigne Profesor Faustino Miranda y de la idea original del Profesor Eliseo Palacios Aguilera quien funda el Instituto de Historia Natural, en aquel entonces el Departamento de Viveros Tropicales y sucediendo una suma de eventos y voluntades hasta su consolidación en los años 80's, de Áreas Naturales Protegidas con experiencias únicas y que cada una con una sincronía de aparición precisa y preciosa que fueron después orgullosamente incorporadas a la batería de Áreas Naturales Protegidas orgullo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), pero que fueron muchas de ellas gestionadas por el IHN ante el Instituto Nacional de Ecología, el famoso IHN al cual lo extinguen el 31 de Diciembre de 2009 y amanece el 1º de Enero de 2010

extinto, con serias dificultades administrativas por hablar de extinción, quedando finalmente como Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural y se desincorpora la Vivienda hacia la Consejería Jurídica, pasando un período oscuro de la planeación ambiental, del desarrollo regional y evidenciándose la desarticulación de la concurrencia y la determinación de herramientas de gestión que obedeciera a una construcción participativa del territorio en donde las ANP's son una parte determinante, pero el Manejo Forestal Sustentable, las Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMA's), la gestión del Corredor Biológico Mesoamericano y la construcción de espacios de gestión por microcuencas y microrregiones que dieron como pauta la construcción de los Comités de Cuenca o los Comités de Planeación y Gestión Participativa del Territorio, tema central para el país que detonará en un futuro no muy lejano, la forma de apropiación del territorio, su armonización en su forma de producción, la determinación de protocolos estandarizados para poder conservar especies con algún grado de peligro y finalmente, la gestión participativa del territorio destacándose que los factores de crisis ambiental y los rezagos sociales - financieros y la deuda política del pueblo Zoque, Maya con diversas connotaciones que han logrado fortalecer los pertrechos de los nativos de estas regiones, ahora llamadas resilientes y que serán claves ante la urgente necesidad de entender

la dinámica de los ecosistemas, las ecoregiones prioritarias y los bienes y servicios que ahora sí, valdrán el peso específico de la sustentabilidad con la agrobiodiversidad y las áreas consideradas otrora intocables por las mismas comunidades ahora urgentemente valoradas y restauradas por necesidad de la prevención de impactos y con la gestión adaptativa del riesgo ante el cambio climático y la desertización que acompaña ya ciertas áreas estratégicas que son, incluso, cabeceras de subcuencas y cuencas. Esos escenarios que generaron respuesta técnicas profesionales y maduras para integrar una nueva identidad a la gestión del territorio y trazar horizontes de transversalidad, pero con acuerdos e internalizando sectores con criterios de sustentabilidad.

Es importante destacar que la misma SEMARNAP en el trabajo

que desarrolló con el PNUD-GEF en los años de 1998 al 2000 en donde se desarrollaron las propuestas del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), que ahora se ha reforzado en un proceso muy interesante y vinculante con Chiapas en su inserción ya como parte estructural de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO); El Manejo Integrado de Ecosistemas (MIE) en tres Ecoregiones Prioritarias (MIE/CONANP-PNUD-GEF) en: Los Tuxtlas en Veracruz, La Montaña en Guerrero y La Chinantla en Oaxaca; con resultados entre 2001 hasta el año 2006, bajo la Dirección del M. en C. Froilán Esquinca Cano quien fue seleccionado como el Coordinador Nacional de este proyecto y de 2002 al 2005 también el Dr Ernesto Enkerlin le encargo la Coordinación del proyecto del PNUD-GEF-

CONANP de la Sierra Gorda de Querétaro, incorporándose en una sinergia de coordinación de ecoregiones prioritarias, lo que dio muy importantes elementos que han permitido documentar procesos participativos como el caso de la Certificación de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) que rebasaron las expectativas planteadas en la Ecoregión de La Chinantla y detonó la realineación de espacios de gestión de los propios Chinantecos y su Pago por Servicios Ecosistémicos que sentó también un precedente en su administración; así mismo, recuperar el Consejo de la Montaña en Guerrero y armonizar el Manejo de un Consejo de Desarrollo Regional con el Enfoque Ecoregional (Figura 2), la Cuenca del Río Alcozauca y el Manejo Forestal para la restauración, reforestación, manejo forestal sustentable y con enfoques participativos se obtuvo como resultado un Municipio electo a mano alzada y con Ordenamiento Territorial, caso único en el país. Al finalizar el proyecto y como una deuda en la administración pública en su consolidación como política para el manejo del territorio en ecoregiones prioritarias y solamente dejando acuerdos que han tenido seguimiento, pero no impacto en su gestión administrativa e incidencia con otros sectores que se convierten en amenazas cuando no existe esta internalización

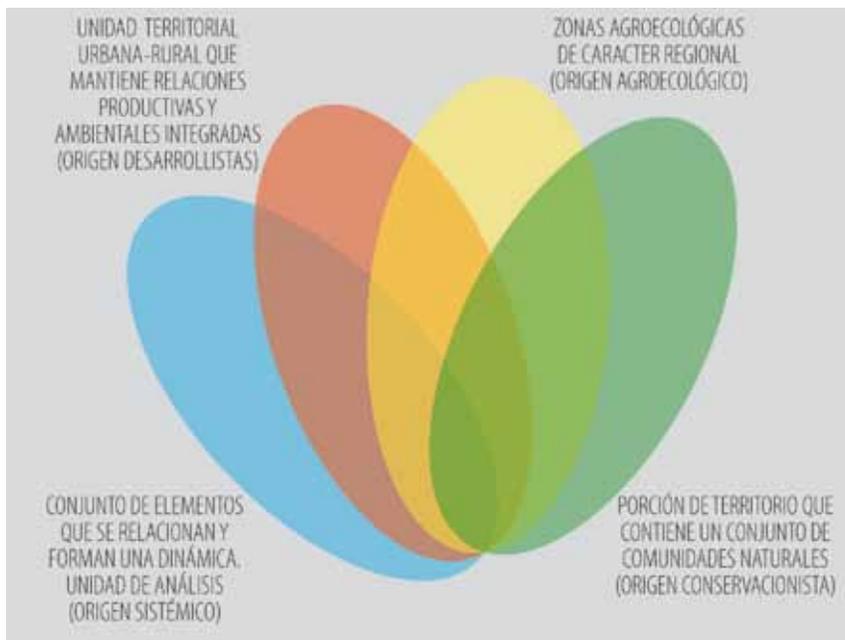


Figura 2. Ecoregiones y aproximaciones (Arana, 2006).

de la dimensión del desarrollo sustentable y menos de criterios ambientales, convirtiéndose en escenarios encontrados, no armonizados y causando severos impactos en los ecosistemas y las sociedades locales y regionales.

Otro proyecto de este paquete y con esfuerzos de construcción de un modelo que involucrar a una Organización de la Sociedad Civil y la Administración Central para transitar hacia un manejo sustentable de la Reserva de la Biósfera de Sierra Gorda haciendo sinergia entre este paquete con financiamiento del GEF (Global Environment Facility), al sumarse todas estas expresiones de financiamiento y con fuertes expectativas de coordinación interinstitucional para la construcción del desarrollo sustentable como proceso articulado y con capacidades de construcción de capital humano, fue paulatinamente quitándose esa sinergia con el manejo social del territorio, con la gestión de la restauración y manejo del territorio por microcuencas y las deudas de transferencia de recursos por servicios ecosistémicos y concurrentes con la reforma agraria y los instrumentos financieros que los fortalezcan como Ecoregiones y como la articulación de políticas públicas locales lograron estructurar una respuesta regional que difícilmente fue comprendida y el seguimiento en la gestión interinstitucional con gestiones federales fueron precarias y solamente el trabajo

e insistencia desde lo local y regional se lograron establecer acuerdos, convenios e incluso planes de acción concurrente que nos validan con evidencia la necesidad urgente de articular grupos de trabajo multi e interdisciplinarios para ir fortaleciendo una estrategia y la necesidad de tener una línea base robusta y articulada, lo que determina la acción por semanas.

Mención importante y en seguimiento al trabajo de análisis de Ecoregiones Prioritarias realizado en la CONANP y el proyecto MIE con el Maestro Roberto de la Maza Elvira y el Biol. Froilán Esquinca Cano registrándose un total de 15 ecoregiones que desde el norte hasta el sur reconocían la importancia de su conectividad, la urgente necesidad de articular respuestas y reconstruir decretos viejos e importantes como los del Gral. Lázaro Cárdenas respecto a cuencas y su conservación, protección y restauración, tal es el caso de Villa de Allende en la región central de Chiapas; así como sitios patrimoniales que han destacado cultural y ecológicamente su valor; por ello y después de una gestión importante porque conllevó casi 4 años, se propuso un proyecto GEF entre la CONANP, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Conservación Internacional (CI) como financiador concurrente, el Gobierno de Chiapas a través de la Comisión Forestal Sustentable

(COFOSECH) y posteriormente de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), desgraciadamente no se pudo lograr un proyecto global de más de 6 millones de dólares como los anteriores, pero con la participación de Conservación Internacional y la articulación de los socios que fueron más y que paulatinamente fueron invitados la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), permitieron que en corto tiempo y después de cambios administrativos en el sector ambiental de Chiapas y del cambio de Gobierno, se pudo lograr establecer sinergias entre despachos y consultores y entre comunidades, ANP y Comités de Cuencas, así se integró el proyecto intitulado: "Integración de esfuerzos para la conservación de los servicios ecosistémicos y biodiversidad a escala de microcuenca en Chiapas, México", intitulándose convencionalmente como (ECOSECHAS). El área de intervención de ECOSECHAS incluye las cuencas de los ríos Cahoacán, Coatán, Huehuetán, Huixtla, Coapa, Lagartero y Zanatenco, en la costa, así como Santo Domingo, El Tablón y Cuxtepeques en la Sierra. Todas ellas concurren con las Reservas de la Biosfera del Volcán Tacaná, El Triunfo, La Sepultura, La Encrucijada y el Área de Protección de Recursos Naturales La Frailescana. En el recuadro 1 se exponen los componentes y resultados del proyecto.

Recuadro 1. Componentes y resultados del proyecto ECOSECHAS.

El propósito del proyecto ECOSECHAS es la integración de la conservación de biodiversidad en el manejo de recursos naturales a nivel subcuenca a través de la consideración de servicios ecosistémicos en la toma de decisiones en la región Costa-Sierra de Chiapas; y pretende alcanzarlo a través de tres componentes estratégicos:

1. El primero, se busca desarrollar el conocimiento de base para evaluar servicios ecosistémicos por tipo de uso de suelo. Para lo cual se ha desarrollado una metodología estandarizada que permite evaluar y monitorear servicios ecosistémicos y biodiversidad a una escala local y con enfoque de cuenca. Al tiempo que se ha capacitado tanto a usuarios del suelo, como tomadores de decisiones, en el uso y aplicación de dicha herramienta.
 - El segundo componente se enfoca en mejorar las capacidades de instituciones gubernamentales (de los tres órdenes), instituciones académicas, Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) y comités de cuenca para el manejo sostenible de la tierra e incidir en las políticas públicas de uso del suelo para que incorporen consideraciones a favor de los servicios ecosistémicos (SE) y biodiversidad (BD) en las políticas. Al tiempo que se fortalecen las capacidades de productores locales para la implementación de buenas prácticas de producción en café de sombra, cacao, miel, horticultura, agrosilvicultura, ecoturismo, pesca responsable y unidades de manejo de fauna silvestre (UMA), así como preparar a productores para acceder a mercados que valoren dichos productos. Al mismo tiempo que se fortalecen capacidades locales para la restauración y conservación de suelos y ecosistemas.
 - El tercer componente, busca desarrollar mercados que permitan aumentar el acceso de los usuarios de la tierra a mecanismos de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) por carbón, agua, biodiversidad y otros. Además de fortalecer capacidades para integrar a productores a Mercados Premium, se busca promover productos que están teniendo como base el buen manejo y conservación de ecosistemas en la zona.

Componentes	Resultados
1. Desarrollo de la base de conocimiento entre los principales actores para la evaluación de los servicios ecosistémicos y su interacción con los usos del suelo a nivel de subcuencas.	• Contar con seis indicadores para el monitoreo de servicios ecosistémicos: complejidad del entorno, calidad del agua, captura de carbono, calidad del suelo, polinización y biodiversidad y se generó una línea base que integra diversos resultados, entre ellos mapas de captura de carbono y complejidad del entorno.
	• Crear un manual de usuario "Técnicas de Monitoreo y Evaluación de Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad". Con dicho manual se ha capacitado
	• Capacitar a 120 personas con la asistencia de 30% de mujeres y 70% de hombres, entre monitores comunitarios y actores comunitarios; a técnicos de instancias de gobierno y OSC, tales como la CONANP, la CONAFOR, TNC y proyecto Fondo Semilla de Agua, Pronatura Sur, UICN y Aires de Cambio; para el uso del mismo.
2. Integración de consideraciones de SE y BD en políticas de uso de suelo, en la planeación y promoción por parte de los comités de cuenca y coordinación de políticas con otras agencias gubernamentales clave.	• La integración de esfuerzos y capacitación en el uso del manual permitió incrementar el número de monitores en las diferentes ANP, en la Reserva de la Biosfera del Volcán Tacaná de 10 monitores ha incrementado a 50 monitores y Reserva de la Biosfera El Triunfo y de 2 a 5 monitores.
	• Se brindó 182 actividades de asistencia técnica para el diseño e implementación de proyectos de conservación y restauración de ecosistemas en diez subcuencas de la zona Sierra-Costa de Chiapas. Derivado de estas acciones se beneficiaron a 1295 personas con un porcentaje de 75 % de hombres y 25 % de mujeres.
	• Se vinculó a comités de cuencas y/o grupos bases en la región sierra costa, los cuales aplican sistemáticamente criterios de Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad en sus planes de gestión entre los cuales destacan: Consejo Asesor de la Frailesca, Grupo Estatal de Servicios Ecosistémicos, Grupo Sierra Madre, Comité de microcuenca Coatán y Comité de Microcuenca Cahoacán; así como 13 de los 21 municipios existentes en el área de proyecto.

<p>3. Incremento del acceso a usuario del suelo a mecanismos públicos y privados de PSA (carbón, agua, y biodiversidad) para proveer fondos e incentivos para implementar prácticas del suelo y estrategias que se conserven los valores de SE y BD; así como mejorar los medios locales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizaron talleres de negociación “Aprendiendo habilidades personales para llegar a buenos acuerdos” dirigido a manejadores de las áreas protegidas y productores orgánicos (miel, cacao, queso, café, palma, pescado y fauna silvestre) de las reservas de Volcán Tacaná, La Encrucijada, La Sepultura, La Fraileskana y El Triunfo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizaron exposiciones gastronómicas para la vinculación de los productores hacia consumidores directos de diversos productos de la biodiversidad manejados bajo esquemas sustentables; “Chiapas: Biodiversidad y Cultura Sustentable” con sede en la Cd. de México; Expo-Gastronómica Chiapas en el Municipio de Tapachula; Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se promovieron alianzas estratégicas para impulsar el desarrollo de las organizaciones productivas y seguir fomentando el trabajo en conjunto y específicamente las buenas prácticas de producción sustentable, entre Marca Chiapas, Secretaría de Economía y el Instituto Estatal del Agua.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó capacitación a usuarios de diversos usos del suelo en técnicas de monitoreo para la captura de carbono en las diferentes cuencas de la región, con la finalidad de que los usuarios identifiquen el potencial de sus parcelas para acceder a esquemas de pago por servicios ecosistémicos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Se diseñó de un esquema de pago por servicios ecosistémicos, que permita incrementar las posibilidades de acceso a mecanismos de mercado de los SE de carbono, agua, y biodiversidad, por parte de los usuarios del suelo en la región Sierra-Costa de Chiapas.

¿Por qué la ecoregión es la unidad de gestión para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad?

Destaca la complejidad y la conectividad de los ecosistemas Chiapanecos, los cuales han encontrado su mayor expresión, al igual que Oaxaca; ya que derivado de su construcción geológica y que ha sido puente para la conectividad entre la flora y fauna neartica-neotropical. En este contexto del reconocimiento de la biodiversidad, Chiapas y Oaxaca, representan los estados de mayor biodiversidad; también, reconociendo la estructura geológica y ecosistémica son la base de la conectividad de más del cincuenta por ciento de la captación y distribución del

agua y la representación más importante de los ecosistemas del trópico por su propia dimensión y cantidad de especies que han sido parte de la evolución de las comunidades humanas que han logrado interactuar con una amplia y reconocida agrobiodiversidad y usos en herbolara y materiales diversos para la construcción del sustento regional y local (Boege 2009). Como parte de la transición en el reconocimiento de la conectividad y la interdependencia de los valores del uso de los recursos hacia el manejo sustentable, así como los medios de vida que forman parte de las comunidades asentadas originariamente y su valoración que se ha venido realizando a partir del reconocimiento de las

áreas naturales protegidas y la participación de las comunidades locales y grupos organizados que han permitido desarrollar actividades como el café orgánico, el manejo de productos maderables y no maderables, el ecoturismo y en un proceso importante y delicado que dieron paso al fortalecimiento del concepto y manejo de cuencas.

Todo este proceso es revelado a través de trabajos sistemáticos que iniciaron a partir de la implementación metodológica del concepto de bioregión a través de la puesta en marcha de un sistema de áreas protegidas interconectadas a través de corredores y cuencas que permitieron articular la primera propuesta del corredor biológico mesoamericano (Figura 3), del pionero trabajo del grupo

Pigua en el Río Coapá para evidenciar la conectividad entre el Triunfo y La Encrucijada. Esto permitió implementar un trabajo piloto local con el apoyo de The Nature Conservancy, Instituto de Historia Natural y FUNDAMAT. Se configuró una primera experiencia instalando el primer comité de cuenca que propicio el involucramiento de las comunidades locales y el H. Ayuntamiento de Pijijiapan; estos elementos permitieron reconocer y valorar la importancia de la conservación y el manejo sustentable de los productos de la cuenca alta y media, lo que reforzó la relevancia de replicar esta experiencia y gestionar ante la Comisión Nacional del Agua, un trabajo pionero que articulara la Sierra Madre con la Costa, reconociendo a las subcuencas y esto fue coordinado con la Secretaría de Recursos Naturales y Pesca del Estado de Chiapas y la SEMARNAT.

El proceso de reconocimiento de esta complejidad territorial y su propuesta de gestión bioregional fue consensuada participativamente y siendo parte ya de la política pública ambiental a partir de la presentación del programa sectorial de Ecología, Recursos Naturales y Pesca (1995 al 2000).

La secuencia de los impactos que permitieron dar los resultados para que en una forma de validación y concurrencia efectiva entre la federación y el estado fue a partir del decreto federal de las Reservas de la Biósfera La Sepultura y la Encrucijada en 1995 (con decreto estatal y con la misma superficie), así como los posteriores decretos estatales de Pico El Loro Paxtal y Tacaná. Este última con decreto federal de Reserva de la Biosfera en 2003 y actualmente están concluyéndose los estudios técnicos para la ampliación que incluirá a Pico De Loro y el

Boqueron; con estas acciones se concluye la propuesta de conectividad de la Sierra Madre y lo más importante es la evidencia de los bienes y servicios ecosistémicos que aquí encuentran un valor fundamental para la permanencia de las comunidades y sus modos de producción más sustentables, porque también se ha consolidado un Consejo de Cuenca Sierra-Costa y después de los eventos de 1998 en la comunidad de Valdivia y 2005 con el huracán Stan, la gestión del riesgo también es parte importante de la territorio por ecoregiones y esto consolida la propuesta que a través de la estrategia para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de Chiapas está implementando a partir de estas ecoregiones prioritarias, siendo la Sierra Madre, el escenario piloto (Figura 4 y 5).

Cabe destacar que la construcción de este proceso se complementó con el enfoque sistémico aplicado en este caso a la conservación de la biodiversidad del paisaje. Este enfoque puesto en el ámbito de la conservación de la biodiversidad encuentra su gran reto en la incorporación de enfoques multidisciplinares, interdisciplinares, plataformas multisectoriales, de una intensa coordinación y negociación, lo cual incrementa los costos de transacción. Tal y como lo señala Herrera Bernal (2015), el enfoque sistémico parte de considerar los elementos complejos y las

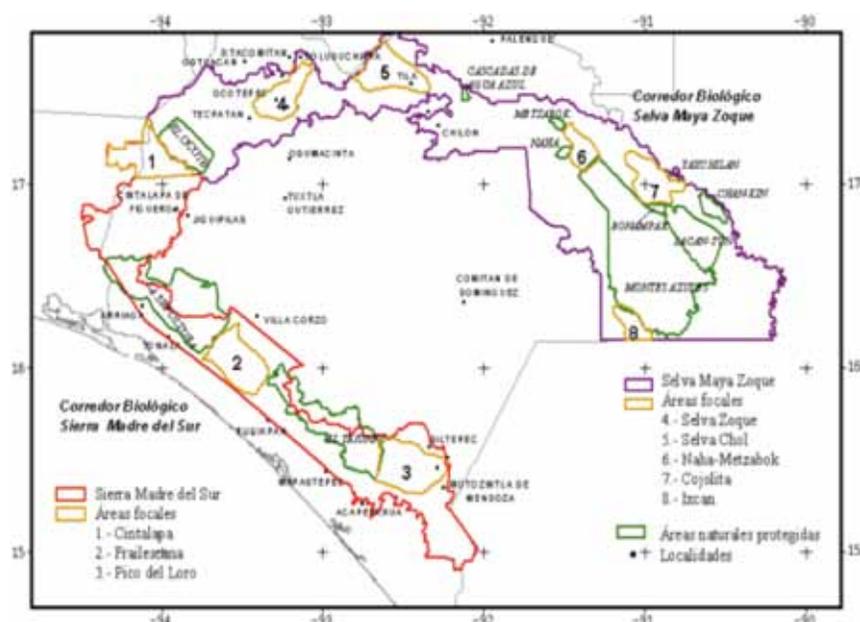


Figura 3. Corredor Biológico Mesoamericano y áreas naturales protegidas en Chiapas (CONABIO 2008).

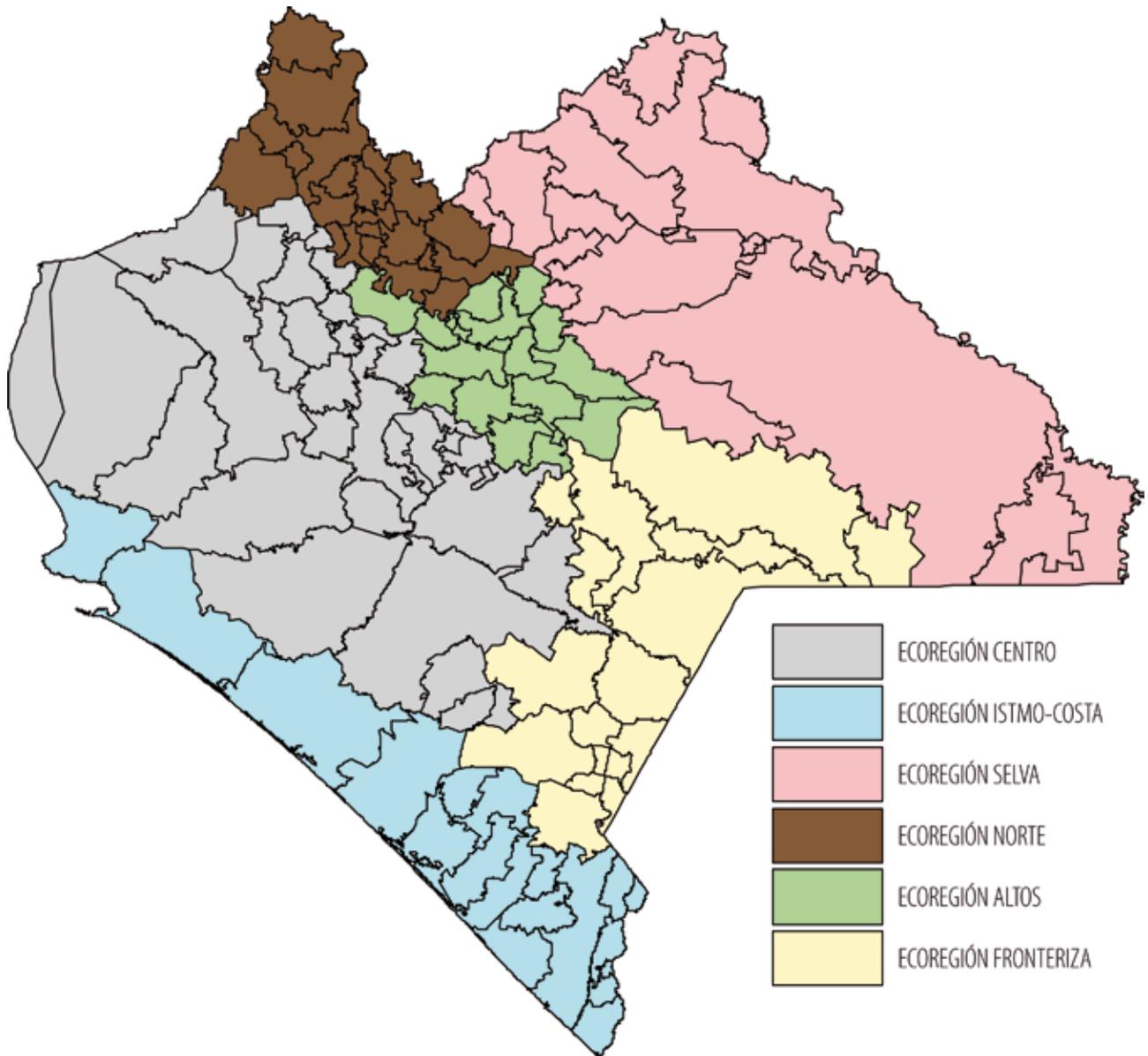


Figura 4. Ecoregiones prioritarias en Chiapas.

interacciones de estos elementos de los paisajes fragmentados y cada vez más comunes en Latinoamérica (Cuadro 1).

El cambio de paradigma en las formas tradicionales de la conservación de la biodiversidad llevo hoy a considerar la importancia de la gestión del territorio con la conectividad y evidencia de los bienes y servicios de los ecosistemas (Figura 6). Así como la vulnerabilidad y el riesgo

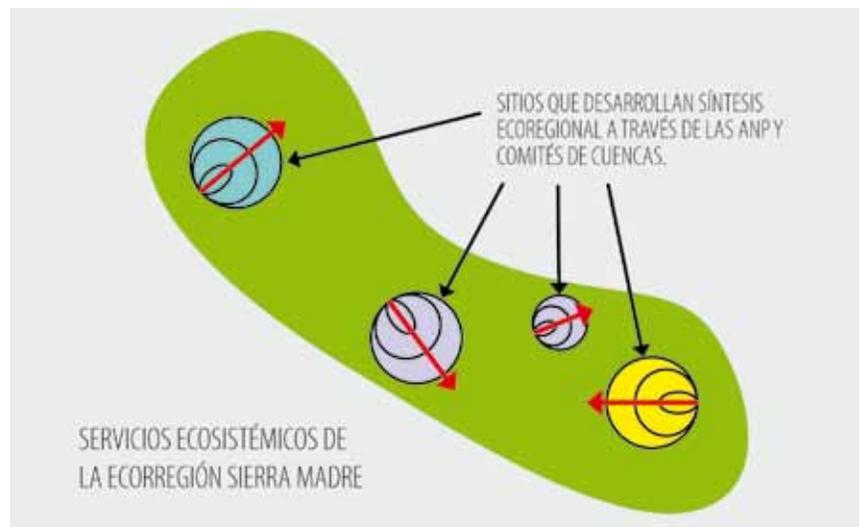


Figura 5. Modelo Ecoregional en el contexto de la Sierra Madre (adaptado de Arana, 2006).

Cuadro 1. Racionalidad de Sistemas-Actores del Manejo, y la Conservación: Planificación y Manejo Integrado del Paisaje (Herrera, 2015).

Modelo Clásico (1800-1970s)	Modelo Emergente (Mediados 2000 en adelante)
<ul style="list-style-type: none"> • Manejada por gobiernos centrales. • Manejadas por visitantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejadas por unidades de control bajo variados modelos de gobernanza. • Manejadas para mantener valores sociales, económicos y ecológicos, con énfasis en el mantenimiento de servicios ecosistémicos.
<ul style="list-style-type: none"> • Excluir / proteger del uso productivo / Conservacionista. • Establecidas por valores escénicos más que por sus valores funcionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia para mantener sistemas críticos que mantienen la vida. • Establecidas para mantener servicios ecosistémicos, promover la adaptación y mitigación al Cambio Climático.
<ul style="list-style-type: none"> • Exclusión de la gente local. • Manejados por científicos con horizontes de planificación a muy corto plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conducido con, para y por diferentes grupos de interés de diferentes sectores. • Manejando por equipos multidisciplinarios y con horizontes de planificación a largo plazo.
<ul style="list-style-type: none"> • Concebidas como islas tanto en el territorio como del uso humano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concebidas como una parte integral de las economías nacionales y planes sectoriales, incluyendo el uso de la tierra, adaptación al CC., energía, desarrollo social, mitigación de desastres, planes de transporte e infraestructura.

inherentes a sus condiciones geológicas; y ante la variabilidad climática local y el cambio climático global, ponen de manifiesto la urgente necesidad de articular políticas públicas en lo local y regional e incidir en la construcción de acuerdos que reconozca la federación, la urgente necesidad de la participación efectiva para la implementación de los Objetivos

del Desarrollo Sustentable (ODS). Reconociendo la historia de la transición desde la bioregión (zonas prioritarias Sierra-Costa y Selva Lacandona y vinculadas al Corredor Biológico Mesoamericano) hasta la propuesta de la implementación de la gestión del territorio con responsabilidad ambiental en las ecoregiones prioritarias

representan un modelo probado (Esquinca, 2014) que lleva a reconocer de forma participativa los bienes y servicios de los ecosistemas (ECOSECHAS), la interdependencia entre ecosistemas y cuencas (Figura 7). Así como la restauración y reconversión productiva que reconozca el uso y manejo sustentable de la biodiversidad y los medios de vida de las comunidades enfatizando su valor cultural e internalizando los criterios de sustentabilidad que den pauta al involucramiento sostenido de los sectores sociales y financieros que apalanquen el fortalecimiento de la estrategia y planeación ecoregional. Finalmente, el sur sureste está viviendo una gran movilidad y migración, de transformación del paisaje y de la vulnerabilidad de la gestión del agua ante el cambio climático; es evidente los procesos de desertización y de pérdida de calidad de vida; por ello la determinación de planear con un enfoque ecoregional y criterio de sustentabilidad

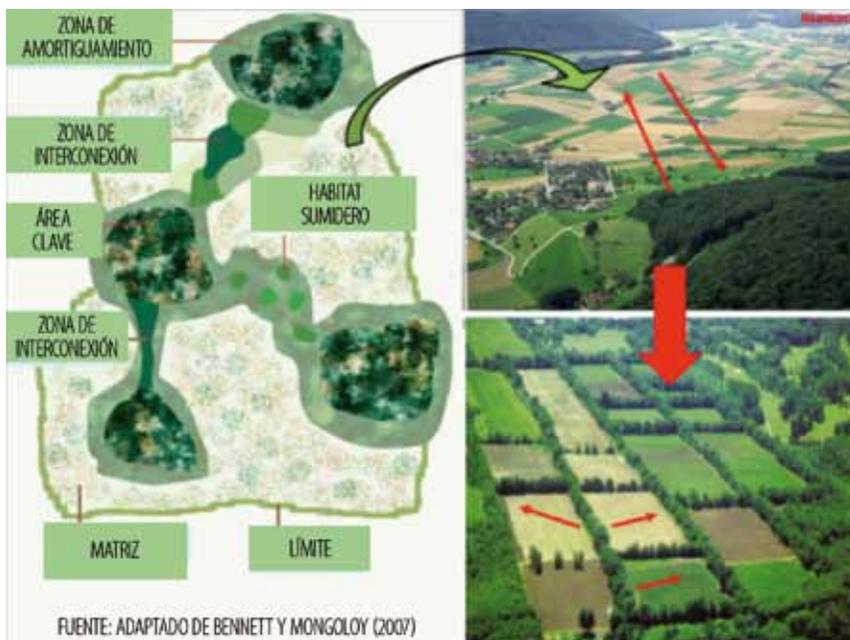


Figura 6. La conectividad de los remanentes de bosque participa en el flujo y regulación de los procesos ecológicos en el paisaje (Herrera, 2015).

conducen a que este ejercicio del libro aquí planteado y el foro desarrollado e implementado con la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y con el financiamiento de la SEMARNAT, sientan un precedente que proponen estrategias ecoregionales que permitan lograr acuerdos y gestiones concurrentes con la articulación de criterios y principios de la sustentabilidad incluidas en las reglas de operación para conseguir en el mediano plazo la baja emisión de carbono, la participación en el manejo sustentable de la vida silvestre, el manejo forestal sustentable, la restauración del paisaje, la gestión del agua por microcuencas y requiere un insumo fundamental que es la educación, la vinculación de las universidades y la construcción de grupos y estrategias tanto interinstitucionales, como interdisciplinarias, acciones que involucren a los jóvenes y la familia que determinan el horizonte de resultados y evaluaciones de políticas, estrategias y financiamiento de mediano y largo plazo

Referencias bibliográficas

- ARANA, Y. 2006. Enfoque y Análisis Ecorregional. Reabriendo la Discusión Documento de discusión Colección Contribuciones de CONDESAN. 57pp.
- BOEGE, E. 2009. El reto de la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 603-

	TEÓRICO	PRÁCTICO
ESCALAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • MODELACIÓN HIDROLÓGICA Y DE SUELOS, E.G. SWAT. • ANÁLISIS DE RELACIONES DE INTERCAMBIO (TRADE-OFF'S). • MODELACIÓN DE USOS DEL SUELO E.G. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. 	<ul style="list-style-type: none"> • ESCUELAS DE CAMPO (DE CAMPESINO A CAMPESINO). • PROYECTO PILOTO, E.G. DE GESTIÓN DE RRNN. • INVESTIGACIÓN-ACCIÓN, VALIDACIÓN, E.G. DE CULTIVOS, USO DE AGUA.
COMPARATIVO	<ul style="list-style-type: none"> • MODELACIÓN BIOFÍSICA, E.G. SERVICIOS AMBIENTALES Y PRODUCCIÓN DE AGUA (CIAT). • ANÁLISIS DE RELACIONES DE INTERCAMBIO (TRADE-OFF'S). • MODELACIÓN BIOFÍSICA PRODUCTIVA (CIP/CONDESAN). 	<ul style="list-style-type: none"> • PROYECTO DE MANEJO DE CUENCAS, E.G. CONDESAN-GTZ. • SITIOS PILOTO, E.G. PROGRAMA MARGEN DESÉRTICO. • SITIOS DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN COMPARABLE, E.G. PROGRAMA GSAAC.

Figura 7. Análisis comparativo y escalamiento del enfoque teórico-práctico Bioregional (Arana, 2006).

649.

- BRUNCKHORST, D.J., COOP P., REEVE I. 2006. Eco-civic' Optimisation: A Nested Framework for Planning and Managing Landscapes. Landscape and Urban Planning 75(3-4):265-281.

- CONABIO (COMISIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD) 2008. Corredor biológico Mesoamericano-México. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/doctos/chiapas.html>. Consultado: 29 de agosto 2016.

- ESQUINCA, C.F. 2014. La gestión de la ecoregión Sierra-Costa de Chiapas con el enfoque de ecosistemas y cuencas: el caso del manejo de las cuencas asociadas al Volcán Tacaná. Tesis de Maestría. Universidad Iberoamericana de Puebla. Puebla, Puebla. 170 p.

- HERRERA, F.B. 2015. Insumos para la planificación de la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano a escala de paisaje: nuevos paradigmas, herramientas y retos. Presentación en power point. Primer Foro Estatal "Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: Hacia un Modelo de Gestión Ecoregional", Auditorio Universitario-UNICACH, 22 y 23

de mayo de 2015, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



*Concurso de Fotografía del Corredor Biológico Zoque 2015.
1er lugar en biodiversidad. Autor: Jorge Silva. Tema: Chara verde. CerroMeyapac.*

RESEÑA GEOMORFOLÓGICA Y PALEONTOLÓGICA DE LA ECOREGIÓN ZOQUE DE CHIAPAS

*Avendaño-Gil, M. Javier¹; Coutiño-José, Marco A²;
Carbot-Chanona, Gerardo²; Than-Marchese, Bruno Andrés²;
Gómez-Pérez, Luis E.², Espiritu Tlatempa, Gloria³*

1. Coordinación Técnica de Investigación, Dirección de Paleontología, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2. Museo de Paleontología. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

3. Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente No. 1150. Col Lajas Maciel. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Aspectos geológicos de la Ecoregión Zoque de Chiapas

El área considerada en el presente estudio como Ecoregión Zoque de Chiapas, fue descrita por Carlos M. A. Helbig (1976), gran observador de la geología de las formas geológicas de Chiapas, como “un altiplano de ruinas kársticas fósiles, cortado por un cañón impenetrable de aproximadamente 1,000 metros de profundidad”.

Efectivamente las unidades litológicas expuestas en la región de estudio están representadas por una potente secuencia de rocas de origen sedimentario con preponderancia de calizas masivas, que en algunos lugares alcanza hasta los 3000 metros de espesor (Rosales, 1998). Cronológicamente, las rocas estudiadas están representadas por calizas del grupo Sierra Madre, de edad Cretácico Inferior (2450 metros de espesor); marga, caliza y arenisca en la Formación Ocozocoautla asignadas al Cretácico Superior (Figura 1), con un espesor entre 280 a 600 metros; lutita y arenisca asignadas al Paleoceno; conglomerado y arenisca del Eoceno; lutita y marga del Oligoceno (De la Llata, *et al.* 1979, INEGI, 1984, 1985). Estas variaciones de facies¹ encontradas pueden explicarse por la existencia de una paleo topografía, distinguida por una sedimentación litoral continental reducida y zonas bajas topográficamente caracterizadas por una potente sedimentación marina (De la Llata, *et al.*, 1979).

1. La facie es una categoría en la que se puede encuadrar una roca o un terreno y que está determinada por uno o varios caracteres litológicos [lito facies] o paleontológicos [bio facies] (Foucault y Raoult, 1986).

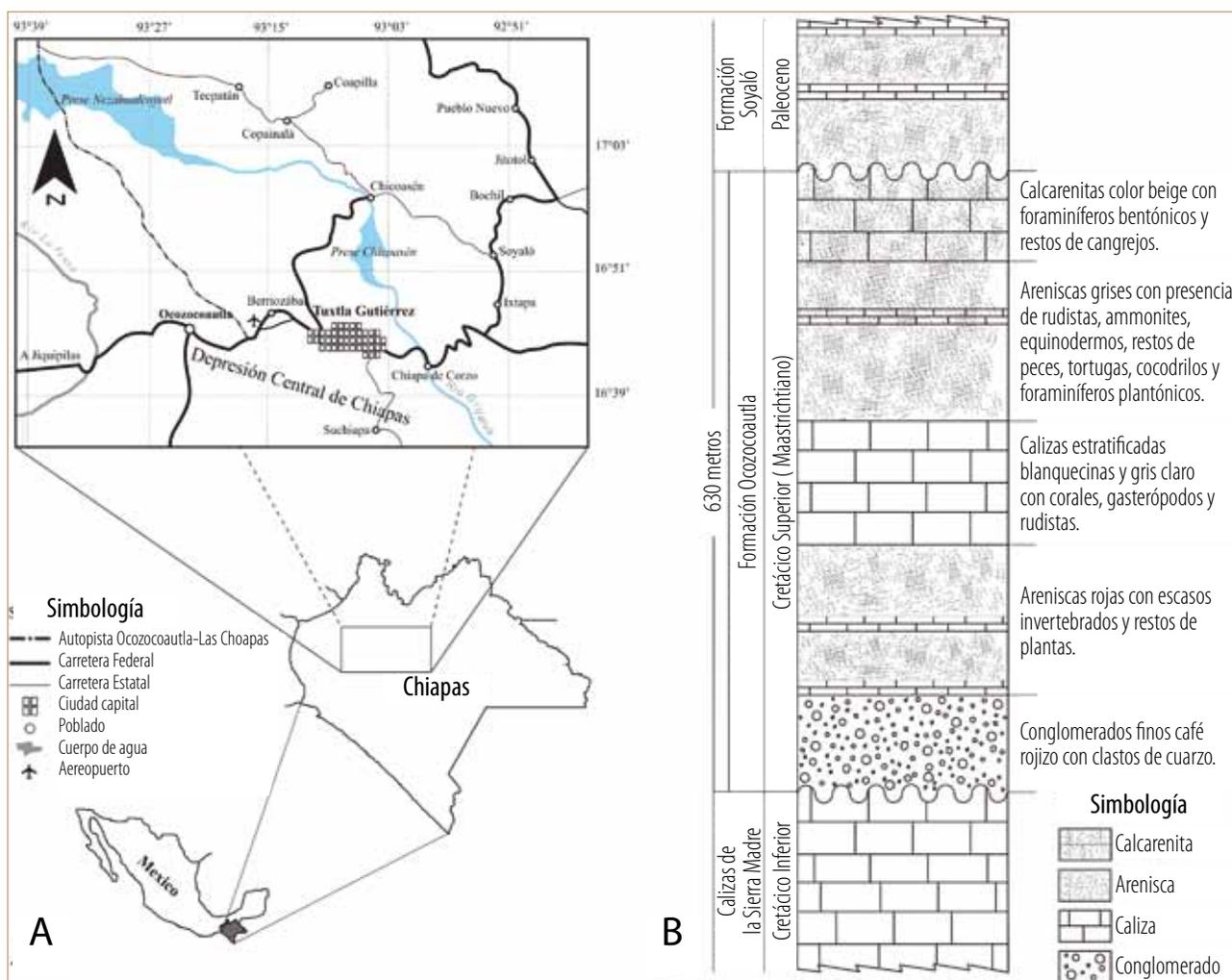


Figura 1: Corte estratigráfico de la Formación Ocozocoautla.

Es decir, en el área de estudio existió un mar epicontinental en la mayor parte de la región durante todo el Cretácico. El fondo marino se comportó como una plataforma ininterrumpida hasta el inicio del Cretácico Tardío. El fondo marino fue somero en algunos sitios, lo que permitió el desarrollo de complejos arrecifales. La configuración, extensión y evolución del mar Cretácico (y por tanto su línea costera) se conoce sólo a grandes rasgos (Ferrusquía, 1998).

Durante el Cretácico la actividad tectónica debió ser recurrente, tal como lo sugiere:

1) el emplazamiento de plutones en el occidente de Chiapas durante el Cretácico Tardío y en el Cenozoico Temprano; 2) la discordancia entre los cuerpos Neocomianos y Albianos; y 3) el carácter clástico terrígeno de algunas de las formaciones del Cretácico Tardío (Ferrusquía, 1998).

Lo anterior es el resultado del más importante de los períodos orogénicos que se manifiesta en la parte central y norte de Chiapas que fue el disturbio cascádico, que dejó sentir su influencia de una manera notable con una serie de

plegamientos que contribuyeron fundamentalmente a modelar las formas topográficas actuales (Gutiérrez, 1956).

Los gruesos y competentes² estratos de caliza del área de referencia inician un levantamiento y plegamiento, en forma débil pero prolongada, en la parte terminal del Cretácico y a principios del Paleógeno, hace 65 millones de años, sincrónicamente con el ascenso de las Sierra Madre Occidental y Oriental. En consecuencia, los mares del Cretácico Tardío inician su regresión hacia el actual Golfo de México. En

2. Estrato con un grosor capaz que soportar una carga sin colapsarse.

el Paleógeno (Paleoceno, Eoceno y Oligoceno), el mar ha dejado la mayor parte del Estado y sólo cubre la planicie costera del Golfo de México. Por tal motivo las rocas más antiguas yacen en la vertiente suroccidental y las más jóvenes en la nororiental, ambas forman estratos competentes que se curvan suavemente en pliegues abiertos de rumbo general noroeste-sureste, expresados geomorfológicamente como altiplanos o mesetas dispuestas casi horizontalmente (Alencaster, 1986; Ferrusquía, 1998).

Durante el Mioceno ocurrió una intensa deformación tectónica que hizo que las capas sedimentarias cretácicas y cenozoicas quedaran plegadas en anticlinorios y sinclinorios apretados de rumbo N30°W-S30°E, y el fallamiento lateral izquierdo ocasionó extensos desplazamientos paralelos al rumbo de los estratos. Muchos cauces fluviales tienen rumbos noroeste-sureste, hechos que marca su relación con el arreglo estructural descrito antes. Los cuerpos cenozoicos medios fueron deformados en bloques homoclinales escarpadamente inclinados (con frecuencia presentándose estratos verticales), en vez de haber sido plegados. Estos bloques también están afectados por fallamiento (Ferrusquía, 1998).

Recorriendo de oriente a poniente las serranías, comenzando por el Parque Nacional Cañón del Sumidero, se diferencian los más evidentes

y extendidos paleo-relieves representados por las siguientes Mesetas: del Sumidero, Meyapac, Ocozacoautla y El Ocote, que en su conjunto forman parte de lo que Müllerried (1982) consideró como las zonas fisiográficas Altiplanicie de Chiapas y Montañas del Norte.

Actualmente estos paleo-relieves están cortados por fracturas y fallas normales (INEGI, 1985) que son reflejo de una fuerte inestabilidad de la región durante el inicio del Terciario, reflejado por discordancias locales del Paleoceno sobre el Cretácico Superior como se puede observar en Chicoasén y la existencia de intercalaciones continentales en el Paleoceno marino, como se presentan en el municipio de San Fernando, e importantes variaciones de espesor del Eoceno (De la Llata *et al.*, 1979). Por lo general, las fallas principales están muy marcadas en el paisaje mostrando una morfología con escarpes muy sobresalientes, como el que se observa en el área donde se encuentra el poblado Veinte Casas, en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, y en el lado oriente de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac.

Entre los accidentes que sobresalen por extensión con cerca de 150 km o más, se encuentran la falla "Malpaso-Muñiz-Ixtapa y Chicoasén-Zinacantán-prolongación San Cristóbal Norte". La falla de Malpaso-Muñiz-Ixtapa es un accidente aproximadamente

rectilíneo que se observa desde el Istmo de Tehuantepec atravesando la presa Netzahualcóyotl, prosigue más allá del Río Grijalva y desaparece al este del sinclinal de Ixtapa bajo los sedimentos del Cretácico. Se cree posible que la falla es relevada más adelante por la falla de San Cristóbal Sur, y se le determinó un movimiento de tipo lateral izquierdo. Para la falla de Chicoasén, ubicada al este de la desembocadura de la presa Netzahualcóyotl hasta el norte del sinclinal de Ixtapa, se calculó una extensión aproximada de 50 km sin embargo, también es probable que más adelante quede relevado por la falla San Cristóbal Norte (De la Llata *et al.*, 1979).

Aspectos geomorfológicos y geohidrológicos determinantes del paisaje kárstico

La Geología de la Ecoregión Zoque, define los elementos morfológicos y funcionamiento geohidrológico de la región. El desarrollo del paisaje debe considerar como potenciales la acción del agua sobre los tipos de rocas y sus estructuras. En primer término, la composición mineral y el origen de éstas es fundamental para que se manifieste o no el karst (Palmer, 1991). Segundo, el karst aún continúa su desarrollo desde la formación de rocas carbonatadas en grados diversos. El estudio de éste, debe ser local y regional con base en análisis

geológicos detallados que en sí se encuentran relacionados con el clima y el agua subterránea (*ibíd.*).

Karst es el término que se ha empleado para describir procesos de erosión sobre rocas carbonatadas, principalmente sobre rocas calcáreas, según su tipo específico y sus estructuras geológicas, en donde el agua con cierto grado de acidez reacciona y forma oquedades multiformes de diversos tamaños (Gunn, 2004). El agua como agente erosivo actúa desde su impacto sobre la roca por lluvia o de manera interna a ella, puede proceder de diversos sitios y contener características químicas particulares de tal forma que en la Zona Zoque se desarrollan varias geofomas ya reconocidas por los lugareños: dolinas³, valles, simas, cuevas y grutas. Es condición para el desarrollo del karst, la presencia de superficies planas o débilmente inclinadas que favorezcan la

infiltración y la disolución de las rocas mediante el sistema de diaclasas y leptoclasas que fisuran las rocas permitiendo la infiltración, así como un espesor de roca significativo y un nivel suficientemente profundo de los mantos freáticos (García *et al.*, 1996; Esquinca *et al.*, 2014).

Se puede considerar en términos generales que aproximadamente tres cuartas partes de la Ecoregión Zoque están formadas por mesetas kársticas que se han desarrollado sobre estructuras de plegamiento.

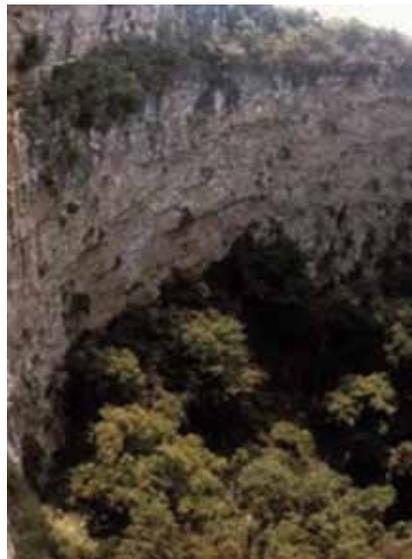
Las dolinas comprenden las amplias zonas bajas de Ocozocuahtla, Cintalapa, Berriozábal y San Fernando, algunas de ellas agrupadas como sistemas de dolinas. Por lo que actualmente son utilizados para asentamientos humanos y/o cultivos. También existen otras dolinas de menor extensión que a la fecha son utilizadas para cultivos y ganadería, entre otros.

Los valles son también en algunos casos sinónimos de las dolinas, si las rocas base son calizas, por lo que son llamados valles kársticos, algunos de ellos también pueden ocupar las pequeñas extensiones que son aprovechadas por sus condiciones de humedad para cultivos y asentamientos. Pueden haber valles angostos entre los cerros, como es el caso de los ubicados en el Municipio de San Fernando, hacia el norte, en donde presentan cierta pendiente suave que mantienen suelos con mayor desarrollo y humedad.

Las simas son formaciones que expresan una erosión vertical continua a través de decenas y cientos de metros (Palmer, 1991), como es el caso de la Sima de las Cotorras, expresando la conexión de la superficie con un desarrollo kárstico interno, aunque incierto en su horizontal.



Figura 2: A) Valle del Aguacero;



B) Sima de Las Cotorras;



C) Cueva Los Laguitos.

3. La dolina es una depresión circular cuyo fondo plano está ocupado por residuo arcilloso rojo resultante de la disolución de la caliza (Foucault y Raoult, 1986).

Las cuevas son expresiones del desarrollo kárstico interno, éstas dependen de las condiciones superficiales, algunas de ellas aún mantienen al agua como agente erosivo permanente; otras son cuevas secas que han quedado como producto de un estado erosivo en otra época (*ibíd*). En el caso de las cuevas al sur y norte de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, éstas muestran condiciones diferentes en su origen, así como de componentes rocosos y climas locales particulares.

Las grutas son las oquedades de amplios tamaños que el hombre puede transitar, que expresan, a diferencia de las cuevas, las condiciones de menor estado agresivo de desgaste, pero con desarrollo erosivo permanente o no, y de baja frecuencia que generan espeleotemas diversos como las estalactitas y estalagmitas (*ibíd*).

En el caso de las cuevas, algunas de ellas pueden presentar estos espeleotemas pero su estado de desarrollo aún no es suficiente para determinarlos como grutas, es imprescindible entonces denotar a cada oquedad con una tipología específica. Algunas determinaciones en la zona las han definido algunos grupos espeleológicos de la zona Zoque, como el Grupo Espeleológico Vaxakmen, A.C. (2008) y La Venta A.C. (Badino *et al.* 2000., Bernabei *et al.* 2012), entre otros.

Algunas de estas cuevas, que contienen agua subterránea, son de interés en varios

sentidos, ya que el paisaje superficial y sus características geomorfológicas proveen las condiciones de infiltración del agua en sitios determinantes de flujo subterráneo, por lo que algunas veces, se manifiestan manantiales o cuerpos de agua como lagunas en dolinas. En el primer caso, el agua ha coadyuvado a la formación de conductos (galerías) que dan esas formas caprichosas y de desarrollos cada vez más profundos, como el caso de las cuevas en la Mesa de Copoya (Grupo Espeleológico Vaxamen, 2008), mientras otras tienen desarrollo horizontal como por ejemplo Cerro Hueco en Copoya (Espíritu, 2008: Espíritu, s/a).

El agua subterránea es evaluada por el medio geológico a través del cual fluye, tanto en cantidad como en calidad (Espíritu, 2008; Espíritu, s/a). Lo anterior se manifiesta con la cartografía geohidrológica que sirve para sustentar propuestas de áreas para conservación. Por lo tanto, se recomiendan estudios regionales específicos, geológicos y geohidrológicos, así como geomorfológicos para que se logre la evaluación del paisaje kárstico en esta Zona Zoque.

Paleontología, paleobiogeografía y aspectos paleoambientales de la Ecoregión Zoque

El registro fósil proporciona pruebas de los acontecimientos climáticos, además de la distribución de

las comunidades biológicas y su cambio evolutivo, así como de otros acontecimientos que resultarían difíciles o imposibles de observar desde un punto fijo en el tiempo, como el desarrollo y fechamiento de la diversidad fisiográfica, por ejemplo, el levantamiento de la Ecoregión zoque durante el Cretácico Tardío y Paleógeno; el proceso de especiación por el aislamiento de áreas o, al contrario, la migración desde áreas de aportación facilitado por el surgimiento de islas cercanas o puentes terrestres como el Istmo de Panamá durante el Plioceno.

La mayoría de los fósiles encontrados en la Ecoregión Zoque pertenecen a organismos marinos que afloran en los estratos calizos de la zona de estudio y pertenecen a organismos que han vivido en aguas marinas poco profundas, destacándose los moluscos por su singularidad en forma y número como son los rudistas o paquidontos (Fig. 2), actaeonelas (Fig. 3) y ostreidos, y de aguas un poco más profundas tenemos a los ammonites (Fig. 4) e inoceramidos.

Ocuilapa, municipio de Ocozacoautla, presenta abundante fauna marina fósil, las formas más características son el rudista *Thyrastylon* sp., los gasterópodos *Nerinea* sp. y *Actaeonella* (*Trochactaeon*) *coniformis* (Böse, E. 1906b). Estos gasterópodos acteonélidos presentan una serie de rasgos morfológicos que los ubican taxonómicamente

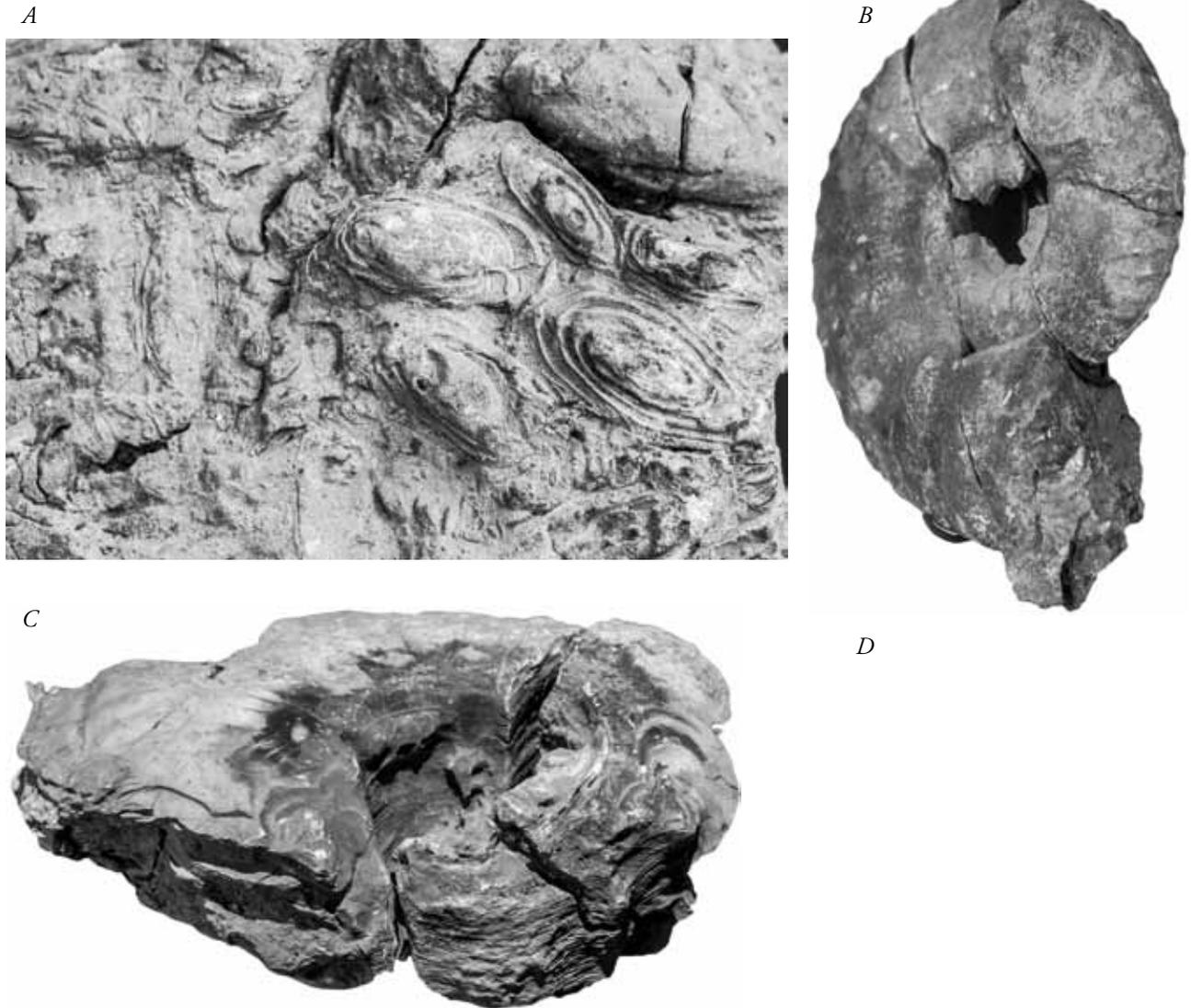


Figura 3: A) *Actaeonella* sp.; B) *Ammonite* ; C) *Rudista: Radiolites nicholassi*; D) *Rudista: Macgillavryia nicholassi*.

en una posición intermedia por sus rasgos morfológicos y taxonómicos, entre los ejemplares encontrados en la serie de Cárdenas San Luis Potosí y las especies de Zumpango del Río, Guerrero, lo que parece indicar un estadio ancestral en relación con las formas de ambas localidades (Maldonado, 1950). Por su parte, Böse (1906b), señala las relaciones entre las formas de acteonélidos mexicanos y del viejo mundo, postulando, entre otras ideas, que Jamaica pudo servir durante el Cretácico

Superior como “estación” migratoria en el desplazamiento de las faunas hacia el occidente, que al parecer se dio de una manera rápida. A esta opinión, puede agregarse que Chiapas, dentro del proceso general, pudo ser una segunda “estación” migratoria, de la que partieron hacia el geosinclinal mexicano (Maldonado, 1950). Por su parte, el estudio de rudistas revela endemismo, ya que este grupo experimenta un florecimiento explosivo. Este grupo delimita la Provincia paleogeográfica

del Caribe, la cual comprende la mitad del sur de México, la parte norte de América Central, las Grandes Antillas, las Islas Vírgenes y algunas Islas de las Pequeñas Antillas. La separación de la Provincia del Caribe de la Mediterránea parece estar relacionada con el desarrollo de la Cordillera Meso-Atlántica y con la expansión horizontal del fondo oceánico (Alencáster, 1986).

El significado geológico de las algas calcáreas del grupo de las clorofitas y rodofitas

(Figura 5) encontradas en las calizas de la Ecoregión zoque tiene un especial significado paleoecológico y paleogeográfico, pues según Johnson (1945, 1961 citado en Ayala, 1965), las rodofitas se encuentran generalmente en aguas poco profundas, cristalinas, agitadas, sobre fondos rocosos o arrecifales. Es sabido que algunas de esas algas son constituyentes importantes de complejos arrecifales. La asociación de algas coralinas con foraminíferos grandes (también habitantes de aguas poco profundas, en muchos casos formando parte de diversas zonas de complejos arrecifales) es sumamente valiosa para establecer relaciones paleoecológicas entre las diversas cuencas de la República Mexicana y las de otros países. Por ejemplo, rocas cretácicas con algas calcáreas rodofitas y foraminíferos grandes en México sólo se han encontrado en las "capas Cárdenas" de la Región de Cárdenas de San Luis Potosí y en la cuenca de Veracruz

(Formación Atoyac) en el sureste del territorio Mexicano. Tales localidades son en términos generales más afines a sedimentos cretácicos de Florida, Cuba, Santo Domingo, Haití, Trinidad, Venezuela y Guatemala que a los del resto del país. Eso es una evidencia de la estrecha relación paleoecológica entre esas áreas, sugiriendo la posible existencia de un anillo de arrecifes de esa edad, bordeando el actual Golfo de México (Ayala, 1965).

Hablar de la paleodiversidad que está presente en Chiapas, es hablar de los diferentes grupos taxonómicos encontrados en esta entidad. Actualmente otro de los grupos mejor representados en el registro fósil de la Ecoregión Zoque es el de los crustáceos, grupo de artrópodos que en su mayoría son acuáticos.

Los primeros reportes en Chiapas datan de 1996, cuando se realizaron hallazgos en rocas de la Formación Ocozocoautla, en el área del Cañón del Sumidero y la autopista Ocozocoautla-Las Choapas. De estos resultaron nuevos géneros y especies, y han modificado el rango de antigüedad de algunas familias (Feldmann *et al.*, 1996; Vega, *et al.*, 2001). El primer ejemplar descrito y nombrado en 1996 fue el cangrejo de la familia Raninidae *Lophoranina precosious* (Feldmann *et al.* 1996), renombrado posteriormente *Vegaranina precocia* (Fig.6) (Van Bakel *et al.*, 2012). Los hallazgos se realizaron en rocas calizas cercanas al río Grijalva en el Cañón del Sumidero y otros ejemplares en las cercanías de la cabecera municipal de Ocozocoautla. Éste se caracteriza por presentar en la parte frontal tres espinas y una serie de líneas en el caparazón llamadas

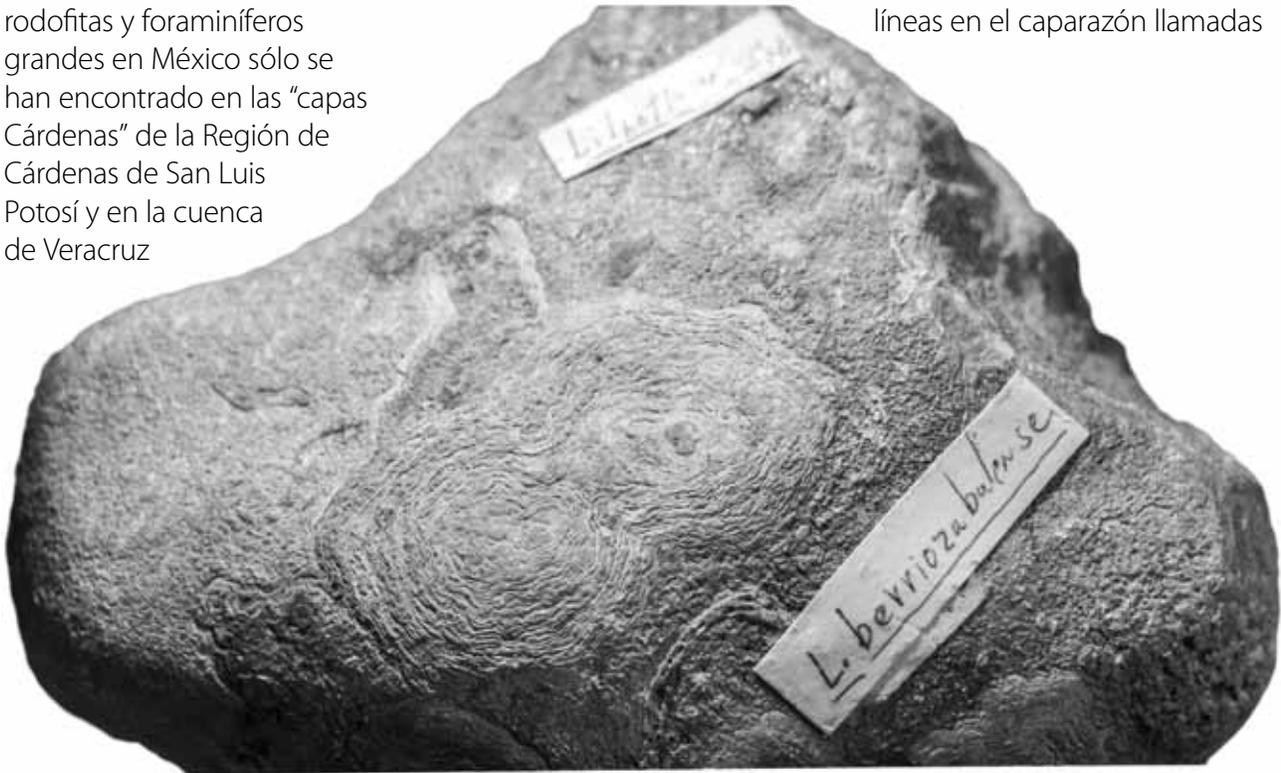


Figura 4: Alga calcárea: clorofita.

terrazas al cual se le insertaban espinas más pequeñas. La importancia de *Vegaranina precocia* es la edad geológica, ya que es el registro más antiguo de la familia Raninidae. Posteriormente, en 1997, en el área cercana al antiguo aeropuerto Llano San Juan, en lo que hoy forma parte de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac (SEMAVI, 2009), se descubrieron varios ejemplares del cangrejo *Carcineretes planetarius* (Fig.7) (Vega et al., 1997). En estos cangrejos el caparazón es de forma

cuadrangular y en los machos la pinza derecha es más grande que la izquierda, a diferencia de las hembras; esto evidencia dimorfismo sexual en la especie. Cercano a estos ejemplares y en el mismo nivel estratigráfico, se localizaron a otros cangrejos, a los que se nombraron *Megaxantho zoque* (fig.8) y *Paraxanthopsis meyapaquensis* (Fig.9) (Vega et al., 2001) éste último reasignado al género *Palaeoxanthopsis* (Schweitzer, 2003). El nombre de la especie es alusivo al Cerro Meyapac, importante espacio donde se

encuentra muy conservada evidencia de vida antigua y que diversos estudios han podido determinar ambientes de esta área durante el Cretácico. Por su parte, *Megaxantho* es el cangrejo fósil más grande del mundo para el Mesozoico.

Vegaranina recientemente ha sido hallado en Cuba, Puerto Rico y Francia; *Carcineretes* en Belice y *Palaeoxanthopsis* en Brasil evidenciando una vez más que Chiapas formaba parte de la paleobioregión del Tethys de finales del Cretácico.



Figura 5: A) *Vegaranina precocia*; B) *Carcineretes planetarius*; C) *Megaxantho zoque*; D) *Palaeoxanthopsis meyapaquensis*.

Los crustáceos se encuentran en asociación con diferentes grupos biológicos fósiles, como son: gasterópodos, bivalvos, corales, equinodermos y algunos restos de vertebrados. Según Michaud (1984), esta fauna corresponde a aguas someras con gran aporte de material detrítico y menciona que la fauna es típica de la zona del Caribe con influencia del mar de Tethys. Alencáster (1995) por su parte menciona que la fauna del pasado geológico de Chiapas, así como la del presente, se caracteriza por su gran abundancia y diversidad, en especial los fósiles contenidos en las rocas del periodo Cretácico que denotan episodios de intensa actividad biológica.

Las primeras localidades fosilíferas con presencia de peces en la Entidad, fueron estudiadas desde finales del siglo pasado y corresponden a la Formación Ocozocoautla, cuyos depósitos maastrichtianos presentan tiburones y peces óseos (Fig. 10). González-Barba *et al.* (2001) reportan la presencia de dientes aislados de tiburones en esta Formación, en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa, identificando las siguientes especies: *Squalicorax kaupi*, *Squalicorax pristodontus*, *Carcharias sp.*, *Cretoxyrhina mantelli* y *Serratolamna serrata*. Así mismo, la riqueza de peces óseos es baja, sin embargo se reconoce la presencia de Aulopiformes, Crossognatiformes, y posiblemente Pycnodontiformes; específicamente de *Enchodus*

ferox, *E. gladiolus*, *E. petrosus*, *Enchodus sp.* y *Pachiryzodus sp.* (Carbot-Chanona y Than-Marchese, 2013; Than-Marchese *et al.* 2011). La fauna de tiburones y peces óseos presente en la Formación Ocozocoautla, tiene estrecha relación con las faunas encontrada en localidades de Estados Unidos de América y Argentina, lo que permitió plantear la existencia de una subprovincia cálida dentro del Mar Interior de América del Norte que se extendía muy al sur (Carbot-Chanona y Than-Marchese, 2013).

La asociación de especies de peces en el área es la más novedosa, diversa y conocida para el Mesozoico en el sureste mexicano. La presencia de Aulopiformes y Crossognatiformes en el Maastrichtiano de Chiapas, amplían la distribución espacio-temporal de estos grupos para México.

El registro de fósiles de vertebrados terrestres en Chiapas es escaso. A la fecha sólo se conocen algunos restos de tortugas, cocodrilos y un dinosaurio provenientes de los sedimentos arenocalcáreos, de edad Maastrichtiana (aproximadamente 67 millones de años), de la Formación Ocozocoautla, en las inmediaciones de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Cerro Meyapac.

Las tortugas, se conocen por partes del escudo dérmico dorsal (caparacho) y ventral

(plastrón), así como un fémur aislado, que representan cuatro morfoespecies (Carbot-Chanona y Ovalles-Damián, 2013); no obstante ninguno de los ejemplares ha sido descrito, por lo que la identidad taxonómica no ha podido establecerse con claridad. Para el caso de los cocodrilos se conocen dos ejemplares que han sido preliminarmente estudiados y su descripción formal se encuentra en proceso. Uno de los ejemplares pertenece al grupo de los gaviales y representa una forma transicional entre los gaviales primitivos del Cretácico Tardío de Estados Unidos de América y las formas derivadas del Paleoceno de Europa y noroeste de África (Carbot-Chanona *et al.*, 2013). El otro ejemplar (Fig.11), está representado por algunos huesos de extremidades, postcraneales y dientes aislados. Sin embargo, posee caracteres diagnósticos que permiten referirlo a Dyrosauridae (Carbot-Chanona, 2014a), un grupo de cocodrilos extinto a mediados del Eoceno.

Por su parte, la única evidencia sólida de la existencia de dinosaurios en Chiapas está dada por un diente aislado (Fig.13), con el cual fue posible identificar al raptor *Richardoestesia isosceles*, una especie únicamente reportada para Estados Unidos de América y Canadá, por lo que su presencia en Chiapas documenta además el primer registro para México (Carbot-Chanona y Rivera-Sylva, 2011).



Figura 6: Dientes palatinos de *Enchodus* provenientes de la Formación Ocozocoautla, Chiapas. A-H, *E. petrosus* (Cope, 1874), IH-NFG-2027 en vista A) lateral, B) anterior, C) base, D) detalle de la carena; IHNFG-2031 en vista E) lateral, F) anterior, G) base, H) detalle de la carena anterior. I-P, *E. ferox* Leidy, 1855, IHNFG-2025 en vista I) anterior, J) lateral, K) base, L) detalle de las carena anterior; IHNFG-2022 en vista M) lateral, N) anterior, Ñ) base, O) detalle de las carenas posterior y P) anterior. Q-T, *Enchodus gladiolus* (Cope, 1872), IHNFG-2030 en vista Q) lateral, R) anterior, S) base, y T) magnificación del extremo apical mostrando la barba post-apical y la crenulación en la carena anterior. U-Z, *Enchodus* sp., IHNFG-1978 en vista U) anterior, V) lateral, W) base; IHNFG-2028 en vista X) anterior, Y) lateral, Z) base. Las flechas muestran la posición de las carenas en vista proximal. Barra de escala igual a 5 mm.



Figura 7 A) Húmero de cocodrilo; B) Cráneo de Cocodrilo C) Diente de dinosaurio *Richardoestesia isosceles*.

El registro de vertebrados terrestres fósiles, documentado hasta el momento en la parte superior de los sistemas cársticos de Ocozocoautla, aporta datos paleoambientales y paleobiogeográficos relevantes. Durante mucho tiempo se ha pensado que Chiapas estuvo completamente sumergido en un mar somero al final del Cretácico, planteamiento basado principalmente en los sedimentos calcáreos y la fauna de invertebrados marinos que albergan (e.g. Vega *et al.* 2001; Filkorn *et al.* 2005). No obstante, el hallazgo de vertebrados fósiles no marinos, como el caso de tortugas y cocodrilos, evidencia el establecimiento de zonas de estero en la región (Carbot-Chanona, 2014b). Por su parte, la existencia en Chiapas

de una especie de dinosaurio hallado sólo en la parte norte de América del Norte plantea la hipótesis de la presencia de un corredor terrestre antiguo a finales del Mesozoico, que conectaba la parte sur de México con el resto de América del Norte (Fig.14), ya fuera en forma de una franja continental que bordeaba el proto-Pacífico o por la existencia de islas estrechamente interconectadas (Carbot-Chanona y Rivera-Sylva, 2011), ya que los dinosaurios eran incapaces de cruzar grandes extensiones de cuerpos de agua.

Durante el Paleógeno prosiguió sin interrupción alguna la sedimentación marina del Mesozoico Superior, con la diferencia de que ya no existen en el Paleógeno ammonites, paquidontos (con

excepción del género *Chama*), *Actaeonellas*, e inoceramidos, pero están presentes otros grupos que no se encontraban en el Cretácico. También hay en esta Era, foraminíferos, corales, equinoideos, bivalvos y gasterópodos. Se encuentran así mismo restos de peces fósiles y de reptiles (tortugas). Entre los peces abundan sobre todo los tiburones y rayas, de los cuales se han hallado gran cantidad de dientes, así como vertebras y otras estructuras. Entre los vegetales marinos se conocen sobre todo algas calcáreas. La fauna y algas fósiles del Paleógeno corresponden indudablemente a mares tropicales; muchas especies de invertebrados son comparables o similares a especies actuales del Golfo de México. Tanto los fósiles como los estratos del Paleógeno indican la existencia en la Ecoregión de facies litoral y nerítica marina, es decir, depósitos de poca profundidad (Müllerried, 1982).

En conjunto, la fauna marina fósil de la Ecoregión zoque parece confirmar una vez más la interesante opinión expresada por Gardner (1941), sobre el carácter "eliminador" de géneros del Cretácico Superior que tienen los conjuntos faunísticos del Paleógeno, como el origen oriental de muchas formas fósiles en nuestro continente. Por otra parte, también parece confirmarse la estrecha relación faunística que existió entre la región sureste de lo que ahora es el territorio mexicano, con la región



Figura 8: Corredor terrestre antiguo a finales del Mesozoico, que conectaba la parte sur de México con el resto de América del Norte.

antillano-centro-americana y la actual región oriental y nor-oriental de nuestro país, que se prolongó a Texas, EUA., y zonas próximas en el Cretácico y Paleógeno (Maldonado, 1950).

El régimen pluvial, en forma general marca una estación húmeda bien diferenciada (de mayo a septiembre) de más de 1000 mm para la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (García *et al.*, 1996), 750 mm de precipitación media anual y poca lluvia invernal (menos de 5 mm) para la parte alta del “Árbol de Navidad” en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, lo que refleja un tipo climático A1(w) en esta área, correspondiendo a cálido subhúmedo (Esquinca *et al.*, 2014), el cual ha favorecido los procesos de disolución de la roca caliza para dar paso al desarrollo del paisaje kárstico.

Concluimos que la organización espacial de la topografía, su geología y paleontología, son un control fundamental en los patrones de precipitación, escurrimiento superficial, recarga de acuíferos, sedimentación, principales dominios ecológicos y el uso del suelo que realiza la etnia Zoque en cada cuenca.

Bibliografía

- ALENCÁSTER, G. 1986. Moluscos fósiles de México. II Reunión de Malacología y Conquiliología. Memorias de la Sociedad Mexicana de Malacología y Conquiliología. Facultad de Ciencias., UNAM., pp. 296-323
- ALENCÁSTER, G. 1995. Moluscos extintos (Rudistas) del Cretácico del Estado de Chiapas. Revista Investigación Nueva. Época. Vol.1 (1): 68- 94.
- AYALA, C. A. 1965. Estudio de algunas algas calcáreas del Cretácico Superior y del Eoceno de la Región Central del Estado de Chiapas, México. Paleontología Mexicana número 22., 16 pp.
- BADINO, G., ALVISE, B., BERNABEI, T., DE VIVO, A., DOMENICI, D., GIULIVO, I. 2000. Rio La Venta Tesoro de Chiapas. Asociación Cultura La Venta Exploraciones Geográficas. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. 320 pp.
- BERNABEI, T., DE VIVO, A., SAURO, F. Y SAVINO, G. 2012. Cueva del Río La Venta. Un sueño subterráneo. Gobierno del Estado de Chiapas. Asociación La Venta y Gobierno Municipal de Cintalapa.,157 pp.
- BÖSE, E. 1906b. La fauna de moluscos del Senoniano de Cárdenas, San Luis Potosí. Bol. Inst. Geol., núm. 24, 95 pp., 18 lámns.
- CARBOT-CHANONA, G., 2014a. Overview of Mesozoic Crocodyliforms from Mexico. En: Rivera-Sylva, H.E.; Carpenter, K. & Frey, E. (eds.), Dinosaurs and other Reptiles from the Mesozoic of Mexico. Indiana University Press, pp. 110-125
- CARBOT-CHANONA, G., 2014b. Taxonomía, sistemática y paleobiogeografía de los Crocodyliformes de la Formación Ocozocoautla (Maastrichtiano, Cretácico Superior), Chiapas, México. Tesis de Maestría, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 132 pp.
- CARBOT-CHANONA, G. Y OVALLES-DAMIÁN, E., 2013. Registro de vertebrados fósiles. En: La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, Vol. II, pp. 261-274.
- CARBOT-CHANONA, G., RIVERA-SYLVA, H. E., 2011. Presence of a maniraptoriform dinosaur in the Late Cretaceous (Maastrichtian) of Chiapas, southern México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 63(3): 393-398.
- CARBOT-CHANONA, G., BROCHU, C. A., BUSCALIONI, A. D., Y REYNOSO, V. H., 2013. New light to the evolutionary interrelationships between “thoracosaur” and the modern gharials: evidence from a new gavialoid from Late Cretaceous of Chiapas, México. Journal of Vertebrate Paleontology, 33: 101.
- CARBOT-CHANONA, G. Y THAN-MARCHESE, B. A., 2013. Presencia de Enchodus(Osteichthyes: Aulopiformes: Enchodontidae) en el Maastrichtiano (Cretácico tardío) de Chiapas, México. Paleontología Mexicana, 63(1): 8-16.
- DE LA LLATA-ROMERO R., GUTIÉRREZ-COUTIÑO R., MORENO-CORZO M., BUCHELLI, G. Y CARFANTAN, CH. J. 1979. Geología y tectónica del sureste de México, principalmente del norte de Chiapas (Zona Peñitas-Chicoasen-Itzantum). UNAM. Instituto de Geología oficina Regional del sureste, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. 191 pp.
- ESQUINCA C. F., GORDILLO R. M., RICHERS P. A., AVENDAÑO G. J., BUDA A. A., RAMÍREZ D. C., MORENO M. E., NÚÑEZ C. W., HERNÁNDEZ R. G., COLADO A. J., ESPINOSA C. Y. 2014. Diagnóstico rápido socio-ambiental de la microcuenca AG01, en la Cuenca Emblemática Cañón del Sumidero y la problemática asociada con el sitio denominado “Árbol de Navidad”. Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 55 pp.

- ESPÍRITU, T. G. 2008. Presencia, origen y vulnerabilidad del agua subterránea en la Meseta de Copoya, El Jobo – Cerro Hueco. Memorias “Meseta de Copoya”. Ciclo de conferencias. 20 – 21 de octubre. Organizado por asociación Tierra Verde, A. C., pp. 20 – 24.
- ESPÍRITU, T. G. s/a. Cerro Hueco y su agua subterránea, una microcuenca conurbana a Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Proyecto FOMIX-COCYTECH-UNICACH. Consultado el día 11/11/15 en www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/cong_nal_06/tema_05/08_gloria_espiritu1.pdf.
- FERRUSQUÍA, V. I. 1998. Geología de México: una sinopsis en: Ramamoorthy, T. P., Bye, R., Lot, A. (Compiladores). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología. UNAM. México D. F. pp. 3-108
- FELDMANN R. M, F. J. VEGA, A. B. TURKER, P. GARCIA-BARRERA AND J. AVENDAÑO. 1996. The Oldest Record of Lophoranina (Decapoda: Raninidae) From the Late Cretaceous of Chiapas, Southeastern Mexico. *Journal of Paleontology*. 70(2): 296-303.
- FILKORN, H. F., AVENDAÑO-GIL, J., COUTIÑO-JOSÉ, M. A. Y VEGA-VERA, F. J., 2005. Corals from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) Ocozocoautla Formation, Chiapas, Mexico: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 22(1): 115-128.
- FOUCAULT, A. Y RAOULT, J. 1986. *Diccionario de Geología*. Masson Editores. Primera reimpresión. México. 316 pp.
- GARCÍA, GIL, G., GARCÍA, J. Y FLAMENCO, A. RECONOCIMIENTO CARTOGRÁFICO DE LA RESERVA EL OCOTE 1996, en: Conservación y desarrollo sustentable en la selva El Ocote, Chiapas. ECOSUR. ECOSFERA. CONABIO. México. pp. 27-44
- GARDNER, J. 1941. Analysis of Midway fauna of Northern Gulf province. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 25(4): 644-649.
- GONZÁLEZ-BARBA, G., COUTIÑO-JOSÉ, M., OVALLES-DAMIÁN, E. Y VEGA-VERA, F. 2001. New Maastrichtian Elasmobranch faunas from Baja California, Nuevo León, Guerrero and Chiapas, México. III International Meeting on Mesozoic Fishes. Suiza, 36 pp., 3 fig., 3 lams.
- GRUPO ESPELEOLÓGICO VAXAKMEN A.C. 2008. Exploraciones espeleológicas en la Mesa de Copoya, Chiapas. Memorias “Meseta de Copoya”. Ciclo de conferencias. 20 – 21 de octubre. Organizado por asociación Tierra Verde, A. C., pp. 29 - 31
- GUNN, J. 2004. *Encyclopedia of Caves and Karst Science*. Fitzroy Dearborn., New York: London., 902 pp.
- GUTIÉRREZ-GIL, R. 1956. Bosquejo geológico del estado de Chiapas en: Maldonado Koerdell, M. (Ed.). *Geología del Mesozoico y estratigrafía pérmica del estado de Chiapas*. XX Congreso Geológico Internacional., México. Excursión C-15., p. 32
- HELBIG, A. M. CARLOS 1976. Chiapas Geografía de un Estado Mexicano. Gobierno del Estado de Chiapas. Primera edición. México D. F. Tomo I, 365 p. Tomo II, 398 pp.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). DIRECCIÓN GENERAL DE GEOGRAFÍA (MÉXICO). CARTA TOPOGRÁFICA. TUXTLA GUTIÉRREZ 1984. Clave E15C69. Escala 1:50,000.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). DIRECCIÓN GENERAL DE GEOGRAFÍA (MÉXICO). CARTA GEOLÓGICA. TUXTLA GUTIÉRREZ 1985. Clave E15-11. Escala 1:250,000.
- JOHNSON, J. H. 1945. Calcareous algae as useful microfossils. *Journ. Paleont.*, v. 19 (4): 350-354, láms. 52-53
- MALDONADO-KOERDELL, M. 1950. Faunas del Alto Cretácico Superior del Paleoceno y del Eoceno Inferior de Chiapas, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. México. Volumen 6 (1-4): 181-220.
- MICHAUD, F. 1984. Algunos fósiles de la formación Ocozocoautla, Cretácico Superior de Chiapas, México. *Memoria III Congreso Latinoamericano de paleontología*. pp. 425-431, 2 Figs. 2 lams.
- MÜLLERRIED, K. G. F. 1982. *Geología de Chiapas*. Colección Libros de Chiapas. Serie Básica. Publicaciones del Gobierno del Estado de Chiapas. Segunda edición., 180 pp.
- PALMER, N. A. 1991. Origin and morphology of limestone caves. *Geological Society of America Bulletin*. v. 103., pp. 1-21
- ROSALES DOMÍNGUEZ MARÍA DEL CARMEN 1998. Biohorizontes cronoestratigráficos en las facies carbonatadas de plataforma del Cretácico Medio-Superior de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol. 15 (1): 73-77.
- SEMAVI (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y VIVIENDA). 2009. Programa de manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac. Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda- Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 104 pp.

- THAN-MARCHESE, B. A., ALVARADO-ORTEGA, J., Y CARBOT-CHANONA, G., 2011. Notas adicionales sobre la ictiofauna cretácica de Chiapas. XII Congreso Nacional de Paleontología, Sociedad Mexicana de Paleontología, Libro de Resúmenes, p. 135.
- SCHWEITZER, C.E. (2003) Utility of proxy characters for classification of fossils: an example from the fossil Xanthoidea (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Journal of Paleontology*, 77: 1107–1128.
- VAN BAKEL BARRY W. M., DANIELÉ GUINOT, PEDRO ARTAL, RENÉ H. B. FRAAIJE AND JOHN M. JAGT. 2012. A revision of the Palaeocorystoidea and the phylogeny of raninoidian crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Podotremata). *Zootaxa* 3215: 216.
- VAXAKMEN. GRUPO ESPELEOLÓGICO A. C. 2008. Exploraciones espeleológicas en la Mesa de Copoya, Chiapas. Memorias "Meseta de Copoya". Ciclo de conferencias., 20 – 21 de octubre. Organizado por la Asociación Tierra Verde., pp. 29 – 31.
- VEGA, F. J., FELDMANN R. M, A. OCAMPO, AND K. POPE. 1997. A New Species of Late Cretaceous (Brachyura: Carcineretidae) From the Albion Island, Belize. *Journal of Paleontology*: 71(4): 615-620.
- VEGA, F. J., FELDMANN, R. M., GARCÍA-BARRERA, P., FILKORN, H., PIMENTEL, F., AVENDAÑO, J., 2001, Maastrichtian crustacean (Brachyura: Decapoda) from the Ocozocoautla Formation in Chiapas, southeast Mexico: *Journal of Paleontology*, 75(2): 319-329.



*Concurso de Fotografía del Corredor Biológico Zoque 2015.
2o lugar en biodiversidad. Autor: Iris Melgar Martínez. Tema: Ninfa del Bosque. Parque Educativo Laguna Bélgica.*

ASPECTOS HISTÓRICOS, AMBIENTALES Y NORMATIVOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA ECOREGIÓN ZOQUE

*Wirber Arturo Núñez Camas¹, Iván Gutiérrez Jimenez¹,
José Felix Garcia¹*

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Dirección de Planeación Ambiental y Ordenamiento Ecológico Territorial. Av. Río Usumacinta No. 851, Fracc. Los Laguitos C.P. 29020, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Aproximaciones a la relación de los antiguos Zoques con los recursos naturales del territorio

Diferentes autores se han dedicado a cuestionar y a escribir acerca de las características culturales, históricas e incluso la combinación de ambas, de la región habitada por los Zoques en el estado de Chiapas, lo que ha dado lugar a una serie de hipótesis¹ en las que las condiciones y situaciones de este territorio han ido en un proceso dinámico, de conflictos a través de la historia, de tal manera que en muchos de los casos las estrategias de resistencia han permitido la reestructuración y han contribuido a mantener elementos simbólicos y de identidad.

Los problemas de delimitación del territorio zoque se fundamentan en dos posibles vertientes: la lingüística y la arqueológica (Linares Villanueva en esta obra). No obstante, este territorio ha sido delimitado y reorganizado geopolíticamente en función de las relaciones de control (socio-político) y explotación (ambiental), desde 1000 A. C. tiempo aproximado en que se supone ha sido habitada, y hasta nuestros días. Este territorio era dividido por las creencias y sincretismos establecidos para tal fin, la fragmentación territorial que se da a partir de la conquista española, con la finalidad de administrar los bienes y recursos conquistados, en un primer plano trastocó la idea y referencia de territorialidad que los Zoques tenían. Posterior a este periodo de confusión le siguió otro de recomposición de esta sociedad, en donde la identidad territorial se fue reestructurando sobre la base de la apropiación geopolítica del territorio, regulado por una organización política y social, que se mezcló con elementos simbólicos de lo que significa el espacio como unificador del plano ultraterrestre e infraterrestre, con el terrestre que fue concedido a los humanos. Cabe aclarar que este elemento simbólico da una connotación

¹. Norman D. Thomas (1974), Alfonso Villa Rojas (1975), José Velasco Toro (1990). Establecen una territorialidad a partir de una sociedad hegemónica, de sus conflictos y de los procesos sociales y de identidad.

distinta a la idea de territorialidad en los grupos de la región, que es opuesta con el contenido jurídico de dependencia a una nación, estado o municipio.

Es importante mencionar que algunas hipótesis determinan que en la región zoque no hubo una unidad territorial centralizada, si no pequeños estados interdependientes o jefaturas (Fábricas 1986), en donde la organización política o territorial tenía un centro reconocido por los pueblos que tenían bajo su influencia. El territorio zoque se ha diferenciado desde los inicios por tener regiones prioritarias determinadas a partir de sus diferentes necesidades, tal es el ejemplo que en esta zona ha sido y sigue siendo la base económica la agricultura, destacando cultivos como el maíz, frijol, el chile y el tomate, también el maíz y las demás plantas asociadas a éste fueron cultivadas con mayor intensidad.

Las características naturales del territorio zoque incidieron específicamente en los habitantes de la sierra de Pantepec y de Ocozocoautla, para motivar el desarrollo de diversas manufacturas como la alfarería, textiles de algodón, fibras de maguey, petates, jícaras, objetos de madera y piel. La división regional del trabajo en gran medida respondió al uso de los recursos naturales en determinación con las constricciones de la naturaleza, marcando un equilibrio en relación con la sociedad y con

los conocimientos tecnológicos para su aprovechamiento, el vínculo especialización–nicho ecológico contribuyó a darle un perfil diferencial a cada región.

Desde la perspectiva que los zoques antiguos regulaban el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de obtener satisfactores del ambiente a partir de la continuidad de su permanencia en el tiempo (protección) y pudieran ser utilizados a futuro (aprovechamiento sustentable de los recursos naturales), la cultura zoque al igual que otras en el mundo han ido cambiando y por efecto de diversos factores, los actuales habitantes de ésta región cada vez están más distanciados y confrontados con las formas de uso y regulación de los recursos naturales en su territorio. Esta situación exige planificar el territorio con responsabilidad ambiental. Con esta visión, en la actualidad en el país se aplican instrumentos de política pública en materia ambiental que buscan armonizar las actividades humanas con el medio ambiente, de manera que se puedan asegurar condiciones de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo. Uno de estos instrumentos es el Ordenamiento Ecológico Territorial (OET), en el que se analizan las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los recursos naturales con el fin lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir

del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (DOF 2015).

Aspectos ambientales relevantes de la “Ecoregión Zoque”

Las características ambientales del territorio es uno de los elementos claves en la generación de un OET. Acorde con lo señalado por Linares Villanueva (en esta obra) sobre la posible delimitación de la región Zoque del estado de Chiapas con base en los aspectos culturales y considerando criterios de demarcación ecoregional utilizados en el mundo (Miller 1999), se reconoce que gran parte de ésta tiene relevante importancia biológica y social en el contexto del sureste de México (Arriaga *et al.* 2000, CI 2004). La delimitación ecoregional del territorio Zoque aquí expuesta, considera además del aspecto sociocultural a conjuntos geográficamente distintivos de comunidades naturales donde la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas que ocurren, comparten condiciones medioambientales similares e interactúan ecológicamente de manera determinante para su subsistencia a largo plazo (World Wild Foundation-CONABIO-CC 1997).

Por lo antes mencionado y con base en el O.E.T. como instrumento de política pública, que considera ampliamente a las áreas naturales protegidas



(ANP) como unidades de gestión ambiental exitosas, la delimitación de la Ecoregión Zoque propuesta por SEMANH y CONANP se fundamenta en la conexión geográfica y funcional (ecológica y social) que representa el continuo de ANP, que ocupan este espacio geográfico, dichas áreas son de administración Federal y Estatal, las de administración federal son: Parque Nacional Cañón del Sumidero, Villa Allende y

La Reserva de la Biósfera Selva El Ocote; las de administración estatal son: La Pera, Laguna Bélgica, Cerro Meyapac, El Zapotal y el Cerro Mactumatzá (Figura 1).

Geográficamente el complejo de ANP se localiza entre los paralelos 17° 0' 31.80" de latitud norte y 93° 33' 56.12" longitud oeste. El complejo posee una superficie total de 152,064.80 hectáreas y un contorno perimetral de 1,520.64 Kilómetros y contempla parcialmente superficies de los municipios de Berriozábal, Cintalapa, Chiapa de Corzo, Jiquipilas, San Fernando, Osumacinta y Ocozocoautla de Espinosa. Siendo este último municipio el que mayor territorio aporta al complejo de ANPs (Figura 2).

Este complejo abarca un intervalo altitudinal que va de los 180 a los 1,700 metros sobre el nivel del mar (Figura 3). Debido a la composición geológica y a la topografía del territorio es común encontrar formaciones geológicas como simas, acantilados y cuevas que forman un paisaje natural de gran atractivo turístico como lo es el Cañón del Sumidero, que tiene un acantilado cuya altura va más allá de los 1,000 metros, éste se encuentra dividido por el río Grijalva, que cuenta con una profundidad de más de 250 metros. La falla geológica que divide el río Grijalva, se estima que se generó hace aproximadamente 12 millones de años en la Sierra Norte de Chiapas.

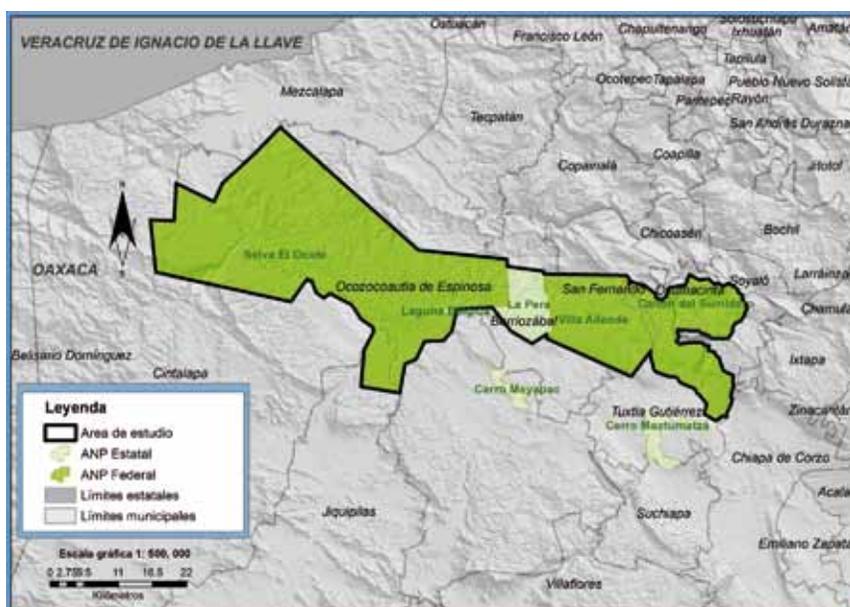


Figura 1. Complejo de Áreas Naturales Protegidas que forman parte de la Ecoregión Zoque de Chiapas (CONANP 2016, SEMAHN, 2015).

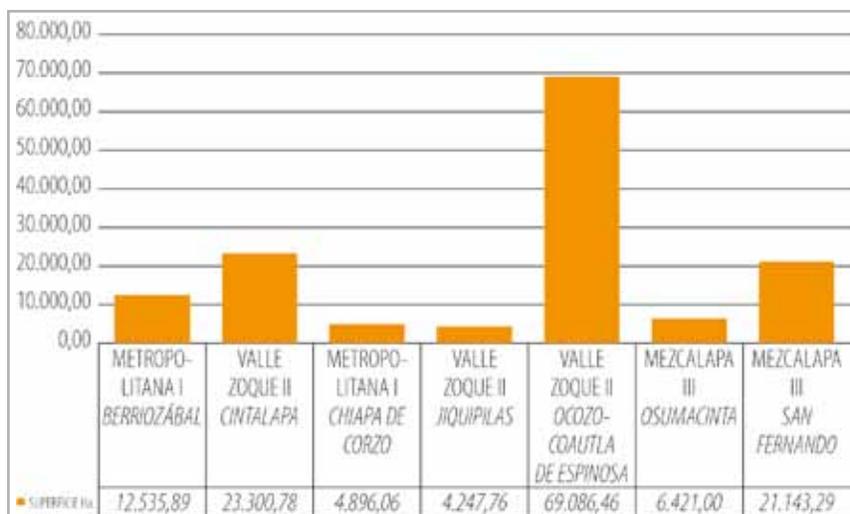


Figura 2. Superficie de los municipios dentro de la Ecoregión Zoque (INEGI 2014).

Dentro de estas formaciones geológicas también se encuentran como la Sima de las Cotorras, un hundimiento natural de la tierra de una profundidad aproximada de 140 metros y un diámetro de 160 metros en la que habitan un sinnúmero de cotorras y en cuyo interior existen árboles de hasta 30 metros de altura y de especies diferentes a las que se encuentran en el exterior. En ésta también se pueden observar pinturas rupestres sobre la pared descendiendo aproximadamente 20 metros, entre las que destacan huellas de manos pintadas de color rojo y negro. Dentro de estas formaciones también se encuentra el Arco del Tiempo enclavado en el Cañón del Río La Venta, que se ubica en la Reserva de la Biósfera Selva el Ocote.

En la mayor parte de la Ecoregión predomina el clima cálido húmedo con un 50% y subhúmedo con un 45%, con un régimen de lluvias marcado y con precipitaciones en verano. En las partes de la sierra alta se presenta la mayor humedad y precipitación, a diferencia de los valles y llanuras, donde la precipitación es menor.

Únicamente en la sierra alta de cumbres escarpadas y de laderas tendidas el clima se vuelve semicálido (menos cálido) con un 3%, esto es arriba de los 1,000 metros sobre el nivel medio del mar (msnm), donde la precipitación media anual es de 2,000 a 2,500 mm; por arriba de los 1,500 msnm es donde

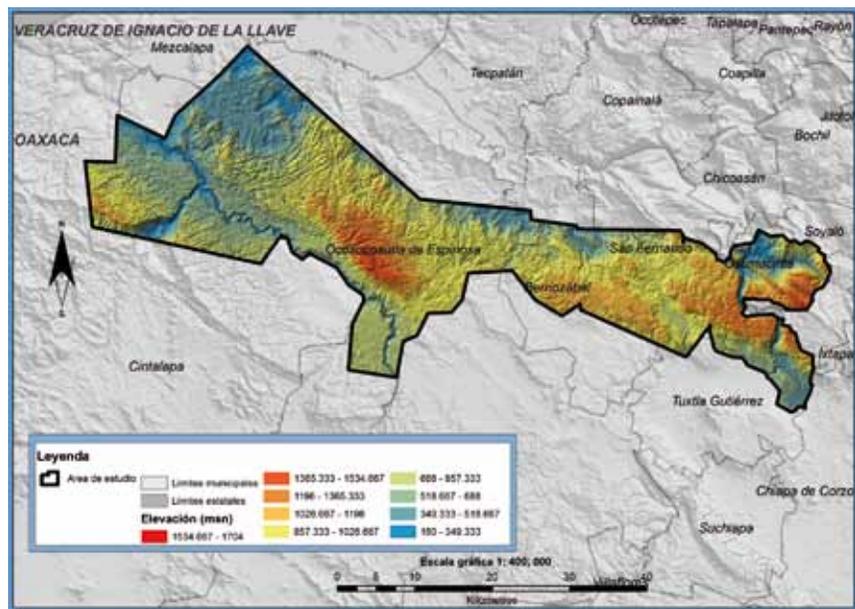


Figura 3. Rangos de altitud en el área de estudio (INEGI, 2007).

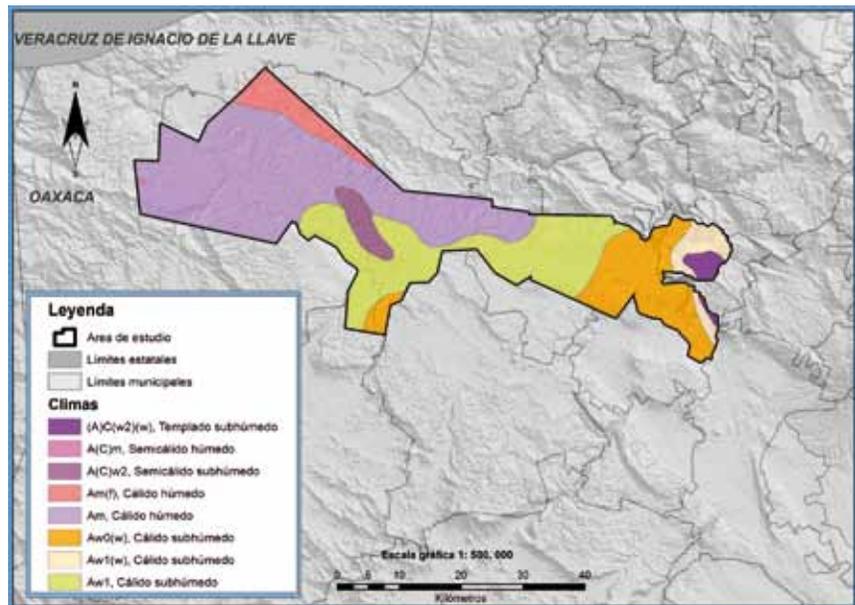


Figura 4. Tipos de climas (INEGI 2008).

generalmente se presentan las lluvias más abundantes con una precipitación media anual de 2,500 a 4,000 mm (Figura 4).

La temperatura media anual en la mayor parte del territorio de la región está en el rango de los 24°C a 26°C. En la sierra alta por arriba de los 1,000 msnm alcanza un rango de 20°C a 22°C y por arriba de los 1,500 msnm oscila entre los 18°C y los 20°C.



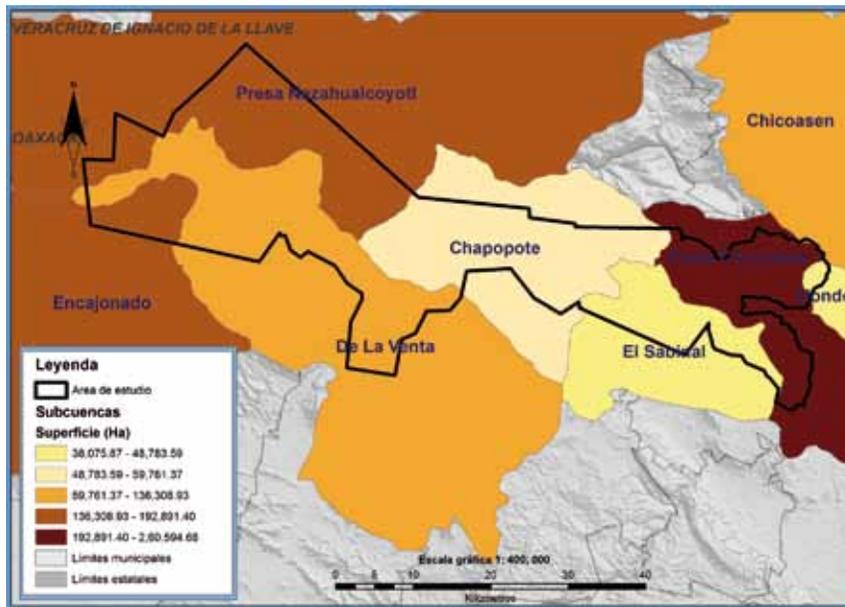


Figura 5. Localización de Subcuencas según su superficie en el área de estudio (INEGI-CONAGUA 2007).

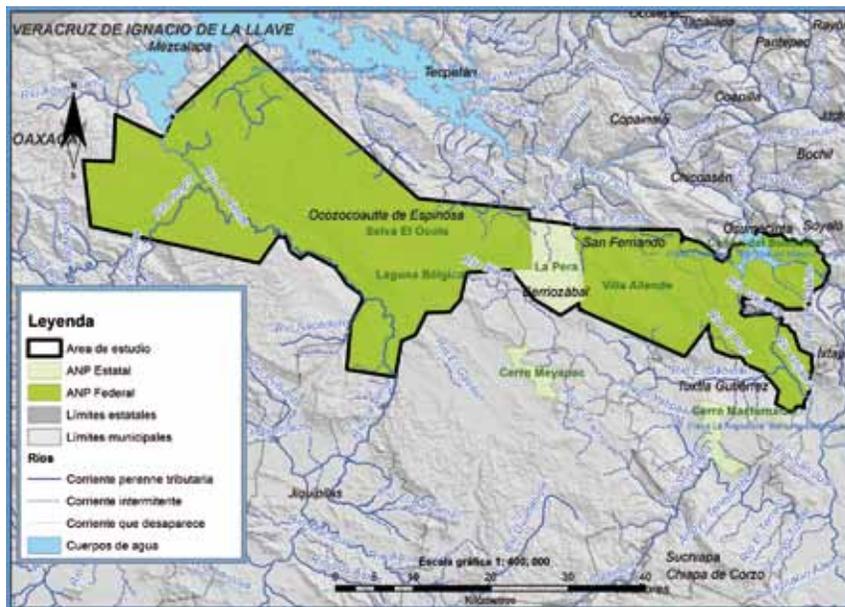


Figura 6. Rasgos hidrográficos (INEGI-CONAGUA 2007).

La Ecoregión se encuentra en la Región hidrológica Grijalva-Usumacinta, la cual abarca cinco subcuencas hidrográficas que son Chicoasén, Chapopote, El Sabinal, De la Venta y Encajonado (Figura 5). Los ríos que irrigan la Ecoregión son: La Venta, El Grijalva, El Cedro, Negro, Arroyo El Tigre, La Palma, Arroyo Blanco, Muñiz, Arroyo Velasco

Suarez, Santa Cruz, Hondo, La Florida, Salina Cruz, Nacadero, El Sabinal y El Chute Redondo (Figura 6). Estas reservas naturales además de su gran valor paisajístico natural, forman un corredor natural con una función ecológica importante, ya que en éstas confluyen aproximadamente 52 corrientes hidrológicas entre ríos y arroyos,

siendo los más destacados por su caudal el Río Grijalva, Río La Venta y El Río Sabinal.

También dentro de la Ecoregión podemos encontrar dieciocho corrientes intermitentes y tres corrientes que desaparecen como se observa en el cuadro 1.

Ordenamiento ecológico del territorio como instrumento de gestión ambiental

El ordenamiento del territorio con enfoque ecológico en México comenzó a inicios de la década de los ochenta, permitiendo abonar a la planeación territorial objetivos ambientales dirigidos prioritariamente a la preservación de los recursos naturales (Rosete y Díaz 2007). En la actualidad un OET puede ser abordado desde distintas escalas especiales: nacional, regional y local; en general, es un proceso que considera la complejidad y naturaleza de los territorios en cada uno de los niveles en el que opera (Trad 2011).

El OET tiene fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Planeación, diversas leyes federales y locales, el Sistema Nacional de Planeación Democrática y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. A su vez al ser un instrumento de política pública este adquiere un carácter normativo de primer nivel al

Cuadro 1. Ríos presentes en el área de estudio (INEGI-CONAGUA 2007).

Condición y longitud de ríos dentro del área de estudio (Kma)					
Corriente perenne tributaria		Corriente intermitente		Corriente que desaparece	
Río La Venta	55.08	Río El Poti	7.16	Arroyo Amatán (Cerro brujo)	4.92
Río Grijalva	14.02	Arroyo Ojo de Agua	6.9	Arroyo Paso Naranja	4.38
Río El Cedro	11.89	Arroyo Arroyon	6.37	Arroyo Río Grande	0.61
Río Negro	11.31	Río Tzintzum	5.63		
Arroyo El Tigre	11.04	Arroyo La Rana	5.09		
Río La Palma	7.48	Río El Aguacero	4.99		
Arroyo Blanco	6.88	Río Frances	4.15		
Río Muñiz	5.94	Arroyo Benito Juárez	3.1		
Arroyo Velasco Suarez	5.7	Arroyo La Danta	2.8		
Río Santa Cruz	5.52	Arroyo El Sombrerón	2.66		
Río Hondo	4.94	Arroyo Las Pitas	2.64		
Río La Florida	4.59	Arroyo Cañada Chupadero	2.36		
Río Salina Cruz	4.4	Arroyo Linda Vista	2.06		
Río Nacadero	3.7	Arroyo El Paraíso	1.77		
Río El Sabinal	3.22	Arroyo El Zapote	1.62		
Río Chute Redondo	2.44	Río Flor de Corazón	1.54		
Río Cacahuano	2.28	Río Ikipak	0.92		
Arroyo Emiliano Zapata	1.1	Arroyo Río Grande	0.32		
Río La Sombra	0.18				

definirse como un instrumento para regular e inducir el uso del suelo (SEMARNAT, 2006).

El OET es un proceso que involucra distintas fases (formulación, expedición, evaluación y modificación). Durante el proceso se analizan de forma integral las interrelaciones entre los elementos ambientales, sociales y económicos; las problemáticas se abordan bajo un enfoque integrador, prospectivo, democrático y participativo, considerando las formas y cambios del uso del suelo

representadas en las formas de uso de producción y los asentamientos humanos (Rosete 2006).

En la Ecoregión Zoque, existen dos ordenamientos ecológicos reguladores del territorio, uno de cobertura estatal que es el Ordenamiento Ecológico del Estado de Chiapas (**POETCH** Periódico oficial 2012) y otro en el ámbito regional de la Subcuenca del Río Sabinal (**POETSAB** Periódico oficial 2010). Desde su integración estos instrumentos de planeación han permitido regular e inducir el

uso del suelo, con la finalidad de mejorar el aprovechamiento del territorio y de los recursos naturales que lo conforman. Dentro del POETCH el 66% de la superficie de la Ecoregión Zoque está destinada a la política Protección² debido principalmente al número de áreas naturales protegidas existentes (Figura 8). Con lo que respecta al POETSAB, la porción que se encuentra inmersa dentro del polígono de la Ecoregión, la mayoría parte corresponde a la política de Protección y Conservación³ (Figura 9).

2. Preservación. Se refiere a la protección y uso restringido de áreas de flora y fauna que dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o la presencia en ellas de especies en riesgo, hacen imprescindible su preservación. Por lo tanto estas áreas requieren que su aprovechamiento sea prohibido, para evitar así su deterioro y asegurar la permanencia de los ecosistemas. (Periódico oficial 2012).

3. Conservación. En las áreas bajo esta política se permitirán actividades que sean de baja intensidad y que estén sujetas a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales existentes en la unidad de gestión ambiental (Periódico oficial 2010).

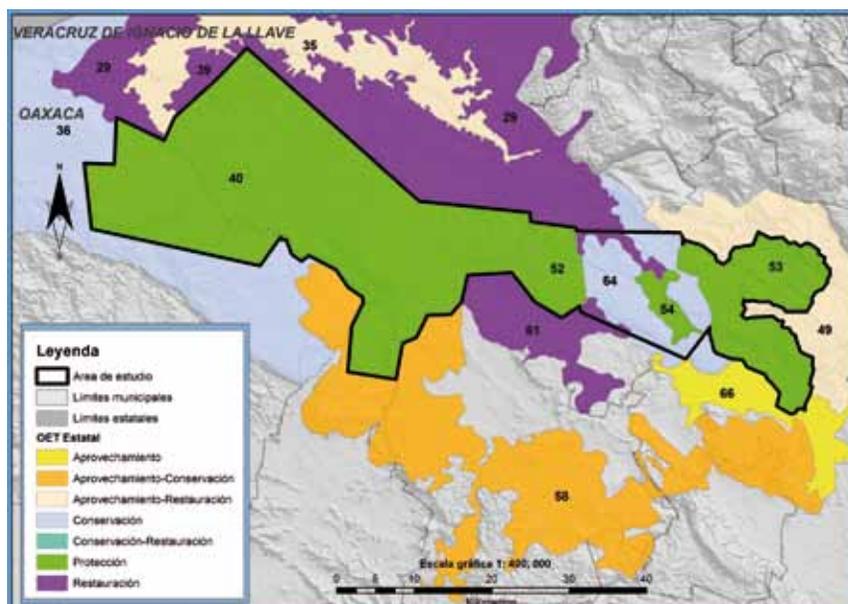


Figura 8. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas.

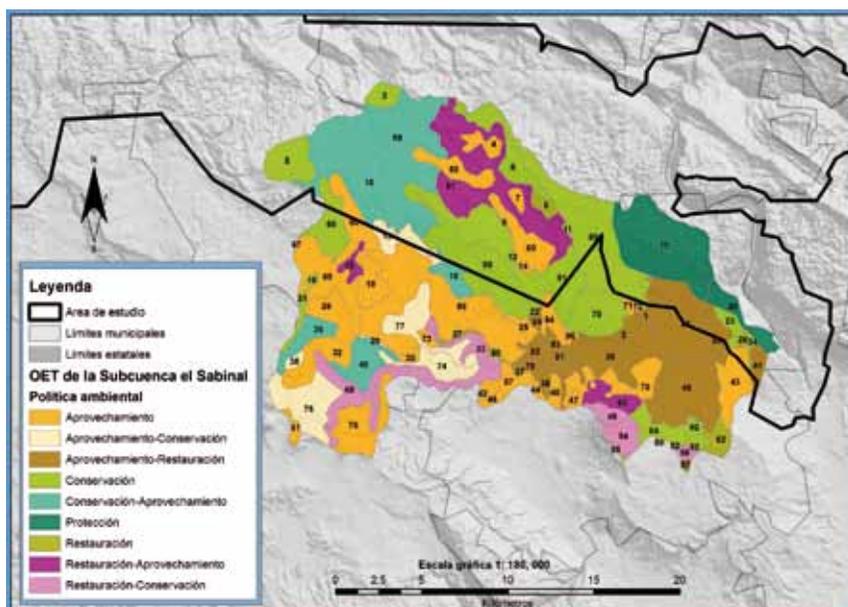


Figura 9. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca del río Sabinal (SEMAVI 2010).

En ambos casos (región y cuenca) se reconoce el aporte de los valores ecológicos que resguardan (ver capítulo flora, fauna y etnobotánica), la fragilidad ecológica (las de más rapidez para degradarse) al ser alteradas o modificadas y la presencia de sitios de difícil acceso para la población. Es así que la dominancia de la aptitud del suelo bajo las

categorías de preservación y conservación favorece y co-beneficia (gobierno-sociedad) y la propuesta de delimitación de la Ecoregión, pues en estas zonas la política de regulación solo permite realizar actividades con fines recreativos, científicos o ecológicos y se excluyen la realización de usos de alto impacto ambiental como actividades productivas

de carácter extractivo y asentamientos humanos no controlados. El cumplimiento de estas políticas permitirá el desarrollo de estrategias dirigidas a disminuir la presión del cambio de uso de suelo que sufre el área de estudio (ver capítulo de flora) y a generar corredores biológicos con otras áreas importantes para la conservación en el Estado de Chiapas.

Por otra parte, es fundamental en el ordenamiento la consideración de los intereses en los sectores productivos para la toma de decisiones, incluyendo de manera corresponsable a los tres niveles de gobierno (Rosete y Díaz 2007); y la ponderación de los impactos ambientales que sus actividades producen. Y recientemente también se reconoce su importancia en la prevención del deterioro de los ecosistemas y a la población, así como en la mitigación de los impactos que hasta éste momento se han ocasionado (Trad 2011).

Como se puede observar en la Figura 10, la Ecoregión está sometida a fuertes presiones por los cambios de uso de suelo en los sitios cercanos a los centros de población, principalmente se observa un proceso de urbanización hacia la porción sur de la Ecoregión, particularmente en el área de colindancia con la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. De forma similar a lo que sucede en las áreas próximas a las ciudades del país, esta porción de la Ecoregión sufre un proceso de lotificación

ilegal y desordenado, el cual en su mayor parte sobre las tierras de carácter ejidal. Este fenómeno es una enorme amenaza para la Ecoregión pues las áreas urbanizadas generalmente están asentándose en zonas de alta vulnerabilidad ambiental (p.e. inundaciones y suelos inestables, CONAGUA 2009), que no cuentan con autorizaciones previas por parte de las autoridades federales y estatales, e incumplen las políticas de uso del suelo señaladas en los instrumentos de planificación y regulación del territorio como son los Programas de Desarrollo Urbano y Ordenamientos Ecológicos Territoriales (ONU-HABITAT 2010).

La problemática de lotificación está asociada a procesos complejos de carácter socioeconómico como la escasez de oportunidades para el desarrollo económico de los ejidatarios y la poca rentabilidad de las actividades del campo, lo que los ha llevado a vender a un precio bajo las tierras ejidales a terceros, los cuales deforestan, queman y realizan obras con el fin de lotificar los terrenos para luego venderlos de forma ilegal a un mayor precio. Así como la migración de la población rural hacia los centros de población más grandes en busca de nuevas alternativas de desarrollo, acción que se da principalmente hacia los Municipios de Tuxtla Gutiérrez, Berriozábal y San Fernando, demandando más servicios básicos de vivienda (Periódico Oficial 2011).

El fenómeno de lotificación se ha extendido a las Áreas Naturales Protegidas, las cuales funcionan como reguladoras del clima y proporcionan el recurso hídrico para las comunidades, esta problemática es más notoria en el Parque Nacional Cañón del Sumidero y la Zona Sujeta a Conservación Ecológica la Pera. Ante esta problemática el 7 de Junio de 2013, se instaló la Mesa de Trabajo Interinstitucional conformada por la Procuraduría Agraria, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, y Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. El propósito de la mesa interinstitucional es atender la problemática de lotificación en terrenos ejidales con cobertura forestal, y, conforme a sus atribuciones también aspira a mitigar el deterioro de los recursos naturales de la zona y brindar alternativas de desarrollo

productivo a las comunidades. Recientemente como parte de la mesa se incluyó a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Secretaría de Campo, Protección Civil del Estado, Fiscalía Especializada para la Atención de Delitos Ambientales del Estado, Ayuntamientos Municipales de Tuxtla Gutiérrez, San Fernando y Berriozábal, así como al Comité de Cuenca del Río Sabinal. La atención oportuna de la problemática de la Ecoregión, mediante el trabajo interinstitucional coordinado que actualmente se lleva a cabo y una adecuada concertación para atender los intereses de los sectores productivos que inciden en el área, de manera corresponsable con la conservación de los ecosistemas, permitirá que la delimitación territorial de la Ecoregión Zoque propuesta funcione en la

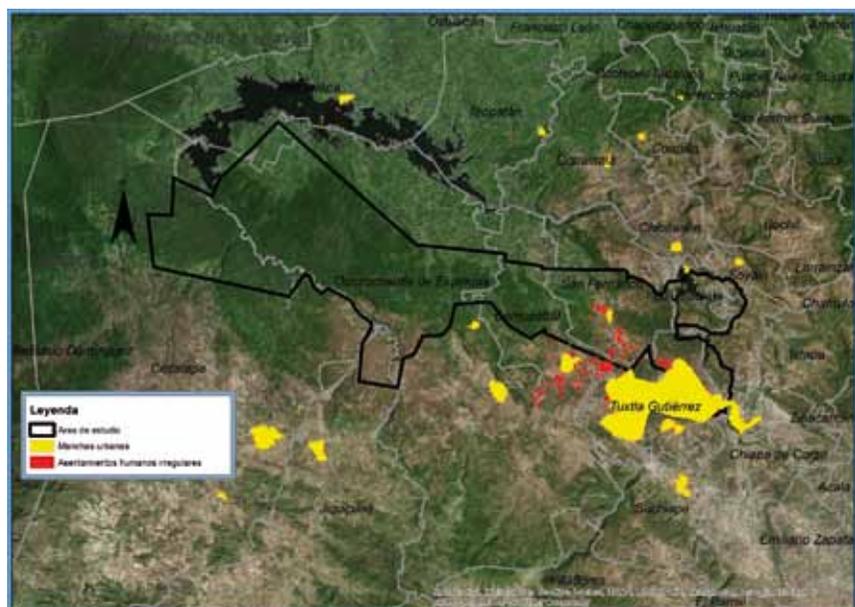


Figura 10. Distribución de las manchas urbanas y asentamientos humanos irregulares (Fuente: Datos de campo).

conexión geográfica y funcional que se pretende, de manera que se puedan asegurar también condiciones de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo.

Literatura Citada

- ARRIAGA, L., J. M. ESPINOZA, C. AGUILAR, E. MARTÍNEZ, L. GÓMEZ *et al.* (coords.). 2000. Regiones terrestres prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CI (CONSERVATION INTERNATIONAL). 2004. Northern region of The Mesoamerica biodiversity hotspot. Belize, Guatemala, Mexico. 58 pp.
- CONAGUA (COMISIÓN NACIONAL DE AGUA). 2009. Plan de Emergencia del Río Sabinal. Dirección del Organismo de Cuenca Frontera Sur, CONAGUA. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 66 p.
- _____. 2009. Plan de Emergencia del Río Sabinal. Dirección del Organismo de Cuenca Frontera Sur, CONAGUA. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 66 p.
- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS). 2016. Sistema de Información Geográfica: archivos shapes de Áreas Protegidas, derivado de la CONANP, Diario Oficial de la Federación y el Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Escala 1:1,000,000. <http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/anp/nal/index.htm>
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN). 2015. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA). Publicada el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 12 de febrero de 2007, artículos 7, 20, bis 4. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_090115.pdf
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA). 2007. Carta topográfica Tuxtla Gutiérrez -E15-11. Escala: 1:250 000.
- CONAGUA. (2007). Mapa de la red hidrográfica digital de México a escala 1:250 000, serie I
- _____. 2008. Conjunto de vectoriales de las unidades climáticas. Escala 1:1 000 000, serie I
- _____. 2014. Marco Geoestadístico 2014 versión 6.2 (DENUE 01/2015): áreas geoestadísticas municipales. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_g_0.aspx
- MILLER K. 1999. Bioregional planning and biodiversity conservation. Pp. 41-49, In: Solton S., Dudley N. (Edits.). Partnership for protection, new strategies for planning and management for protected areas. Earthscan Publications Ltd.
- ONU (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS)-HABITAT. 2010. Síntesis ejecutiva de los resultados del diagnóstico del componente de Manejo de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático. Fondo para el Logro de los ODM y Gobierno del Estado de Chiapas. 12 p.
- PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO. 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas. http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/actualizacion_2012/dec_poetch_2012_chis.pdf
- _____. 2010. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal en los municipios de San Fernando, Berriozábal, Ocozocauhtla de Espinosa y Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documents/Estatal/Chiapas/wo53325.pdf>
- _____. 2011. Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez. <http://tuxtla.gob.mx/pg/muni/archivos/transparencia-fiscal/1-marco-regulatorio/6-2-programa-ordenamiento-zona-metrop-tuxtla.pdf>
- ROSETE, F. 2006. Semblanza histórica del ordenamiento ecológico del territorio en México. Una perspectiva institucional. INE. México. 53 p.
- ROSETE F. Y S. DÍAZ-MONDRAGÓN. 2007. El Ordenamiento Ecológico del Territorio: instrumento clave para promover el desarrollo rural sustentable. Revista Estudios Agrarios 36:121-150.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES)-INE(INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA). 2006. Manual del proceso de ordenamiento ecológico. SEMARNAT. 346 p.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y VIVIENDA (SEMAY). 2009. Memoria Técnica Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Río Sabinal. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 404 p.
- THOMAS, NORMAN D. 1974. The linguistic, geographic, and demographic position of the Zoque of southern Mexico. Papers of the New World Archaeological Foundation, 36. Provo, Utah: Brigham Young University Press. 52pp.
- TRAD N.J. 2011. ¿Qué nivel de importancia tiene el ordenamiento ecológico del territorio como instrumento de política ambiental?. Derecho Ambiental y Ecología. No. 40(7): 2-5

- VELASCO TORO, JOSÉ 1990. Territorialidad e identidad histórica en los Zoques de Chiapas. Homenaje a Alfonso Villa Rojas, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, noviembre de 1990. Pp. 231-258.
- VILLA ROJAS, ALFONZO 1975. Los Zoques de Chiapas. Instituto Nacional Indigenista – Secretaría de Educación Pública. 278 pp.
- WORLD WILD FOUNDATION-CONABIO-CC. 1997. Mapa de ecorregiones, derivado de mapas de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) nivel III (1997). Escala 1:1,000,000.



*Concurso de Fotografía del Corredor Biológico Zoque 2015.
3er lugar en biodiversidad. Autor: Jesús Ernesto Pérez Sánchez. Tema: Ninfa ojos negros. La Pera, Berriozábal.*

FLORA Y VEGETACIÓN DE LA SELVA ZOQUE DE CHIAPAS

*Miguel Ángel Pérez-Farrera¹, Josefa Anahí Espinosa Jiménez¹,
Angelita López¹, Héctor Gómez Domínguez¹,
Mercedes Concepción Gordillo Ruiz²*

1. Herbario Eizi Matuda, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente 1150, Col. Lajas-Maciel, CP 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2. Coordinación Técnica de Investigación, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

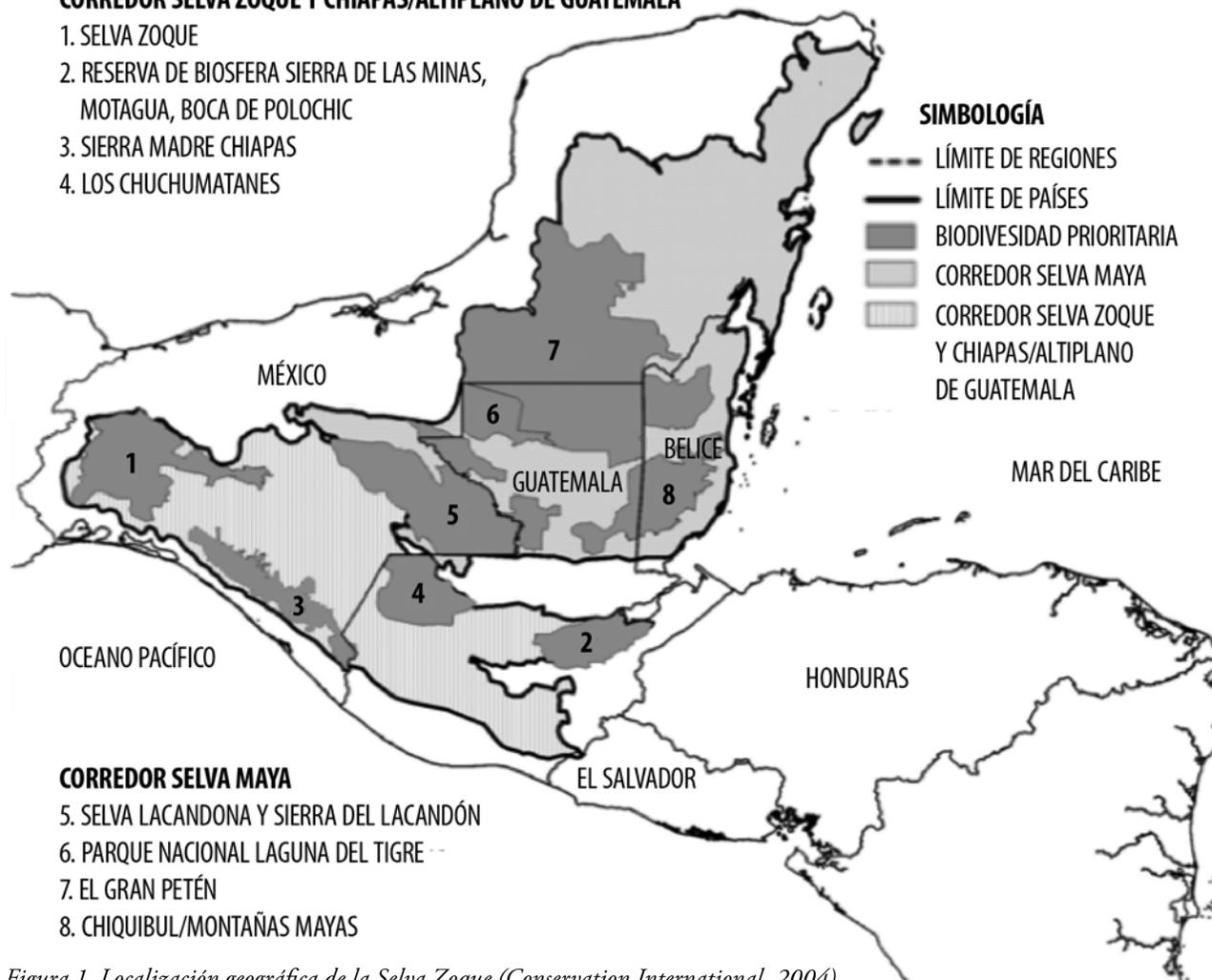
Introducción

La Selva Zoque es un macizo forestal de bajas elevaciones que se localiza en el sureste de México, comprende los bosques tropicales de los estados de Chiapas (Reserva Selva El Ocote hasta El Cañón del Sumidero), Oaxaca (Sierra Atravesada y Chimalapas) y Veracruz (Uxpanapa) (Conservation International, 2004; figura 1). La mayor parte de estos bosques aún se conservan como masas continuas. En Chiapas, la Selva Zoque está comprendida por áreas naturales protegidas o zonas prioritarias de conservación; tales como La Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera, Meyapac, Zona de Protección Forestal Villa Allende, Parque Nacional Cañón del Sumidero y el área prioritaria de conservación Sumidero-La Chacona (Arriaga *et al.*, 2000), mismas que conforman un corredor biológico, con una extensión de más de 135,000 ha, siendo la reserva de la Biosfera Selva El Ocote la de mayor extensión y contribución aportando una superficie de 101,288 hectáreas.

La Selva Zoque está compuesta en su mayor extensión por bosque tropical perennifolio de origen kárstico que incluye la selva alta y mediana perennifolia, selva mediana y baja perennifolia y subperennifolia, de acuerdo con la nomenclatura de Miranda y Hernández (1963). La Selva Zoque es considerada la segunda mayor extensión de selvas y bosques bien conservados del norte de Mesoamérica (figura 1), así mismo se define como un *refugio florístico del cenozoico* de acuerdo con Wendt (1987), (es decir, durante la época de enfriamiento del planeta hace miles de años -cambio climático-, diversos elementos florísticos tanto del norte como del sur se refugiaron en estas áreas que permanecieron más estables porque no sufrieron cambios drásticos de temperatura)

CORREDOR SELVA ZOQUE Y CHIAPAS/ALTIPLANO DE GUATEMALA

1. SELVA ZOQUE
2. RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS, MOTAGUA, BOCA DE POLOCHIC
3. SIERRA MADRE CHIAPAS
4. LOS CHUCHUMATANES

**CORREDOR SELVA MAYA**

5. SELVA LACANDONA Y SIERRA DEL LACANDÓN
6. PARQUE NACIONAL LAGUNA DEL TIGRE
7. EL GRAN PETÉN
8. CHIQUIBUL/MONTAÑAS MAYAS

Figura 1. Localización geográfica de la Selva Zoque (Conservation International, 2004).

con un alto grado de *elementos endémicos* (especies que solo crecen, viven y se distribuyen en un área específica determinada) y debido a eso es considerada como un centro de riqueza florística y un área clave para la conservación de la biodiversidad.

La Selva Zoque, es un área geográfica donde habitaron y habitan comunidades campesinas de origen zoque y que enfrenta graves problemas de conservación y usos, debido a los procesos de cambio de uso de suelo (deforestación, plantaciones de café), conflictos agrarios (invasiones de tierra),

ganadería extensiva, tráfico ilegal de flora, incendios y narcotráfico, por lo que está en proceso de fragmentación (fragmentos aislados y deteriorados; Díaz-Gallegos y Velázquez, 2008). Flamenco-Sandoval *et al.*, (2007) han planteado que de seguir con los procesos de deforestación, al menos en la reserva de la Biosfera Selva El Ocote, entre el 29% y el 86% de bosque que queda se puede perder en los próximos 23 años, por lo que es urgente y necesario reducir esta tasa y por ende la pérdida de la biodiversidad dentro de esta región.

La información sobre su diversidad florística y faunística es escasa o dispersa; sin embargo, se piensa que posee y alberga una gran biodiversidad y que podría llegar a ser una de las áreas más importantes del sur de México (Flamenco-Sandoval *et al.*, 2007). Solamente la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, podría llegar albergar más de 2,000 especies, por lo que el propósito de este trabajo es presentar un análisis florístico y de vegetación de la Selva Zoque que ocupa diversas áreas naturales protegidas en Chiapas (Selva El Ocote, Laguna Bélgica, La Pera, Villa Allende,

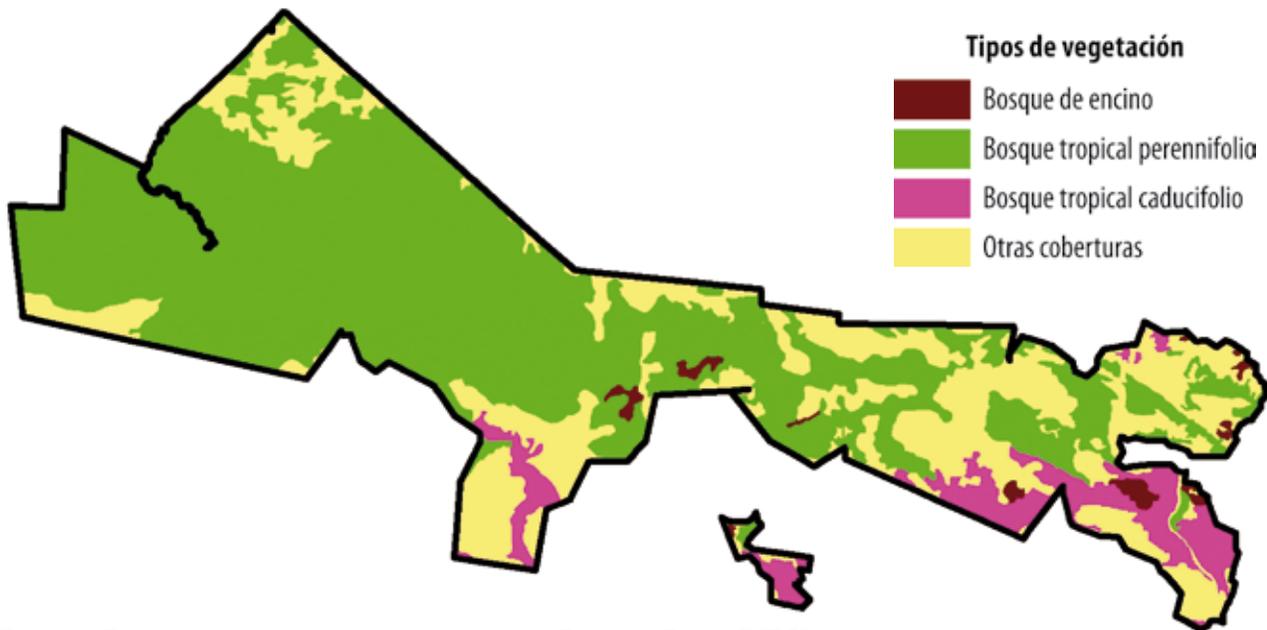


Figura 2. Tipos de vegetación con mayor superficie en la Ecoregión Zoque (INEGI 2012).

Cañón del Sumidero y Meyapac) basado en reportes técnicos, artículos científicos, bases de datos de herbarios nacionales e internacionales, trabajo de campo y herbario de más de ocho años.

Vegetación

Seis de los diez tipos de vegetación que se han registrado para México, de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978) se encuentran en la ecoregión Zoque. La más reciente clasificación de la vegetación y uso del suelo de INEGI (2012), a escala 1,

250:000, reconoce la presencia de las comunidades vegetales, las cuales cubren diferentes extensiones siendo los de mayor superficie el bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio y el bosque de encino, y las de menor superficie son el bosque mesófilo de montaña, bosque tropical subcaducifolio, bosque de coníferas y otras coberturas como la vegetación acuática y subacuática (figura 2). En el cuadro 1, se presentan los tipos de vegetación mejor representados en la Selva Zoque de Chiapas y una homologación con otros sistemas de

clasificación para un mejor entendimiento y comprensión de las diferentes nomenclaturas que han sido utilizadas y propuestas en diversos trabajos.

En la reserva de la Biosfera Selva El Ocote y La Pera, está bien representado el bosque tropical perennifolio, que puede contener tanto las selvas medianas como altas perennifolias. En la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera puede encontrarse el bosque mesófilo entre los 1000 y 1200 msnm y siendo el bosque mesófilo de montaña más cercano a Tuxtla Gutiérrez,

Clasificación de la vegetación de la Selva Zoque de acuerdo a diferentes nomenclaturas		
Rzedowski, 1978	Miranda y Hernandez X, 1963	González-Medrano, 2003
Bosque tropical perennifolio	Selva alta o mediana perennifolia	Bosque tropical alto perennifolio
Bosque tropical caducifolio	Selva baja caducifolia	Bosque tropical bajo caducifolio
Bosque tropical subcaducifolio	Selva alta o mediana subcaducifolia	Bosque tropical mediano subcaducifolio
Bosque mesófilo de montaña	Selva baja o mediana perennifolia	Bosque mesófilo de montaña
Bosque de encino	Encinares	Bosque templado mediano caducifolio
Bosque de coníferas	Pinares	Bosque templado mediano de aciculifolios

Cuadro 1. Homologación de los tipos de vegetación localizados en la Ecoregión Selva Zoque.

Cuadro 2. Comparación de la riqueza florística entre las Áreas Naturales Protegidas.

ANP	Géneros	Especies	Extensión (ha)	Tipos de vegetación	Referencia
Cañón del Sumidero	632	1298	21,789	Pinares Encinares Bosque tropical perennifolio (selva mediana perennifolia y subperennifolia) Bosque tropical caducifolio	Espinosa-Jiménez <i>et al.</i> , 2011
El Ocote	252	402	101,288	Bosque mesófilo de montaña Bosque tropical perennifolio Bosque tropical caducifolio Bosque trop. subcaducifolio Encinares Pinares	Espinosa-Jiménez <i>et al.</i> dato no publicado
Villa Allende	727	1385	21,005.27	Bosque mesófilo de montaña Bosque tropical caducifolio Encinares Bosque tropical subcaducifolio	Espinosa-Jiménez <i>et al.</i> dato no publicado
La Pera	358	574	7,506	Bosque tropical perennifolio Bosque mesófilo de montaña Bosque tropical caducifolio	Pérez-Farrera <i>et al.</i> dato no publicado
Laguna Bélgica	157	254	42	Bosque tropical perennifolio	Escobar-Ocampo & Ochoa-Gaona, 2007
Meyapac	80	91	1,741	Bosque tropical caducifolio Bosque tropical subcaducifolio	Dominguez datos no publicados

sin embargo este bosque no es muy grande en extensión llegando a alcanzar unas 15 hectáreas. En el Parque Nacional Cañón del Sumidero está bien representado el bosque tropical caducifolio, los encinares y pinares. El pinar se encuentra en la reserva de la Biosfera Selva El Ocote pero en menor extensión, representado por un bosque de *Pinus chiapensis* (cuadro 2). A continuación se describen las comunidades vegetales mejor representadas en la Selva Zoque de Chiapas.

Bosque mesófilo de montaña

Esta comunidad vegetal se localiza en la cresta más alta de la reserva Selva El Ocote (cerro

La Colmena); en la Pera (muy cerca del ejido Vista Hermosa y Cuchumbac; figura 3) y en la reserva Villa Allende (Ranchería Las Marias y Ribera El Chininal, San Fernando). En la Pera y Selva El Ocote, este tipo de vegetación se puede encontrar entre los 1000 y 1200 msnm. El estrato arbóreo está dominado por: *Annona cherimola*, *Matayba oppositifolia*, *Myrsine juergensenii*, *Ocotea dendrodaphne*, *Pseudolmedia oxyphyllaria*, *Trichilia hirta*, *Zanthoxylum procerum*. También podemos encontrar algunas especies de helechos arborescentes como *Alsophila firma* y *Cyathea divergens* var. *tuerckhemii* (figura 4).

En el estrato arbustivo se pueden encontrar *Chamaedorea tepejilote*, *Arsidia verepazensis*, *Cavendishia bracteata*, *Chiococca alba*, *Cornutia pyramidata*, *Crossopetalum parviflorum*, *Croton schiedeana*, *Mimosa albida*, *Mollinedia viridifolia*, *Neea tenuis*, *Palicourea padiflora*, *Parathesis sessilifolia*, *Piper dilatatum*, *Psychotria costivenia*, *P. panamensis*, *Siparuna tecaphora*, *Telantophora grandifolia*, *Trixis inula*, *Urera bacifera* y *Vernonanthura patens*.

En el estrato herbáceo están presentes *Anthurium montanum*, *A. scandens*; los helechos como: *Asplundia chiapensis*, *Blechnum occidentale*, *Phanerophlebia juglandifolia*, *Polypodium*

polypodioides var. *aciculare*, *Pteris altissima* y *P. chiapensis*; Las asteráceas entre ellas *Dyssodia tagetiflora*, *Fleischmannia pycnocephala*, *Neurolaena lobata*; *Epidendrum caroli*, *Euphorbia cyathophora*, *Kohleria elegans*, *Lippia alba*, *Loeselia glandulosa*, *Peperomia olivácea* y *Poikilacanthus macranthus*.

Las lianas o bejucos presentes en este tipo de vegetación son: *Anthurium scandens*, *Begonia glabra*, *Combretum fruticosum*, *Jacquemontia polyantha*, *Petrea volubilis*, *Tragia mexicana*. *Columnnea schiedeana* y *Tillandsia recurvata*.

De acuerdo con Ortiz-Rodríguez (2011), en la Reserva de Villa Allende, el bosque mesófilo se encuentra conformado por cinco estratos: un dosel o zona de copas, una zona inferior de copas, sotobosque, estrato arbustivo y estrato herbáceo. En el dosel, los árboles pueden alcanzar alturas mayores a 20 metros, entre los cuales destacan: *Terminalia amazonia*, *Persea schiedeana* y *Quercus skinerii*, que es la más abundante. En este estrato las epífitas como bromelias, orquídeas, aráceas y helechos se encuentran formando enormes colonias, las que están ubicadas principalmente en las ramas grandes y gruesas. En la zona inferior, los árboles tienen alturas entre 12 y 20 metros, diámetros de 15 a 90 cm. Está conformada por individuos jóvenes de las especies que forman el dosel y de otras especies, como *Ocotea acuminatissima*,



Figura 3. Vista del bosque mesófilo de montaña en las cercanías del ejido Vista Hermosa, Berriozábal (antes finca El Suspiro). Foto Angelita López Cruz.



Figura 4. Estructura del bosque mesófilo de montaña en Zona Sujeta a Conservación La Pera (ejido Vista Hermosa, Berriozábal). En el fondo *Cyathea divergens* var. *Tuerckheimii*. Foto Angelita López Cruz.

Garcinia intermedia, *Gordonia brandegeei*, *Alchornea latifolia*, *Cojoba arborea*, *Persea rufescens* y *Ocotea cernua*. En este estrato las epífitas, como orquídeas y bromelias, son más comunes y abundantes. En los individuos de mayor altura con diámetros considerables; especies como *Asplundia chiapensis*, *Salacia megistophylla* están presentes. En sotobosque, se encuentran árboles con alturas de 5 a 12 m, especies exclusivas de este estrato son *Mollinedia viridiflora*, *Siparuna nicaraguensis*, *Guarea glabra*, *Ardisia paschalis*, *Trophis mexicana*, *Palicourea padifolia*, *Conostegia icosandra*, *Amphitecna apiculata*, *Eugenia sp.* y *Licaria excelsa*, además de individuos de *Cyathea divergens var. tuerckheimii*, que alcanzan alturas de hasta 10 metros.

En el estrato arbustivo se encuentran individuos de entre uno y cinco metros de altura (arbustos juveniles). Son frecuentes especies como *Astrocaryum mexicanum*, *Chamaedorea arenbergiana*, *C. pinnatifrons*, *C. alternans*, *Euphatorium pithecobium*, *Psychotria costivenia*, *P. chiapensis*, *Persea rufescens*, *Ocotea acuminatissima*, *O. cernua*, *Licaria excelsa*, *Piper bisasperatum*, *Aristolochia tricaudata*, *Cyathea schiedeana* y *Heliconia adflexa*.

En el estrato herbáceo se encuentran las plántulas de *Persea rufescens*, *Ocotea acuminatissima*, *O. cernua* y *Q. skinerii*, que junto con *Anthurium huixtlense*, *Dieffenbachia oerstedii*, *Spathiphyllum sp.*,

Stenospermation marantifolium, *Begonia calderonii*, *Pitcairnia imbricata*, *Canna indica*, *Commelina erecta*, *Tradescantia zanonina*, *Costus spicatus*, *Scleria sp.*, *Monotropa uniflora*, *Cryptochloa granulifera*, *Coccocypselum hirsutum*, *Hoffmania discolor*, *Renealmia mexicana* y muchas especies de helechos, son los componentes principales.

Bosque Tropical Perennifolio

Esta comunidad vegetal es la que mejor está representada en casi todas las reservas. Su mayor extensión se encuentra en la reserva Selva El Ocote. Fragmentos considerables de esta comunidad vegetal también pueden encontrarse en el Parque Nacional Cañón del Sumidero y La Pera. De acuerdo con Espinosa-Jiménez (2009), en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, esta vegetación se encuentra a altitudes de 1,245 hasta los 1,314 metros, está presente en el ejido Tierra Colorada, mirador El Roblar, mirador los Chiapas, así como en una buena extensión que se encuentra al Norte de este mirador, en las cercanías de Cañada Muñiz.

En esta vegetación, en el estrato arbóreo se pueden apreciar árboles de 15 a 25 metros de altura, como *Guatteria amplifolia*, *Dendropanax arboreus*, *Amphitecna breedlovei*, *Bernoullia flammea*, *Protium copal*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *L. michelianus*, *L. rugosus*, *Cinnamomum triplinerve*, *Nectandra coriacea*, *Phoebe*

fruticosa, *Crossopetalum tonduzii*, *Elaeodendron trichotomum*, *Schaefferia frutescens*, *Wimmeria montana*, *Wimmeria sternii*, *Oreopanax capitatus* y *O. peltatus*.

También en algunas áreas en ecotonía con Bosque Tropical Subcaducifolio se encuentra *Beaucarnea goldmanii* que es una especie amenazada y sus poblaciones son muy reducidas.

En el estrato arbustivo (de 1.5 a 3 metros de altura) de Cañada Muñiz se encuentran los siguientes componentes: *Solanum verbascifolium*, *Iresine arbuscula*, *I. calea*, *I. nigra* *Ruellia inundata*, *Bauhinia divaricata*, *Ouratea tuerckheimii* y *Hamelia patens*. En el ejido Tierra Colorada se encuentran como componentes del estrato arbustivo a *Chaetothylax leucanthus*, *Ruellia jussieuoides*, *Chamaedorea stolonifera*, *C. oblongata*, *Schaefferia frutescens*, *Dendrosida sharpiana subsp. sharpiana* y *Ceratozamia robusta*. En el Mirador El Roblar los elementos arbustivos son: *Randia aculeata*, *Malvaviscus arboreus*, *Lycianthes lenta* y *Chiococca alba*.

En el estrato herbáceo (hasta un metro de altura) se encuentran *Razisea spicata*, *Begonia plebeja*, *B. pinetorum*, *B. fusca*, *B. philodendroides*, *B. heracleifolia*, *Heliconia schiedeana*, *Achimenes misera*, *A. pedunculata*, *A. cettoana*, *A. erecta*, *A. grandiflora* y *Kohleria rugata*.

Anthurium berriozabalense, *A. huixtlense*, *A. scandens*, *A. schlechtendalii*, *Monstera deliciosa*, *Syngonium podophyllum* son

algunas de las aráceas herbáceas presentes en este tipo de vegetación. Además de los helechos *Asplenium pumilum* y *Shaffneria nigripes*.

En la reserva La Pera, esta vegetación se puede encontrar de los 900 a los 1000 msnm. La localidad más colectada con este tipo de vegetación son los alrededores de La Pera también conocida como "El Pozo Turipache". Los componentes del estrato arbóreo de este tipo de vegetación son: *Amphitecna tuxtlenensis*, *Annona purpurea*, *Ardisia compressa*, *Beilschmiedia mexicana*, *Chiococca sessilifolia*, *Clusia salvinii*, *Cojoba sophorocarpa*, *Coussapoa purpusii*, *Daphnopsis americana*, *Dendropanax arboreus*, *D. leptopodus*, *Diospyros salicifolia*, *Eugenia acapulcensis*, *E. breedlovei*, *Louteridium mexicanum*, *Lunania mexicana*, *Oreopanax capitatus*, *O. geminatus*, *O. platyphyllum*, *Palicourea tetragona*, *Psychotria panamensis* var. *panamensis* destacan en este tipo de vegetación las lauráceas como *Nectandra matudae*, *N. salicifolia*, *Ocotea botrantha*, *O. dendrodaphne* y *O. heriberto* recientemente publicado como nuevo registro por Ortiz-Rodríguez et al. (2012).

Dentro del estrato arbustivo encontramos *Ceratozamia santillanii*, *Chamaedorea arenbergiana*, *C. pinnatifrons*, *C. oblongata*, *Acalypha leptopoda*, *Aristolochia tricaudata*, *Bunchosia biocellata*, *B. gracilis*, *Clusia salvinii*, *Conostegia icosandra*, *Critonia morifolia*, *Critoniopsis trifloculosa*,

Croton morifolius, *Justicia turipachensis*, *Poikilacanthus macranthus*, *Urera caracasana*, *U. simplex*, *Verbesina turbacensis*, *Vernonanthura patens*. El estrato herbáceo esta compuesto por varias especies de helechos entre ellos *Adiantum capillus-veneris*, *A. macrophyllum*, *A. pulverulentum*, *A. tetraphyllum*, *Asplenium auriculatum*, *A. cristatum*, *A. cuspidatum*, *A. laetum*, *A. miradodense*, *A. radicans*; aráceas entre ellas *Anthurium clarinervium*, *A. huixtlense*, *A. nymphaeifolium*, *A. pentaphyllum* var. *bombacifolium*, *A. schlechtendalii*, también está bien representada la familia piperácea en este tipo de vegetación por especies como: *Peperomia angustata*, *P. emiliana*, *P. maculosa* y *P. parastriata*.

De acuerdo con Ochoa-Gaona (1996), en la reserva Selva El Ocote el bosque tropical perenifolio se localiza al noroeste de El Cielito, entre los 600 y 1000

metros, aunque se encuentra mejor representado entre los 600 y 800 metros. Los árboles alcanzan alturas por arriba de los 30 metros y está dominado por *Guatteria anomala*, *Licania platypus*, *Cedrela mexicana*, *Manilkara zapota*, *Switenia macrophylla*, *Terminalia oblonga*, *Tabebuia rosea* y *Ulmus mexicana* con un DAP (diámetro a la altura del pecho) entre los 40 y 60 cm, pero en algunas ocasiones llegan a medir entre los 2 y 3 metros. Las palmas, aráceas, helechos, bejucos y plantas trepadoras se encuentran bien representadas en el sotobosque. En el estrato medio los árboles llegan a medir entre los 10 y 15 metros y están bien representados por *Dracaena americana*, *Hampea stipitata*, *Trichilia cuneata* y *Chionanthus ligustrinus* y también se encuentran bien representadas las palmas del género *Chamaedorea* (Arecaceae; figura 5).



Figura 5. Sotobosque del bosque tropical perennifolio en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Ocozacoautla, Chiapas. Foto Angelita López Cruz.



Figura 6. Bosque tropical subcaducifolio en las paredes del cañón río La Venta, Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas. Sobre salen las palmeras (*Gaussia maya*) que crecen sobre las paredes del cañón. Foto Angelita López Cruz.

También dentro de esta comunidad se encuentra el bosque tropical perennifolio que se localiza en Emilio Rabasa, La Reina y Nueva Providencia en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, en donde se encuentran elementos como: *Belotia mexicana*, *Mosquitoxylum jamaicense*, *Solanum erianthum*, *Inga vera*, *Pouteria sapota*, *Swietenia macrophylla*, *Tabebuia guayacan*, *Talauma mexicana*, *Zanthoxylum kellermanii* y *Terminalia obovata*, que alcanzan alturas de 12 metros.

Bosque tropical subcaducifolio

Esta comunidad se encuentra en Selva El Ocote (figura 6), Villa Allende, Meyapac y Cañón del Sumidero. De acuerdo a Espinosa-Jiménez *et al.* (2014), en Villa Allende, esta comunidad se desarrolla entre 590 y 980 msnm., sobre lugares que conservan humedad, como cañadas

abruptas de paredes altas en donde corren ríos intermitentes. Las condiciones topográficas de estas zonas mantienen la humedad aún en los meses más secos. En estos sitios predomina el sustrato rocoso. Por la cercanía con el BTC varios elementos florísticos se comparten. La estratificación vertical consta de uno a dos estratos: (a) arbóreo, subdividido en zona de copas (16-18 m) y zona inferior de copas (≤ 10 m), y (b) arbustivo (≤ 6 m). Dentro del primero se encuentran especies como *Bursera simaruba*, *Ficus insipida*, *Manilkara zapota*, *Tabebuia rosea* y *Trichilia hirta*. Entre los árboles de mayor altura (18 metros) están *Astronium graveolens*, *Calycophyllum candidissimum* y *Enterolobium cyclocarpum*. Las especies de epífitas son pocas, se encuentran especies como *Billbergia macrolepis*, *Brassavola cucullata*, *Epiphyllum* sp., *Guarianthe aurantiaca*, *Hylocereus*

undatus, *Meiracyllium trinasutum*, *Prosthechea cochleata*, *Tillandsia caput-medusae* y *Trichocentrum* sp. La zona inferior de copas es la más diversa, dentro de ella se encuentran *Bonellia macrocarpa*, *Carpinus caroliniana*, *Cnidoscopus aconitifolius*, *Erythroxylum havanensis*, *Eugenia axillaris*, *Guarea glabra*, *Hyperbaena mexicana*, *Microtropis contracta*, *Myriocarpa cordifolia*, *Phyllanthus acuminatus*, *Pterocereus gaumeri*, *Quadrella pringlei*, *Sideroxylon laetevirens*, *Ulmus ismaelis* y *Yucca guatemalensis*. Las lianas muestran su mejor desarrollo dentro de esta comunidad, en donde cubren la copa de los árboles bajo condiciones favorables de luz. *Amphilophium paniculatum*, *Heteropterys laurifolia*, *Monstera deliciosa*, *Prestonia longifolia*, *P. grandiflora*, *P. mexicana* y *Stigmaphyllon retusum* son algunas lianas comunes del BTSC. Entre los arbustos destacan *Piper amalago* y *P. marginatum*, que en algunos sitios forman un estrato continuo, aunque en algunas comunidades los arbustos son escasos. Otras especies arbustivas son *Acalypha macrostachya*, *Ardisia escallonioides*, *Brahea nitida*, *Bunchosia lindeniana*, *Chamaedorea plumosa*, *Malpighia glabra*, *Neea psychotrichoides*, *Ouratea theophrasta* y *Pilocarpus racemosus* var. *racemosus*. Las hierbas se observan como parches sobre rocas que acumulan materia orgánica, no forman un estrato. Algunas hierbas son *Acalypha alopecuroidea*, *Adiantum capillus-veneris*, *A. pumilum*, *Anthurium schlechtendalii*, *Calyptocarpus wendlandii*, *Commicarpus*

scandens, *Dorstenia contrajerva*, *Jarilla heterophylla*, *Onoseris onoseroides*, *Peperomia asarifolia*, *P. pereskiifolia*, *Ruellia inundata*, *R. jussieuoides*, *Thelypteris puberula* y *Tradescantia zanonía*.

En el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Espinosa-Jiménez (2009) menciona que esta vegetación se encuentra entre los 650 y 1,301 msnm. Las zonas con bosque tropical subcaducifolio son El mirador La Coyota (en parte), Bethania (antigua granja de pollos), El Tomatal (ribera del Río Grijalva), Frente al Playón (Ribera del río Grijalva) y en el sendero al norte del mirador Los Chiapas (en parte). Esta comunidad vegetal, presenta tres estratos, el arbóreo, el arbustivo y el herbáceo.

Los árboles no son muy grandes, alcanzan alturas entre 10 a 15 metros, se encuentran especies como *Bursera bipinnata*, *B. simaruba*, *Ternstroemia tepezapote* (té de tila), *Zanthoxylum riedelianum*, *Hauya elegans subsp. barcenae*, *Spondias purpurea*, *Lonchocarpus minimiflorus*, *L. lanceolatus*, *Viburnum disjunctum*, *Croton guatemalensis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Astronium graveolens* y *Ficus cotinifolia* (los tres últimos presentes solo en las planicies del Playón).

En el estrato arbustivo (de 1.5 a 3 metros de altura) de La Coyota y Bethania están *Aphelandra scabra*, *Eugenia oerstediana*, *E. xalapensis*, *Tabernaemontana amygdalifolia*, *Coutarea hexandra*, *Galphimia*

glauca, *Parathesis breedlovei*, *Eugenia capuli*, *Chiococca alba*, *Diphysa spinosa*, *Salvia lasiantha* y *Otatea fimbriata*; y en El Playón están presentes: *Cochlospermum vitifolium*, *Godmania aesculifolia* y *Erythroxylum havanense*.

En el Mirador la Coyota y Bethania el estrato herbáceo (hasta 1 metro de altura) esta compuesto por: *Solanum erianthum*, *Razisea spicata*, *Liabum sublobatum*, *Rhacoma scoparia*, *Oxalis frutescens ssp. angustifolia*, *Spigelia humboldtiana*, *Cuphea hookeriana* y *Acalypha unibracteata* por citar algunas especies.

Entre las lianas y bejucos están *Cissampelos pareira* comúnmente llamado coralillo y utilizado como antídoto para mordeduras de serpientes, *Amphilophium paniculatum var molle* (bejuco palo), *Anemopaegma chrysanthum* (bejuco de ajo), *Canavalia villosa* y *Rhus terebinthifolia* (sal de venado). El género *Dioscorea* está bien representado en este tipo de vegetación entre ellas están: *Dioscorea carpomaculata* (Yumi, el cual es muy buscado por su alto valor comestible), *D. convolvulácea*, *D. cymosula*, *D. densiflora*, *D. floribunda*, *D. liebmanii*, *D. matagalpensis*, *D. nelsonii*, *D. pilosiuscula*, *D. spiculiflora var. chiapasana*, *D. subtomentosa* y *D. sumiderensis* esta última es endémica del estado de Chiapas.

En La Pera, esta vegetación se localiza entre los 600 y 800 msnm y se encuentra en las

localidades de la Finca El Cairo, La Aduana y El Caracol. El estrato arbóreo está formado por las siguientes especies *Berberis berriozabalensis*, *Bursera excelsa*, *B. simaruba*, *Coccoloba barbadensis*, *Ceiba aesculifolia*, *Guarea glabra*, *Guatteria amplifolia*, *Inga vera*, *Licaria excelsa*, *Nectandra coriácea*, *Neea tenuis*, *Ocotea botrantha*, *Pachira aquatica*, *Tecoma stans* entre otras. El tipo de hábito arborescente solo tiene dos especies representadas en este tipo de vegetación siendo *Carica papaya* y *Chamaedorea glaucifolia*.

El estrato arbustivo está compuesto por *Aphelandra scabra*, *Acalypha macrostachya*, *Ardisia escallonioides*, *Bakeridesia gloriosa*, *Casearia corymbosa*, *Erythrina goldmanii*, *Jatropha curcas*, *Justicia spicigera*, *Malvaviscus arboreus* y varias especies del género *Piper*.

En el estrato herbáceo dominan helechos como: *Adiantum andicola*, *A. pulverulentum*, *A. tenerum*, *A. tricholepis*, *Asplenium auriculatum*, *A. tricholepis*, *Campyloneuron tenuipes*, *Cheilanthes sp.*, *Macrothelypteris torresiana*, *Nephrolepis undulata*, *Polypodium cryptocarpon*, *P. rhodopleuron*, *Pteris altissima*, *P. biaurita*, *P. grandifolia*, *Tectaria heracleifolia* y *Thelypteris sp.* Algunos ejemplares de la familia asterácea también son comunes en el estrato herbáceo, dentro de estas: *Viguiera dentata*, *Tithonia rotundifolia*, *Schistocarpa bicolor*, *Sanvitalia procumbens*, *Neurolaena lobata*, *Melanthera nivea*, *Lasianthaea fruticosa*, también resalta entre estas especies *Chamaedorea tenella*.

Las lianas presentes en el bosque tropical subcaducifolio son: *Anemopaegma puberulum*, *Clematis dioica*, *Combretum fruticosum*, *Desmoncus orthacanthos*, *Hiraea fagifolia*, *Ipomoea hederifolia*, *Ipomoea sp.*, *Merremia quinquefolia*, *M. tuberosa*, *M. umbellata*, *Passiflora foetida*, *Petrea volubilis*, *Stigmaphyllon ellipticum*, *Thunbergia alata*, *Tragia mexicana*. Las espifitas son: *Dichaea muricatoides*, *Huperzia linifolia*, *Notylia barkeri*, *Peperomia hirta*, *P. maculosa*, *P. rotundifolia*, *Phlebodium areolatum*, *Pleopeltis astrolepis*, *Sarcoglottis sceptrodes*, *Selenicereus spinulosus*, *Tillandsia guatemalensis*, *Tillandsia seleriana*, *Tillandsia tricolor*.

Bosque tropical caducifolio

Esta comunidad vegetal es la segunda mejor representada en la Selva Zoque sobre todo en Chiapas. Está bien representada

en Cañón del Sumidero, Selva El Ocote, Meyapac y Villa Allende, estos últimos con un alto grado de disturbio antropogénico. En Villa Allende, Espinosa-Jiménez et al., (2014) mencionan que esta comunidad se encuentra entre los 500 y los 1,000 msnm. Se divide en dos estratos: arbóreo (2.5- 5 metros) y herbáceo (figura 7). Entre los componentes arbóreos frecuentes se encuentran *Bursera simaruba*, *Ceiba aesculifolia*, *Cnidocolus aconitifolius*, *Croton arboreus*, *Haematoxylum brasiletto*, *Hauya elegans* subsp. *barcena*, *Leucaena esculenta*, *Lonchocarpus rugosus*, *Lysiloma divaricatum*, *Plumeria rubra*, *Pseudobombax ellipticum*, *Stemmadenia pubescens* y *Terminalia buceras*. Las especies que alcanzan grandes alturas son *Ficus pertusa*, *F. cookii*, *Guaiacum sanctum*, *Leucaena leucocephala* y *Lonchocharpus rugosus*. Otros elementos importantes son

Bonellia macrocarpa, *Pilosocereus leucocephalus*, *Pterocereus gaumeri* y *Sideroxylon laetevirens*. En los sitios que se encuentran próximos al bosque de quercus se observan individuos aislados en estado juvenil del género *Quercus*. Las formaciones de *Gymnopodium antigonoides* son frecuentes y abarcan grandes extensiones de terreno. Los arbustos están ausentes o se encuentran pobremente representados por *Bakeridesia pittieri*, *Euphorbia calcarata*, *E. schlechtendalii* y *Hibiscus spiralis*. Dentro del estrato herbáceo, la familia Acanthaceae es la mejor representada, con especies como *Carlowrightia arizonica*, *Dicliptera unguiculata*, *Elytraria imbricata* y *Ruellia inundata*, entre otras. *Bommeria pedata* es una de las pocas especies de pteridofitas encontradas. En cuanto a epifitas, el género *Tillandsia* es el mejor representado en número de especies y, en ocasiones, el único. También es común encontrar especies parásitas o hemiparásitas, principalmente del género *Phoradendron*. Las lianas y bejucos son escasos, *Hippocratea celastroides*, *Monstera deliciosa*, *Philodendron hederaceum* y *Philodendron warszewiczii* se encuentran como componentes perennifolios comunes de los BTC de la región.

En el Cañón del Sumidero, Espinosa-Jiménez (2009) menciona que este tipo de vegetación se puede localizar en altitudes de 450 a 850 metros en las laderas donde comienza el Cañón del Sumidero que comprende el mirador La



Figura 7. Bosque tropical caducifolio en la Cañada Juan Crispín, en la Zona de Protección Forestal Villa Allende, San Fernando, Chiapas. Foto Joséfa Anahí Espinosa Jiménez.

Ceiba, parte del mirador La Coyota, El Playón y adelante del Puente Belisario Domínguez; y la parte final del Cañón que abarca el mirador Manos que Imploran y Ribera del Río Grijalva colindante con la presa Manuel Moreno Torres. Este tipo de vegetación presenta tres estratos. El estrato arbóreo alcanza hasta los 10 metros de altura; está compuesto por *Stemmadenia obovata*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Senna atomaria*, *Astronium graveolens*, *Annona reticulata*, *Guazuma ulmifolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bucida buseras*, *Godmania aesculifolia*, *Ceiba aesculifolia*, *Alvaradoa amorphoides*, *Jacaratia mexicana*, *Cedrela odorata*, *Fraxinus americana*, *Tabebuia rosea*, *T. chrysantha*, *Trichilia hirta* y *Pseudobombax ellipticum*.

En el estrato arbustivo (1.5 a 3 metros de altura) están *Acacia farnesiana*, *Casearia corymbosa*, *Gymnopodium antigonoides* (Nangañá), *Erythroxylum havanense*, *E. rotundifolium*, *Bursera excelsa* (Copal), *Capparis flexuosa*, *Xylosma flexuosa* y *Randia monantha*, en este estrato predominan las plantas con espinas en troncos y ramas.

En el estrato herbáceo con elementos de hasta metro y medio de altura, dentro de los cuales se encuentra *Bletia purpurea*, *Commelina diffusa*, *Cordia spinescens*, *Crotalaria sagitalis*, *Croton ciliatoglandulifer*, *Cyrtopodium macrobulbon*, *Dorstenia drakena*, *Sanvitalia procumbens* y *Sida urens*.

En las paredes del Cañón del Sumidero y en algunas laderas rocosas se encontró una variante del bosque tropical caducifolio (comunidades de rosetofilos) con especies en forma de roseta, entre ellas están: *Hechtia meziana*, *Agave grijalvensis*, *A. seemanniana*, *Tillandsia sp.* *Werahuia sp.*, y algunas cactáceas como *Nopalea karwinskiana*, *Peniocereus chiapensis*, *Weberocereus glaber var. mirandae*. Algunos árboles que logran enraizar en las paredes del Cañón del Sumidero son *Beaucarnea goldmanii*, *Cordia dentata*, *Haematoxylum brasiletto*, *Hippocratea excelsa*, *Diphysa spinosa* y *Tabebuia chrysantha*.

Bosque de Quercus

Se encuentra bien representado en Selva El Ocote, Villa Allende y Cañón del Sumidero y Laguna Bélgica. En Villa Allende, de acuerdo con Espinosa-Jiménez et al., (2014) esta comunidad se desarrolla entre los 800 y los 970 msnm., presenta un estrato arbóreo y uno herbáceo. Dentro de la zona se registraron dos formaciones: (a) comunidades dominadas por árboles robustos de 6, 10 y 12 metros de altura, y (b) comunidades dominadas por árboles de 3 a 4 metros de altura. La primera de ellas prospera en las laderas del sistema montañoso y en terrenos planos al pie de la montaña y está dominada por *Quercus conspersa*, *Q. peduncularis* y *Q. segoviensis* en el estrato arbóreo. El BTC y el BQ forman parte de un mismo paisaje; por ello, comparten elementos florísticos

en sitios determinados. En estos sitios, el estrato arbóreo está representado por especies como *Comocladia guatemalensis*, *Dahnopsis americana*, *Ficus obtusifolia*, *Nopalea karwinskiana*, *Styrax argenteus* y *Swietenia humilis*. Los arbustos son esporádicos, entre ellos están *Psidium molle* y *Zanthoxylum fagara*. El estrato herbáceo está compuesto por *Billbergia macrolepis*, *Dalea versicolor var. versicolor*, *Gnaphalium aff. brachypterum* y *Triphora gentianoides*. En lugares cercanos a corrientes de agua se registran especies como *Ageratum corymbosum*, *Arthrostemma ciliatum*, *Bletia purpurea*, *Cyperus ochraceus*, *Euphorbia graminea* y *Xanthosoma robustum*. Las epífitas son escasas, especies como *Tillandsia fasciculata*, *T. caput-medusae*, *Trichocentrum ascendens*, se desarrollan en las ramas y troncos. Las lianas se presentan en puntos en donde el bosque de quercus comparte el espacio con elementos de bosque tropical caducifolio, donde pueden encontrarse *Cissus rhombifolia*, *Dioscorea floribunda*, *Passiflora foetida* y *Philodendron warszewiczii*. Las comunidades dominadas por árboles de 3 y 4 metros de altura generalmente se desarrollan en las cimas de los sistemas montañosos, en donde la neblina es constante durante el invierno. *Quercus elliptica*, como especie dominante, además de *Q. peduncularis* y *Byrsonima crassifolia* conforman el estrato arbóreo. Las epífitas son frecuentes, el género *Tillandsia*

es el mejor representado y *T. streptophylla* es una de las especies comunes, además se encuentran *Catopsis berteroniana*, *Guarianthe skinneri*, *Serpocaulon triseriale*, *T. caput-medusae* y *T. recurvata*. El estrato herbáceo está compuesto por pocas especies en áreas con mínima perturbación, como *Borreria ocymoides*, *Buchnera pusilla*, *Chromolaena opadoclinia*, *Lasiacis ruscifolia* y *Sobralia* sp. La diversidad de hierbas aumenta en lugares perturbados, que albergan especies como *Achimenes longiflora*, *Aldama dentata*, *Anemia hirsuta*, *Blechnum occidentale*, *Bletia roezlii*, *Borreria ocymoides*, *Bulbostylis juncooides*, *Cheilanthes farinosa*, *Chromolaena odorata*, *Crotalaria bupleurifolia*, *Cyperus aggregatus*, *Dryopteris patula*, *Eragrostis cilianensis*, *Habenaria macroceratitis*, *Pectis postrata* y *Zinnia peruviana*. La única especie rastrera observada es *Passiflora foetida*.

También hay encinares húmedos de *Quercus skinneri* en Villa Allende y La Pera, estos son árboles de más 30 metros. Normalmente estos encinares húmedos están acompañados por helechos arborescentes como *Cyathea divergens*.

En el Parque Nacional Cañón del Sumidero, de acuerdo con Espinosa-Jiménez (2009) esta vegetación se encuentra a los 1364 msnm. en el Ejido El Palmar y unos remanentes pequeños en el Ejido Libertad Campesina (1330 msnm) del lado Noreste del parque (figura 8), también es posible encontrar bosque de quercus cerca del mirador La Coyota, en el desvío al ejido Tierra Colorada y en los alrededores del mirador El Tepehuaje. Este tipo de vegetación tiene tres estratos. El estrato arbóreo está compuesto de árboles de 10 a 15 metros, los más abundantes en este tipo de vegetación son

los robles: *Quercus acutifolia*, *Q. benthamii*, *Q. elliptica*, *Q. purulhana*, *Q. rugosa*, *Q. castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. magnoliifolia*, *Q. opaca*, *Q. peduncularis*, *Q. polymorpha* y *Q. segoviensis* y *Q. sebifera* este último presente únicamente en el mirador El Tepehuaje. Mientras que *Ardisia compressa*, *Aphelandra deppeana*, *Verbesina breedlovei*, *Phyllanthus grandiflorus* y *Morella cerifera* son algunas especies del estrato arbustivo (1 a 3 metros). En el estrato herbáceo se pueden encontrar plantas de hasta un metro de altura. *Mimosa hondurana*, *M. albida*, *Dalea annua*, *Dicliptera sciadephora*, *Heterosperma pinnatum*, *Hyptis mutabilis*, *Centrosema virginianum*, *Cosmos caudatus*, *Dahlia coccinea*, *Delilia berteroi*, *Bidens pilosa*, *Asplenium praemorsum*, *A. pumilum*, *Heterosperma pinnatum*, *Isoetes trilobata*, *Trixis inula*, *Zexmenia aurantiaca* y *Zinnia peruviana* son algunas de las hierbas que están presentes en el bosque de quercus.



Figura 8. Estructura del bosque de encino en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas. Foto Josefá Anahí Espinosa Jiménez.

Dentro de las epífitas encontramos *Tillandsia caput-medusae*, *T. fasciculata*, *T. guatemalensis*, *T. juncea*, *T. schiedeana*, *T. seleriana*, *Epidendrum cardiochilum*, *Isochilus carnosiflorus*, *Lycaste aromatica*, *Pleurothallis tubata*, *Rhyncholaelia glauca*, *Peperomia heterodoxa*, *P. hirta* y *P. humilis*.

Bosque de Coníferas

El bosque de coníferas está representado por comunidades de *Pinus*, en especial *Pinus oocarpa* y en algunas áreas por *P. chiapensis*. Esta comunidad se

encuentra bien representada en la reserva Selva El Ocote al norte de Cintalapa y Nuevo San Juan al norte de Ocuilapa y en el Cañón del Sumidero en el Palmar y Triunfo Agrarista (figura 9). En el Cañón del Sumidero y de acuerdo con Espinosa-Jiménez (2009), existe un remanente muy pequeño en la colonia El Palmar, municipio de Chiapa de Corzo ubicada en la parte oriente del parque a 1400 msnm, la mayoría del área con este tipo de vegetación está muy deteriorada por la tala de árboles. En este tipo de vegetación se pueden distinguir tres estratos de acuerdo a Espinosa-Jiménez (2009). El estrato arbóreo está constituido principalmente por una especie que es *Pinus oocarpa* con tallas de 25 a 30 metros de altura.

El estrato arbustivo tiene elementos de porte pequeño de 1 a 3 metros de altura, entre estos elementos están *Morella cerifera*, *Miconia guatemalensis*, *Ternstroemia oocarpa* y *Bastardiasrum incanum*.

El estrato herbáceo está constituido de plantas de menos de un metro de altura como son: *Iostephane trilobata*, *Eupatorium odoratum*, *Serpocaulon triseriale*, *Polypodium falcaria*, *Elaphoglossum latifolium*, *Nephrolepis pendula*, *Gaya minutiflora*, *Salvia lavanduloides*, *Salvia chiapensis*, *Tephrosia cinérea*, *Mimosa hondurana* y *Lycianthes lenta*.

En la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, existe pequeñas comunidades de *Pinus chiapensis*, una de ellas con una superficie



Figura 9. Bosque de coníferas (*Pinus oocarpa* en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas). Foto Josefá Anahí Espinosa Jiménez.

aproximada de tres hectáreas, localizada en la parte sureste del área, concretamente en el predio Santa Cruz de los Pinos, camino del parque Laguna Bélgica a Nuevo San Juan Chamula, en el municipio de Ocozocoautla. Se encuentra a una altitud de 850 msnm, con alturas de hasta 30 metros y diámetro de un metro; en el dosel inferior se desarrollan elementos de *Quercus* sp. De igual forma se observaron pequeñas agrupaciones de *P. chiapensis* en la parte oeste a la altura de los poblados Benito Juárez I y II, asociado con *Liquidambar styraciflua*, formando parte del bosque caducifolio.

Otras comunidades vegetales

Vegetación acuática y subacuática

Este tipo de vegetación se encuentra en las riberas del Río Grijalva y en algunas paredes con abundante vegetación, cuya

presencia es debida a las cascadas que desembocan en el cañón central. Algunos árboles presentes en la vegetación acuática y subacuática son: *Taxodium mucronatum* (figura 10), *Sapindus saponaria*, *Salix humboldtiana* y *Capparis pringlei*. Algunos arbustos como *Acalypha chiapensis*, *Calyptanthes chiapensis*, *Solandra grandiflora*, *Jacquinia macrocarpa* y *Boehmeria radiata*.

Hierbas como *Ruellia jussieuoides*, *Agave grijalvensis*, *Anthurium schlechtendalii*, *Spathiphyllum cochlearispathum*, *Eupatorium imitans*, *Hofmeisteria standleyi*, *Neurolaena intermedia*, *Pitcairnia chiapensis*, *Lemna aequinoctalis*, *Cuphea hyssopifolia*, *Piper amalago*, *Rondeletia cordata* y *Thypha latifolia* se pueden encontrar a las orillas de los arroyos.

Lianas como *Petrea volubilis* y pteridofitas como *Thelypteris kunthii* y *Pteris grandiflora* están



Figura 10. Vegetación acuática y subacuática o bosque de galería (*Taxodium mucronatum* en Berriozábal, Chiapas). Foto Josefa Anahí Espinosa Jiménez.

presente en las riberas del Río Grijalva, así como en las paredes del Cañón del Sumidero que tienen contacto con el agua directamente. Se encontró el lirio acuático *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) que es una planta invasora originaria de la cuenca del Amazonas, en el Cañón del Sumidero se encuentra en la parte conocida como "El Tapón".

Es importante señalar que excepto en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, los diferentes tipos de vegetación antes mencionados corresponden a ecosistemas perturbados y remanentes de vegetación (secundaria) derivados del desarrollo de comunidades vía regeneración natural. En la práctica es muy difícil de discriminar sobre todo la vegetación secundaria con comunidades arbóreas de edad avanzada, por lo tanto es común registrar la presencia de

especies propias de bosques primarios como de ambientes perturbados. En parte, la historia humana de la Ecoregión, conducida por el uso intensivo del suelo para el desarrollo de actividades agropecuarias y las condiciones geológicas han propiciado la formación paisajes donde ocurren variadas asociaciones vegetales distribuidas a lo largo de distintos gradientes climáticos, edáficos, fisiográficos y de disturbio (Flamenco-Sánchez *et al.* 2007; Rocha-Loredo, 2010).

Flora: riqueza y endemismo

La flora de la Selva Zoque podría llegar a ser una de las más diversas, ya que se calcula en aproximadamente unas 3,000 especies de plantas vasculares, tanto que podría rivalizar con la Selva Lacandona (Martínez *et al.*, 1994) y la

Reserva de la Biosfera El Triunfo, también calculada en unas 3,000 especies (Pérez-Farrera, 2004). Las reservas que poseen una mayor riqueza florística son Villa Allende y el Parque Nacional Cañón del Sumidero (cuadros 2 y 6). Aunque Selva El Ocote se presenta como una de las áreas con menos riqueza florística, esto es debido a que es una de las zonas menos conocidas, estudiadas y colectadas desde el punto de vista botánico, pero sobre todo porque su inventario florístico aun no está terminado, y es probable que su flora podría alcanzar las 2000 especies (Flamenco-Sandoval *et al.*, 2007). La reserva de Meyapac y Villa Allende son áreas de gran extensión, sin embargo presentan mucho disturbio antropogénico principalmente por cambio de uso de suelo e incendios.

Dentro de la flora vascular leñosa, las angiospermas son las mejor representadas en la Selva Zoque (cuadro 3). El Cañón del Sumidero y Villa Allende son las áreas naturales protegidas con mayor riqueza en familias, géneros y especies (cuadro 2 y 4). Los géneros mejor representados por el número de especies dentro de la región son: *Tillandsia*, *Peperomia* y *Anthurium* (cuadro 5), mientras que las familias mejor representadas por el número de géneros son: Fabaceae, Rubiaceae y Orchidaceae (cuadro 6). Esto es acorde con la flora del estado y también son las familias mejor representadas en la flora nacional.

La reserva La Pera y Villa Allende son las áreas naturales protegidas que más especies presentan que se encuentran bajo alguna categoría de conservación en la NOM-059-2010 o en la lista roja de la IUCN (cuadro 7) y son en estas áreas

en donde más especies se han registrado como nuevas para la flora de Chiapas o nuevas especies para la ciencia, nuevos registros para la flora del estado o elementos florísticos muy antiguos o primitivos.

En La Pera se han registrado *Pillea pterophylla* (Urticaceae), *Ocotea heribertoii* (Lauraceae) (Ortiz-Rodríguez et al., 2012), *Tridimeris tuxtliensis* (Annonaceae), *Chiangiodendron mexicanum* (Achariaceae); *Mortonioidendron ocotense*

Cuadro 3. Riqueza florística de las ANPS que constituyen la Selva Zoque de Chiapas por grupo florístico.

	El Cañón del Sumidero	Selva El Ocate	Villa Allende	La Pera	Laguna Bélgica	Meyapac
Angiospermas	1,210	343	1,692	475	244	99
Pteridophytas	83	56	92	96	10	8
Gimnospermas	5	3	6	3	0	0
Total	1,298	402	1,790	574	254	107

Cuadro 4. Riqueza florístico de las ANPS de la Selva Zoque por familia, géneros, especies e infraespecies.

	El Cañón del Sumidero	Selva El Ocate	Villa Allende	La Pera	Laguna Bélgica	Meyapac
Familias	135	93	163	121	64	47
Géneros	632	252	727	359	157	91
Especies	1,298	402	1,385	576	254	107
infraespecies	8	8	48	22	0	5

Cuadro 5. Riqueza florística de acuerdo a los géneros mejor representado en las ANPS de la Selva Zoque de Chiapas.

Géneros	No. especies	Géneros	No. especies
Villa Allende		El Cañón del Sumidero	
<i>Tillandsia</i>	18	<i>Ipomoea</i>	20
<i>Croton</i>	15	<i>Tillandsia</i>	19
<i>Solanum</i>	15	<i>Eugenia</i>	17
<i>Chamaedorea</i>	12	<i>Salvia</i>	17
<i>Peperomia</i>	12	<i>Peperomia</i>	16
Selva El Ocate		La Pera	
<i>Asplenium</i>	12	<i>Peperomia</i>	15
<i>Piper</i>	12	<i>Asplenium</i>	14
<i>Anthurium</i>	10	<i>Piper</i>	10
<i>Peperomia</i>	9	<i>Tillandsia</i>	10
<i>Psychotria</i>	9	<i>Anthurium</i>	9
Laguna Bélgica		Meyapac	
<i>Psychotria</i>	10	<i>Anthurium</i>	4
<i>Solanum</i>	7	<i>Vachellia</i>	3
<i>Miconia</i>	6	<i>Tillandsia</i>	3
<i>Clusia</i>	5	<i>Bursera</i>	2
<i>Parathesis</i>	5	<i>Chamaedorea</i>	2

Cuadro 6. Riqueza florística por familia mejor representada de las ANPS de la Selva Zoque de Chiapas.

Familias	No. especies	Familias	No. especies
El Cañón del Sumidero		Selva El Ocote	
Fabaceae	140	Rubiaceae	27
Asteraceae	117	Piperaceae	21
Orchidaceae	67	Araceae	19
Euphorbiaceae	56	Fabaceae	19
Poaceae	54	Asteraceae	18
Villa Allende		La Pera	
Fabaceae	114	Orchidaceae	48
Asteraceae	111	Asteraceae	31
Orchidaceae	77	Piperaceae	26
Euphorbiaceae	58	Fabaceae	24
Malvaceae	55	Rubiaceae	22
Laguna Bélgica		Meyapac	
Rubiaceae	27	Fabaceae	12
Asteraceae	23	Orchidaceae	9
Fabaceae	15	Araceae	7
Melastomataceae	12	Rubiaceae	6
Myrsinaceae	9	Malpighiaceae	5

(Malvaceae); *Alfaroa mexicana* (Juglandaceae) nuevas especies como *Ceratozamia santillanii* (Zamiaceae) (Pérez-Farrera et al., 2009), *Magnolia perezfarrerae* (Magnoliaceae) (Vázquez-García et al., 2013), *Stenanona migueliana* (Annonaceae) (Ortiz-Rodríguez et al., 2014) y recientemente una nueva especie *Pillea* (Urticaceae), una de *Amphitecna* (Bignoniaceae), una nueva especie *Hydrangea* (Hydrangeaceae), una de *Sloanea* (Elaeocarpaceae) y una nueva especie de *Picrasma* (Simaroubaceae).

En Villa Allende también se han obtenido nuevos registros para la flora de Chiapas tales como *Ulmus ismaelis* (Ulmaceae) y *Pilocarpus racemosus* var. *racemosus* (Rutaceae) (Lopez-Cruz

et al., 2013), *Bdallophytum oxylepis* (Cyatinaceae) una especie que crece en las raíces de árboles de *Bursera* en el bosque tropical caducifolio de Villa Allende, La Pera y Selva El Ocote (Martínez-Camilo et al., 2012); dos nuevas especies han sido descritas recientemente: *Zamia grijalvensis* (Zamiaceae), una especie de cícada que crece en los bosques tropicales de la parte noroeste de la reserva (Pérez-Farrera et al., 2012) y una nueva especie de Fabaceae (*Calliandria bifoliata*) (Ortiz-Rodríguez et al., 2015) y una especie de araceae endémica de Chiapas *Anthurium faustinomiradae* (Pérez-Farrera y Croat, 2001) y una *Hoffmannia* (Rubiaceae). En esta área natural protegida, se han registrado 31 especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la

Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010-2010), seis se hallan en Peligro de extinción (P), 19 están Amenazadas (A) y seis más Sujetas bajo protección especial (Pr), solamente para la parte sur de Villa Allende una zona denominada como la Chacona-Juan Crispin se registraron 13 especies endémicas a Chiapas y 19 de distribución restringida. De éstas, *Pterocereus gaumeri* (Chiapas, Yucatán) se considera en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Bernardia mollis* (Chiapas y Guatemala) se halla bajo la categoría de "Amenazada", mientras que *Agave grijalvensis* (Chiapas) y *Cephalocereus nizandensis* (Chiapas) se encuentran como sujetas a protección especial. En tanto, *Inga chiapensis* (Chiapas y

Veracruz) y *Maytenus matudae* (Chiapas y Guatemala) fueron registradas como vulnerables en la Lista Roja de la IUCN (Espinosa-Jiménez *et al.*, 2014).

En la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote se encontró una nueva especie del género *Guamia sp.nov.* (ined G.E. Schatz), una nueva especie del género *Desmopsis sp.nov.* (Ortiz-Rodríguez com. pers.) y una nueva localidad de *Stenanona migueliana* Ortiz-Rodr. & G.E. Schatz y *Ceratozamia santillanii* (Zamiaceae); *Mortoniodendron ocotense* (Malvaceae), *Alsobia chiapensis* (Gesneriaceae) y *Pitcairnia ocotensis* (Bromeliaceae) son especies recientemente descritas de esta reserva (Ishiki y Wendt 2014; Martínez-Meléndez *et al.*, 2014; Baigts y Velázquez, 2008). *Aristolochia schippii* Standl (colectada en la comunidad CNC) es el segundo registro para el estado de Chiapas; así mismo, se registra la presencia de: *Aristolochia tricaudata* Lem. (al norte de nuevo San Juan Chamula, municipio de Ocozocuahtla) pobremente representada en colecciones botánicas; una población de *Ceratozamia santillanii* Pérez-Farrera y Vovides una nueva especie descrita de La Pera (Berriozábal); *Stauranthus perforatus* Liebm. (colectada en el Ejido Emilio Rabasa, municipio de Ocozocuahtla) nuevo registro para la flora de Chiapas y conocido solo para Veracruz. En esta reserva de la biosfera se encuentran 16 especies que están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe

mencionar la abundancia de especies de *Chamaedorea* que están en alguna categoría de la norma es considerable.

En Laguna Bélgica, las especies *Chamaedorea ernesti-augusti* y *C. elatior* son consideradas vulnerables (Vovides, 1981) o amenazadas, según la Norma Oficial Mexicana (Diario Oficial de la Federación, 2010; Escobar-Ocampo y Ochoa-Gaona, 2007). Otras especies que se encuentran en la zona son: *Cyathea costaricensis* y *Cyathea divergens* var. *tuerckheimii* que están consideradas en Peligro y en Protección especial respectivamente en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el Parque Nacional Cañón del Sumidero se encontraron 24 especies de flora incluidas en alguna categoría de riesgo según la norma ecológica mexicana (*Diario Oficial de la Federación*, 2010) y 17 especies se encuentran en la Lista Roja de especies en peligro de la IUCN (<http://www.iucnredlist.org/>) (Anexo 1), de acuerdo a esta lista, *Pararathesis vulgata* Lundell y *Wimmeria montana* Lundell se encuentran en peligro de extinción (Espinosa-Jiménez *et al.*, 2011). En esta misma área natural se encuentra una de las mejores poblaciones conservadas de *Beauveria goldmanii* (Nolinaceae) una especie en amenaza de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación, 2010) con una buena estructura poblacional (Pérez-Farrera *et al.*, 2012).

Conclusiones

La Selva Zoque de Chiapas es un macizo forestal caracterizado en gran parte por el bosque tropical perennifolio en donde se encuentra diversas áreas naturales protegidas, tres de carácter federal (Cañón del Sumidero, Selva El Ocote, Villa Allende) y tres de carácter estatal (La Pera, Meyapac y Laguna Bélgica), presenta una flora estimada en 3,000 especies y es un área estratégica de conservación ya que representa un corredor biológico importante que conecta con los bosques tropicales de los Uxpanapas, Veracruz y Chimalapas, Oaxaca. Presenta un alto grado de endemismo y especies que se encuentran bajo alguna categoría de conservación por las leyes mexicana e internacionales. Las áreas naturales protegidas más importantes por su riqueza florística tanto en géneros como en especies son la Zona de Protección Forestal Villa Allende y El Parque Nacional Cañón del Sumidero. La Zona Sujeta a Conservación La Pera, aunque su número de especie no rebasa las 600, tiene un alto grado de especies únicas (endémicas) y especies que están bajo alguna categoría de conservación por las leyes mexicanas. Se sugiere realizar todos los esfuerzos por establecer estrategias encaminadas a la conservación a largo plazo en La Pera y Villa Allende dado que posee una alta presión sobre cambio de uso de suelo y sobre los elementos que contienen las comunidades

vegetales tales como el tráfico de flora; debido a su ubicación geográfica, La Pera y Villa Allende son esenciales para la conectividad de los paisajes y el funcionamiento del corredor biológico Selva Zoque en Chiapas.

Literatura citada

- ARRIAGA, L., ESPINOZA J.M., AGUILAR C., MARTÍNEZ E., GÓMEZ L., LOA E. 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- BAIGTS, C. R. B., VELÁZQUEZ G. L. 2008. Una nueva especie de *Pitcairnia L'Her.* de Chiapas, México (Bromeliaceae: Pitcairnioidea). *Lacandonia*, 2(1), 29-32.
- CONSERVATION INTERNATIONAL. 2004. Northern region of The Mesoamerica biodiversity hotspot. Belize, Guatemala, Mexico. México DF. Pp. 58.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- DIAZ-GALLEGOS, J.R., MAS J.F., VELÁZQUEZ M.A. 2008. Monitoreo de los patrones de deforestación en el corredor biológico mesoamericano, México. *Interciencia*, Vol.33: 882-889.
- ESCOBAR-OCAMPO, M., OCHOA-GAONA, S. 2007. Estructura y composición florística de la vegetación del Parque Educativo Laguna Bélgica, Chiapas, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 78 (2), 391-419.
- ESPINOSA-JIMÉNEZ, J. A. 2009. Inventario florístico del Parque Nacional "Cañón del Sumidero", Chiapas, México. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 97 pp.
- ESPINOSA-JIMÉNEZ, J. A., PÉREZ-FARRERA M. Á., MARTÍNEZ-CAMILO R. 2011. Inventario florístico del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (89), 37-82.
- ESPINOSA-JIMÉNEZ, J. A., LÓPEZ-CRUZ A., PÉREZ-FARRERA M. Á., LÓPEZ S. 2014. Inventario florístico de la cañada La Chacona-Juan Crispín y zonas adyacentes, Depresión Central de Chiapas, México. *Botanical Sciences*, 92 (2), 205-241.
- FLAMENCO-SANDOVAL, A., RAMOS M. M., MASERA O. R. 2007. Assessing implications of land-use and land-cover change dynamics for conservation of a highly diverse tropical rain forest. *Biological conservation*, 138 (1), 131-145.
- GONZÁLEZ-MEDRANO, F. 2003. Las comunidades vegetales de México. Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. Instituto Nacional de Ecología, México, DF.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. 2012. Mapa de clasificación de la vegetación y uso del suelo. Escala 1, 250:000.
- ISHIKI M., WENDT T. 2014. A new species of *Mortonioidendron* (Malvaceae sens. lat.) from Chiapas, Mexico. *Lundellia*. 17:18-23.
- LÓPEZ-CRUZ, A., GÓMEZ-DOMÍNGUEZ H., PÉREZ-FARRERA M. Á., ESPINOSA-JIMÉNEZ J. A. 2013. *Ulmus ismaelis* (Ulmaceae) y *Pilocarpus racemosus* var. *racemosus* (Rutaceae), nuevos registros para la flora de Chiapas, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84 (3): 985-988.
- MARTÍNEZ, E., RAMOS A. C., CHIANG F. 1994. Lista florística de la Lacandona, Chiapas. Floristic list of the Lacandona, Chiapas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (54), 99-177.
- MARTÍNEZ-CAMILO, R., MARTÍNEZ-MELÉNDEZ N., PÉREZ-FARRERA M. Á. 2012. Nuevo registro de *Bdallophytum oxylepis* (Malvales: Cytinaceae) para Chiapas. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(4): 1230-1232.
- MARTÍNEZ-MELÉNDEZ, N., MARTÍNEZ-CAMILO R., PÉREZ-FARRERA M. Á., SKOG L. E., BARRIE, F. 2014. Una especie nueva de *Alsobia* (Gesneriaceae) de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(2), 343-348.
- MIRANDA, F., HERNÁNDEZ-X E. 1963. Los tipos de vegetación en México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29-179.
- OCHOA-GAONA, S. 1996. La vegetación de la reserva Selva El Ocote a lo largo del Cañón del río La Venta. Pp. 45-86. En: Vásquez Sánchez M. A., e I. March M. (eds.). *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote, El Colegio de la Frontera Sur, ECOSFERA y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, México.
- ORTIZ-RODRÍGUEZ A. E. 2011. Estructura y composición florística del bosque mesófilo de montaña de San Fernando, Chiapas, México. Tesis de licenciatura en biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 109 pp.
- ORTIZ-RODRÍGUEZ, A. E., LOREA-HERNÁNDEZ F., PÉREZ-FARRERA M. Á., MONRO A. K. 2012. Primer registro de *Pilea pteridophylla* AK Monro (Urticaceae) y *Ocotea heriberto* T. Wendt (Lauraceae) para la flora de Chiapas. *Botanical Sciences*, 90 (2): 203-206.

- ORTIZ-RODRÍGUEZ, A. E., SCHATZ G. E., LICONA-VERA Y., RUÍZ-SÁNCHEZ E. 2014. Una nueva especie de *Stenanona* (Annonaceae) endémica de Chiapas, México. *Botanical Sciences*, 92(1): 37-41.
- ORTIZ-RODRÍGUEZ, A. E., HERNÁNDEZ H. M., PÉREZ-FARRERA M. A. 2015. *Calliandra bifoliolata* (Leguminosae, Mimosoideae), a new species from Chiapas, Mexico, with notes on *C. brenesii*, *C. grandifolia*, and *C. laevis*. *Brittonia*, 1-5.
- PÉREZ-FARRERA, M. A., CROAT T. B. 2001. A new species of *Anthurium* (Araceae) from Chiapas, Mexico. *Novon*, 88-91.
- PÉREZ-FARRERA, M. A. 2004. Flora y Vegetación de la Reserva de la Biosfera El Triunfo: Diversidad, Riqueza y endemismo en la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Pp.77-100, En: Pérez Farrera M.A., Martínez-Meléndez N., Hernández A., Arreola A. (Editores). La Reserva de la Biosfera El Triunfo, tras una década de conservación. Edit. UNICACH, México D.F.
- PÉREZ-FARRERA, M. Á., SANDOVAL L. H., CRUZ A. L., JIMÉNEZ J. A. E., LÓPEZ S., CRUZ G. Z., DOMÍNGUEZ H. G. 2012. Estructura, densidad poblacional y relaciones alométricas de *Beaucarnea goldmanii* Rose y *Beaucarnea sanctomariana* L. Hern.(Asparagaceae) en Chiapas y Oaxaca, México. *Lacandonia*, 6(2): 19-26.
- PÉREZ-FARRERA, M. Á., VOVIDES A. P., MARTINEZ-CAMILO R., MELÉNDEZ N. M., IGLESIAS C. 2009. A reassessment of the *Ceratozamia miqueliana* species complex (Zamiaceae) of southeastern Mexico, with comments on species relationships. *Systematics and Biodiversity*, 7(04): 433-443.
- PÉREZ-FARRERA, M. Á., VOVIDES A. P., MARTÍNEZ-CAMILO R., MARTÍNEZ-MELÉNDEZ N., GÓMEZ-DOMÍNGUEZ H., GALICIA-CASTELLANOS S. 2012. *Zamia grijalvensis* sp. nov. (Zamiaceae, Cycadales) from Chiapas, Mexico with notes on hybridization and karyology. *Nordic Journal of Botany*, 30(5): 565-570.
- ROCHA-LOREDO, A. G., RAMÍREZ-MARCIAL N., GONZÁLEZ-ESPINOSA M. 2010. Riqueza y diversidad de árboles del bosque tropical caducifolio en la Depresión Central de Chiapas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (87), 89-103.
- RZEDOWSKI J. 1978. *Vegetación de México*. Primera edic. Edit. Limusa. Mexico, DF.
- VÁZQUEZ-GARCÍA, J. A., GÓMEZ-DOMÍNGUEZ H., LÓPEZ-CRUZ A., ESPINOSA-JIMÉNEZ J. A., SAHAGÚN-GODÍNEZ E., MUÑIZ-CASTRO M. A. 2013. *Magnolia perezfarrerae*, una especie nueva y una clave para las especies mexicanas de *Magnolia* (sección Talauma, subsección Talauma, Magnoliaceae). *Botanical Sciences*, 91(4): 417-425.
- WENDT T. 1987. Las selvas de Uxpanapa, Veracruz-Oaxaca, México: Evidencia de refugios florísticos Cenozoicos. *Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica* 58:29-54.

Anexo 1. Listado de especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-ECOL-059-2010 en la Selva Zoque de Chiapas o en la lista roja de la IUCN. A: Amenazada, Pr: Sujetas a protección especial, P: En peligro de extinción, y en la lista roja de la IUCN, EN: En peligro (Endangered); LC: Preocupación menor (Least concern), VU: Vulnerable. E: endémica, RE: restringida, SE: sin estatus, NE: neotrópico.

Especie	Selva El Ocote	Laguna Bélgica	La Pera	Villa Allende	El Cañón del Sumidero	Meyapac	Estatus	Distribución
<i>Holographis parayana</i> Miranda			X	X			SE	E
<i>Justicia borrherae</i> (Hemsl.) T.F. Daniel				X			SE	Chis, Oax, Pue, ver y Gua
<i>Justicia campechiana</i> Standl. Ex Lundell				X			SE	Chis, Camp, Oroo, Bel, Gua
<i>Justicia kanal</i> T. F. Daniel				X			SE	Chis, Ver, Gua
<i>Justicia mirandae</i> T.F. Daniel	X			X			SE	E
<i>Justicia turipachensis</i> T.F. Daniel			X				SE	E
<i>Lophostachys chiapensis</i> Acosta Cast.			X	X			SE	E
<i>Louteridium donnell-smithii</i> S. Watson	X			X			P	NE
<i>Louteridium mexicanum</i> (Baill.) Standley			X	X			Pr	NE
<i>Louteridium parayi</i> Miranda	X		X	X			P	NE
<i>Ruellia breedlovei</i> T. F. Daniel	X			X			SE	E
<i>Stenostephanus silvaticus</i> (Nees) T.F. Daniel			X				SE	Chis, Ver, Oax, CR, Pan, Gua
<i>Chiangiodendron mexicanum</i> T. Wendt	X		X				SE	Res (Chis, Ver, Oax, Gua)
<i>Agave grijalvensis</i> Ullrich				X	X		Pr	E
<i>Agave isthmensis</i> García-Mend & F. Palma				X			SE	Res (Chis, Oax)
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.				X	X		A	NE
<i>Annona globiflora</i> Schltld.						X	SE	Res (SLP, Tam, Gto, Oro, Ver, Oroo)
<i>Desmopsis</i> sp. nov.	X						SE	E
<i>Guamia</i> sp. nov.	X						SE	E
<i>Stenanona migueliana</i> Ortiz-Rodr. & G.E. Schatz			X				SE	E
<i>Tridimeris tuxtlenensis</i> G.E. Schatz			X				SE	RE (Chis, Ver)
<i>Anthurium chamulense</i> Matuda			X				SE	E
<i>Anthurium clarinervium</i> Matuda	X		X	X	X		SE	E
<i>Anthurium faustomirandae</i> Pérez-Farrera & Croat	X		X	X	X		SE	E
<i>Anthurium leuconeurum</i> Lem							SE	E
<i>Monstera tuberculata</i> Lundell	X		X				A	NE
			X	X	X		A	NE
<i>Spathiphyllum friedrichsthali</i> Schott							A	NE
<i>Brahea nitida</i> André				X	X		Pr	NE
<i>Calyptrogyne ghiesbreghtiana</i> (Linden & H. Wendl.) H. Wendl.	X						A	Bel, CR, Gua, Hond, Nic, Pam, Ver, Tab, Chis
<i>Chamaedorea alternans</i> H. Wendl.	X						A	Ver, Chis, Oax

<i>Chamaedorea arenbergiana</i> H. Wendl.	X		X	X	X		A	NE
<i>Chamaedorea cataractarum</i> Mart.	X						A	E
<i>Chamaedorea elatior</i> Mart.	X	X					A	Ver, Tab, Chis, Pue, Oax, Hond, Gua,
<i>Chamaedorea ernesti-augusti</i> H. Wendl.	X	X	X	X	X		A	NE
<i>Chamaedorea elegans</i> Mart.	X	X	X	X			SE	Bel, Sal, Gua, Hond, Ver, Chis, Tab, SLP, Pue, Oax, Hgo,
<i>Chamaedorea glaucifolia</i> H. Wendl.	X		X	X	X	X	P	E
<i>Chamaedorea oblongata</i> Mart.	X	X	X	X			SE	NE
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	X	X	X	X	X	X	A	NE
<i>Chamaedorea plumosa</i> Hodel				X	X		SE	E
<i>Chamaedorea stolonifera</i> H. Wendl. ex Hook. f.			X	X	X		A	Res (Chis y Gue)
<i>Chamaedorea tenella</i> H. Wendl.			X	X			P	Res (Chis, Oax y Ver)
<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm.	X	X	X	X	X		SE	Bel, Gua, CR, Sal, Hond, Nic, Pam, Oax, Tab, Ver, Chis
<i>Chamaedorea tuerckheimii</i> (Dammer) Burret	X						P	Chis, Oax, Ver, Gua, Hond
<i>Gaussia maya</i> (O.F. Cook) H.J. Quero	X						A	NE
<i>Reinhardtia elegans</i> Liebm.	X						A	Oax, Chis, Hond?
<i>Synechanthus fibrosus</i> (H. Wendl.) H. Wendl.	X						P	Bel, CR, Gua, Hond, Nic, Pam, Oax, Tab, Ver, Chis
<i>Aristolochia schippi</i> Standl.	X						SE	Bel, Hond, Ver, Chis
<i>Aristolochia tricaudata</i> Lem.			X	X			SE	Res (Chis y Oax)
			X				SE	Res (Chis y Oax)
<i>Gonolobus chiapensis</i> (Brandegee) Woodson							SE	Chis, Gua
<i>Gymnolaena chiapasana</i> Strother				X			SE	E
<i>Begonia faustinoi</i> Burt-Utley & Utley			X				SE	E
<i>Berberis berriozabalensis</i> (Miranda) Marroq.			X				SE	E
<i>Carpinus caroliniana</i> Walt.				X			A	Can, EU, Hon, Sal, Gua, Chis, Nay, Oax, SLP, Tamp, Ver
<i>Amphitecna</i> sp nov.			X				SE	E
<i>Tabebuia chrysantha</i> G. Nicholson				X			A	NE
<i>Bourreria tuxtlae</i> G. Campo-Rios-F. Chiang			X				SE	E
<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. & Schult. f.) Mez	X		X	X		X	Pr	NE
<i>Catopsis oculta</i> Mart.-Correa, Espejo & López-Ferr.			X				SE	Res (Chis, Oax y Ver)
<i>Pitcairnia breedlovei</i> L.B. Sm.				X			SE	E
<i>Pitcairnia chiapensis</i> Miranda				X			SE	E
<i>Pitcairnia ocotensis</i>	X		X				SE	E
<i>Tillandsia concolor</i> L.B. Sm.					X		A	NE
<i>Tillandsia festucoides</i> Brongn. ex Mez	X						Pr	NE
<i>Tillandsia longifolia</i> Baker			X				A	NE
<i>Tillandsia seleriana</i> Mez			X		X		A	NE
<i>Tillandsia socialis</i> L.B. Sm.			X				A	E

<i>Tillandsia tricolor</i> Schtdl. & Cham.	X		X	X	X	X	A	NE
<i>Werauhia werckleana</i> (Mez) J.R. Grant			X				A	E
<i>Bursera arborea</i> (Rose) L. Riley					X		A	E
<i>Cephalocereus nizandensis</i> (Bravo & T. MacDoug.) Buxb.				X	X		Pr	Res (Chis, Oax)
<i>Disocactus quezaltecus</i> (Standl. & Steyerem.) Kimmach			X	X			SE	Res (Chis y Guat)
<i>Peniocereus chiapensis</i> (Bravo) Gomez-Hin. & H.M. Hern.				X	X		SE	Res (Chis, Gua)
<i>Pterocereus gaumeri</i> (Britton & Rose) Th. MacDoug. & Miranda				X	X		P	Res (Chis, Yuc)
<i>Selenicereus anthonyanus</i> (Alexander) D.R. Hunt			X				A	Res (Chis, Guat y Bra)
<i>Weberocereus glaber</i> (Eichlam) G.D. Rowley					X		SE	Res (Chis, Guat, Sal)
<i>Maytenus matudae</i> Lundell							VU	NE
<i>Wimmeria montana</i> Lundell					X		EN	E
<i>Callisia gentlei</i> var <i>macdougallii</i> Matuda				X			SE	E
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.				X	X		LC	NE
<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant			X				Pr	NE
<i>Cyathea divergens</i> var. <i>tuerckheimii</i> (Maxon) R.M. Tryon			X				Pr	NE
<i>Cyathea costaricensis</i> (Mett. ex Kuhn) Domin	X	X					p	Bel, Sal, Gua, Hond, Nic, Pam, Oax, Chis, Gue, Jal, Ver,
<i>Bdallophytum oxylepis</i> (B.L.Rob.) Harms	X			X			SE	Res (Jali, Mich, Oax, Chis)
<i>Asplundia chiapensis</i> (Matuda) Harling			X				SE	Res (Chis, Oax)
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl			X				P	NE
<i>Dioscorea sumiderensis</i> B.G. Schub. & O. Téllez			X				SE	E
<i>Phanerophlebia gastonyi</i> Yatsk.			X				SE	Chis, Oax y Ver
<i>Sloanea</i> sp. nov.			X				SE	E
<i>Bernardia mollis</i> Lundell				X			A	NE
<i>Croton guatemalensis</i> Lottsy				X			Pr	Gua, Hon, Sal, Pan, Chis, Oax, CR, Nic
			X	X		X	Pr	NE
<i>Croton miradorensis</i> Müll. Arg.			X				SE	Res (Chis, Ver)
<i>Euphorbia pseudofulva</i> Miranda				X			SE	E
<i>Sapium macrocarpum</i> Müll. Arg.			X			X	A	NE
<i>Calliandra bifoliata</i> H.M. Hern. & A.E. Ortiz-Rodriguez				X			SE	E
<i>Cojoba haematoloba</i> L. Rico			X				SE	Res (Chis, Tab)
<i>Conzattia chiapensis</i> Miranda				X			SE	E
<i>Inga chiapensis</i> Miranda ex M. Sousa				X	X		VU	Res (Chis, Ver)
<i>Inga lactifera</i> M. Sousa			X				SE	Res (Ver, Oax, Chis, Guat)
<i>Lonchocarpus berriozabalensis</i> Miranda ex Sousa			X				EN	E
<i>Lonchocarpus martinezii</i> M. Sousa			X				SE	E
				X			EN	NE
<i>Lonchocarpus multifoliolatus</i> M. Sousa			X				LC	Ver, Tab, Oax, Chis, Bel, Guat, Hond
<i>Lonchocarpus orizabensis</i> Lundell			X				SE	Res (Chis, Oax, Ver)

<i>Nissolia chiapensis</i> Rudd			X				SE	Res (Chis, Oax, Gua)
<i>Quercus skinneri</i> Benth.	X		X				CR	Ver, Oax, Chis, Gua, Bel, Sal, Hond
<i>Alsobia chiapensis</i>	X				X		SE	E
<i>Alfaroa costaricensis</i> subsp. <i>costaricensis</i> D.E. Stone			X				DD	Res (Chis, Ver, Gua)
<i>Oreomunnea mexicana</i> Standl			X				SE	Res (Chis, Oax, Ver)
<i>Hydrangea</i> sp. nov.			X				SE	E
<i>Trichomanes crispum</i> L.			X				SE	Res (Chis, Oax, Ver)
<i>Litsea glaucescens</i> Kunth							P	NE
<i>Ocotea heribertoii</i> T. Wendt			X				SE	Res (Chis, Oax)
<i>Magnolia perezfarrerae</i> A. Vázquez	X		X				SE	E
<i>Dendrosida batesii</i> Fryxell				X			A	E
<i>Robinsonella mirandae</i> Gómez Pompa	X			X			VU	Res (Chis, Ver, Oax, Tab)
<i>Robinsonella pilosissima</i> Fryxell				X			SE	E
<i>Robinsonella samaricarpa</i> Fryxell				X			VU	NE
<i>Mortoniendron ocotense</i> Ishiki & Wendt	X		X				SE	E
<i>Calathea matudae</i> H. Kenn. & Ganders			X				LC	Res (Chis, Guat., Hond*)
<i>Cedrela odorata</i> L.			X	X	X	X	Pr, VU	NE
<i>Guarea mexicana</i> Coronado			X				SE	Res (Chis, Hond)
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.				X			VU	NE
<i>Ardisia siltepecana</i> Lundell				X			SE	E
<i>Pararhthesis vulgata</i> Lundell	X						SE	Sal, Gua, Hon, Nic, Chis, Oax
<i>Calyptanthes salamensis</i> Lundell			X				SE	Res (Chis, Guat)
<i>Eugenia breedlovei</i> Barrie			X	X			SE	E
<i>Beaucarnea goldmanii</i> Rose	X		X	X	X		A	Chis y Gua
<i>Epidendrum alabastratum</i> G.E. Pollard ex Hágsater			X				Pr	NE
<i>Epidendrum skutchii</i> Ames, F.T. Hubb. & C. Schweinf.			X		X		Pr	NE
<i>Guarianthe skinneri</i> (Bateman) Dressler & W.E. Higgins			X	X	X		A	CR, Sal, Hond, Nic, Gua Chis
<i>Pleurothallis ujarensis</i> (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase			X				Pr	NE
<i>Prosthechea neurosa</i> (Ames) W.E. Higgins			X				Pr	NE
<i>Pseudogodyera pseudogodyeroides</i> (L.O. Williams) R. González & Szlach.					X		Pr	E
<i>Sarcoglottis cerina</i> (Lindl) P.N. Don.					X		Pr	Sal, Gua, Oax, Chis
<i>Stanhopea oculata</i> (G. Lodd.) Lindl.			X				A	NE
<i>Stelis chiapensis</i> Solano	X						SE	Res (Chis, Oax)
<i>Stelis cobanensis</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W. Chase			X	X			Pr	E
<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	X					X	Pr	Ver, Tab, SLP, Qroo, Pue, Oax, Chis, Camp, Hond, Guay, Gua, Sal, Ecu, CR, Colom, Pto Rico, Jam, Bra, Bel,
<i>Peperomia consoquitlana</i> C. DC.			X				SE	Res (Chis, Ver)
<i>Peperomia tlapacoyensis</i> C. DC.			X				SE	Res (Chis, Ver)

<i>Olmeca reflexa</i> Soderstr	X		X				P	Res (Chis, Oax, Ver)
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	X		X				A	NE
<i>Polypodium chiapense</i> A.M. Evans & A.R. Sm.			X				SE	Res (Chis, Oax)
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm.			X	X	X	X	A	NE
<i>Pteris chiapensis</i> A.R. Sm.	X		X	X			SE	Res (Chis, Gue)
<i>Chiococca sessilifolia</i> Miranda			X				SE	Res (Chis, Ver)
<i>Hoffmannia</i> sp nov.				X			SE	E
<i>Psychotria mirandae</i> C.W. Ham.			X				SE	Res (Chis, Camp, Oax, Qroo, Ver)
<i>Psychotria simiarum</i> subsp. <i>chiapensis</i> C.M. Taylor			X				SE	Res (Chis, Ver)
<i>Pilocarpus racemosus</i> Vahl. var. <i>racemosus</i>				X			SE	Colomb, Pto Rico, Cub, Las Antillas, Ven, Yuc, Oax, Qroo, Nay, Mich, Chis, Camp,
<i>Stauranthus perforatus</i> Liebm.	X						SE	CR, Pam, Chis,, Ver
<i>Sideroxylon capiri</i> (A. DC.) Pittier				X	X		A	NE
<i>Picramnia hirsuta</i>			X				SE	Res (Chis, Oax, Ver, Guat)
<i>Picrasma</i> sp nov.			X				SE	E
<i>Ulmus ismaelis</i> Todzia & Panero				X			SE	Sal, Hond, Oax, Chis
<i>Pillea pteridophylla</i> A.K. Monro			X				SE	Res (Chis, Oax, Tab)
<i>Pillea</i> sp. nov.			X				SE	E
<i>Urera glabriuscula</i> V.W. Steinm			X				SE	Res (Oax, Ver, Tab, Chis, Guat)
<i>Ceratozamia becerrae</i> Pérez-Farr., Vovides & Schutzman	X						A	Res (Chis, Tab)
<i>Ceratozamia miqueliana</i> H. Wendl.	X						P	Res (Chis, Tab, Ver)
<i>Ceratozamia norstogii</i> D.W. Stev.	X						P	Res (Chis, Ver, Oax, Gua, Bel)
<i>Ceratozamia robusta</i> Miq.	X		X	X	X		A	Res (Chis, Oax, Ver, Bel, Gua)
<i>Ceratozamia santillanii</i> Pérez-Farrera & Vovides	X		X				SE	E
<i>Zamia grijalvensis</i> Pérez-Farr., Vovides & Martínez-Camilo				X			SE	E
<i>Zamia kazeriana</i> (Regel) E. Rettig			X	X			P	E
<i>Zamia loddigesii</i> Miq.			X				A	NE
<i>Zamia splendens</i> Schutzman	X		X				P	Res (Chis, Ver, Tab)
<i>Renealmia mexicana</i> Klotzsch ex Petersen				X			SE	Sur de México, Mesoamerica
<i>Guaicum sanctum</i> L				X			EN, A	NE



*Concurso de Fotografía del Corredor Biológico Zoque 2015.
1er lugar en cultura. Autor: Diana Yaneth Sánchez Molina. Tema: Ocozocautla de Espinosa.*

VERTEBRADOS TERRESTRES DEL COMPLEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA ZONA ZOQUE DEL ESTADO DE CHIAPAS

*Marco Antonio Altamirano González Ortega¹, Roberto Luna-Reyes¹,
Alejandra Riechers Pérez¹, Patricia Elizabeth Pérez López²
y Efraín Hernández García¹.*

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2. Dirección de Medio Ambiente, H. Ayuntamiento Constitucional de Berriozábal, Chiapas. 1ª. Norte y 1ª. Poniente s/n, Palacio Municipal C. P. 29130, Berriozábal, Chiapas.

Contexto espacial y ecosistémico

La Selva Zoque se caracteriza por tener una gran extensión de relieve abrupto y presentar una de las masas forestales más extensas del Continente Americano, de selvas y bosques, refugio del Pleistoceno, y con un elevado índice de especies endémicas de flora y fauna. Abarca una compleja entremezcla de selvas altas, medianas y bajas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino, pino-encino. Posee una gran correspondencia con el macizo montañoso del Istmo de Tehuantepec, lo que la define con una importancia vital como corredor biológico para el intercambio de germoplasma entre Norte y Centroamérica (Pronatura Sur 2015). En esta región se ubica la Zona Zoque del estado de Chiapas, que se considera de importancia biológica y social para la región sureste de México (Arriaga *et al.* 2000, CI 2004, Figura 1). La Zona Zoque del estado de Chiapas brinda diferentes servicios ecosistémicos a la sociedad, razón por la que se han implementado diferentes iniciativas para su conservación mediante corredores que faciliten el movimiento, dispersión y migración de especies, en áreas donde se presentan actividades humanas de bajo impacto (Prado-Castro 2004, SEMAVI 2009).

Entre los servicios ecosistémicos que proporciona la Zona Zoque del estado de Chiapas están el mantenimiento de la biodiversidad, la captación del agua proveniente de la precipitación pluvial, la retención de suelos, el abastecimiento de recursos maderables y no maderables, además de poseer sitios de inigualable belleza escénica (SEMAVI 2009). Con base en la Evaluación de los Ecosistemas del

Milenio (MEA 2005), estos servicios ecosistémicos se clasifican en: a) servicios de apoyo (servicios del ecosistema que son necesarios para la producción de los demás servicios del ecosistema), b) servicios de aprovisionamiento (productos obtenidos de los ecosistemas), c) servicios de regulación (beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas) y d) servicios culturales (beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas). Algunas especies de vertebrados terrestres contribuyen a proporcionar diversos servicios ecosistémicos en la Zona Zoque del estado de Chiapas, como por ejemplo la rana ladrona *Craugaster pozo*, la salamandra saltarina negra *Ixalotriton niger*, el anolis ó abaniquillo de Berriozábal *Anolis parvicirculatus*, el escorpión de montaña ó falso escorpión *Xenosaurus grandis*, el loro coroniazul *Amazona farinosa*, el águila elegante *Spizaetus ornatus*, el murciélago trompudo *Choeronycteris mexicana* y el ratón de abazones *Heteromys desmarestianus*, por mencionar algunos (Recuadro 1 al 8).

De la totalidad de áreas naturales protegidas en Chiapas, seis se encuentran en la Zona Zoque (Ecoregión): Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, Parque Nacional Cañón del Sumidero, Zona Forestal Vedada Villa de Allende y las Zonas Sujetas

a Conservación Ecológica La Pera, Laguna Bélgica y Cerro Meyapac. En ésta Ecoregión existen, además, otros esfuerzos de conservación como las Regiones Terrestres Prioritarias de México: RTP-132 Selva Zoque-La Sepultura y RTP-141 La Chacona-Cañón del Sumidero (Arriaga *et al.* 2000), Corredor Biológico Mesoamericano (Miller *et al.* 2001), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves: AICA SE-21 El Ocote y AICA SE-46 Corredor Laguna Bélgica-Sierra Limón-Cañón del Sumidero (Arizmendi y Márquez-Valdelamar 2000) y Áreas Clave para la Conservación de la Biodiversidad, KBA por sus siglas en inglés (UNEP/WCMC 2015).

Actualmente el conocimiento de vertebrados terrestres para la zona denominada Selva Zoque (selvas y bosques entre Chiapas, Oaxaca y Veracruz), con poco más de un millón de hectáreas, señala a 85 especies de anfibios, 178 de reptiles, 534 de aves y 162 de mamíferos (Pronatura Sur 2015). El conocimiento sobre la riqueza de especies de los grupos de vertebrados terrestres, en específico para el complejo de áreas naturales protegidas en la Zona Zoque del estado de Chiapas se resume de la siguiente manera:

En las áreas naturales protegidas de carácter federal la información disponible para la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote es de 38 especies de anfibios y 79 especies de reptiles (Luna-Reyes *et al.* no publicado), 469 especies de aves

(Altamirano *et al.* no publicado) y 103 especies de mamíferos (Hernández-Mijangos *et al.* 2008, Riechers 2009, Riechers y de la Cruz 2012). En el Parque Nacional Cañón del Sumidero esta riqueza está representada por 18 especies de anfibios (Sánchez-Aguilar 2010) y 49 de reptiles (Hidalgo-García 2010), 224 especies de aves (PNCS 2010) y 79 especies de mamíferos silvestres (Riechers y de la Cruz 2012, Arroyo-Chacón *et al.* 2013). La Zona Protectora Forestal Vedada Villa Allende presenta 11 especies de anfibios (Sánchez-Pérez y Luna-Reyes no publicado) y 43 especies de reptiles (Vázquez-Jiménez y Luna-Reyes no publicado), 225 especies de aves (Ramírez-Albores 2010a) y 44 especies de mamíferos silvestres (Riechers 2007).

En las áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal, se han documentado para la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera a 22 especies de anfibios y 57 especies de reptiles (Luna-Reyes *et al.* no publicado), 158 especies de aves (Domínguez 2004, SEMAHN 2014) y 46 especies de mamíferos silvestres (Pérez-Canales, 2005, Riechers y de la Cruz, 2012). En la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Parque Educativo Laguna Bélgica el registro de vertebrados terrestres es de 21 especies de anfibios y 58 especies de reptiles (Luna-Reyes y Hernández-García 2009), 240 especies de aves (Morales-Pérez y Altamirano 2009) y 59 especies de mamíferos silvestres

(Riechers 2009, Riechers y de la Cruz 2012). Finalmente en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac existe el registro de nueve especies de anfibios y 36 especies de reptiles (Pérez-Sánchez y Luna-Reyes no publicado), 136 especies de aves y 23 especies de mamíferos silvestres (SEMAVI 2009, SEMAHN 2014). Gran parte de los registros de estas especies, en las áreas naturales protegidas estatales, deriva del trabajo realizado por el personal de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (Recuadro 1).

Anfibios y reptiles

Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (REBISO)

Como resultado de inventarios previos realizados en la REBISO, se ha registrado una riqueza de anfibios de 21 (Espinoza *et al.* 1999), 24 (SEMARNAT 2001) y 32 especies (Muñoz-Alonso sin fecha). En el presente estudio la composición taxonómica de los anfibios está conformada por 3 órdenes, 9 familias, 19 géneros y 38 especies (Luna-Reyes *et al.* no publicado), estas últimas representan entre el 35.2% (Parra-Olea *et al.* 2014) y el 38% (Luna-Reyes *et al.* 2010) del total de especies registradas para Chiapas, de ellas, dos especies son endémicas a México y a Chiapas. 16 especies están incluidas en alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010) y en la Lista Roja de la IUCN (IUCN 2015), destacando

Duellmanohyla chamulae, *Craugastor lineatus*, *C. rugulosus*, *Lithobates brownorum* y *Dermophis mexicanus*. Dichos autores también registraron cuatro órdenes, 19 familias, 54 géneros y 79 especies de reptiles (Luna-Reyes *et al.* no publicado), que representan el 35.7%, con respecto a las 221 especies registradas para Chiapas (Luna-Reyes *et al.* 2013) y el 9.1% de las registradas para México (Flores-Villela y García-Vázquez 2014). De ellas, 12 especies son endémicas a México, destacando las lagartijas *Anolis pygmaeus* y *Lepidophyma lipetzi* por ser endémicas a Chiapas, de esta última especie existe una ficha técnica (Luna-Reyes y Jiménez-Lang en prensa).

Considerando la situación de conservación de las poblaciones y sus áreas de distribución, 34 especies están en riesgo, que corresponden al 43% de la riqueza total de reptiles registrada en dicha área natural protegida, entre dichas especies destacan por estar amenazadas de extinción *Coleonyx elegans*, *Lepidophyma lipetzi* y *L. tuxtlae*, mientras que *Anolis pygmaeus*, *Iguana iguana*, *Xenosaurus grandis* y *Crocodylus acutus* están sujetas a protección especial. Asimismo, existe un registro histórico de la tortuga blanca *Dermatemys mawii* (en peligro de extinción en la Norma Oficial Mexicana y críticamente amenazada de acuerdo con la IUCN), especie probablemente extinta a nivel local, debido a que no ha sido registrada en décadas.

Parque Nacional Cañón del Sumidero (PN Cañón del Sumidero)

Sánchez-Aguilar (2010) registró en el PN Cañón del Sumidero dos órdenes, ocho familias, 14 géneros y 18 especies de anfibios, de las cuales 15 de ellas constituyen nuevos registros para dicha área natural protegida. Ocho especies se encuentran en riesgo, cuatro incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y cuatro de acuerdo a los criterios de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2015). Por su parte la riqueza de reptiles está representada por 49 especies, representadas en tres órdenes, 21 familias y 40 géneros (Hidalgo-García 2010). Se incrementa la riqueza de especies en más de un cien por ciento, de 22 a 49. Las especies de lagartijas *Scincella gemmingeri* (Luna-Reyes *et al.* 2007) y *Sphenomorphus incertum* representan nuevos registros estatales, ampliándose también el área de distribución conocida para la serpiente *Tantilla schistosa*. Veinte especies (40.8%) del total registrado se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, registrándose además cinco especies endémicas de México, de las cuales *Lepidophyma chicoasensis* es endémica a Chiapas, y además está considerada como amenazada de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Zona Protectora Forestal Vedada Villa Allende (ZPFV Villa Allende)

La composición taxonómica y riqueza de especies se basó en los estudios no publicados de Sánchez-Pérez y Luna-Reyes (para los anfibios) y Vázquez-Jiménez y Luna-Reyes (para los reptiles). En la ZPFV Villa Allende se han registrado dos órdenes, siete familias, 10 géneros y 11 especies de anfibios, de ellas la rana leopardo (*Lithobates brownorum*) y la salamandra rojiza (*Bolitoglossa rufescens*), están consideradas como sujetas a protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y el sapo (*Incilius macrocristatus*) y la ranita (*Craugastor rhodopis*) como vulnerables en la Lista Roja de la IUCN. Por su parte, los reptiles están representados por dos órdenes, 16 familias, 37 géneros y 43 especies, destacando por ser endémicas a México *Sceloporus internasalis* y *Ctenosaura acanthura*.

Con base en la categoría de riesgo especies como la boa o mazacuata (*Boa constrictor*) y la nauyaca saltadora (*Atropoides mexicanus*) se consideran amenazadas de extinción, mientras que el turipache de montaña (*Corytophanes hernandezii*), la iguana verde (*Iguana iguana*), la lepidofima (*Lepidophyma flavimaculatum*), el escorpión de montaña ó falso escorpión (*Xenosaurus grandis*), el coralillo elegante (*Micrurus elegans*) y el casquito pardo (*Kinosternon scorpioides*) son

especies sujetas a protección especial. Existe un estudio de reevaluación taxonómica de *Anolis compressicaudus* y *A. tropidonotus spilorhipis* (Luna-Reyes 2006), siendo la primera especie endémica de México, mientras que la subespecie de *A. tropidonotus* fue descrita por Álvarez del Toro y Smith (1956) de la localidad tipo Cerro Ombligo, ubicada al interior de dicha área natural protegida.

Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera (ZSCE La Pera)

La ZSCE La Pera, es un área natural protegida de carácter estatal que se localiza en el municipio de Berriozábal, Chiapas, en la región fisiográfica Montañas del Norte, casi en los límites con la Depresión Central. Históricamente, la zona ha sido objeto de varias exploraciones por investigadores nacionales y extranjeros, y actualmente se realizan en el área diferentes estudios principalmente botánicos y zoológicos. Debido a sus características ambientales y biológicas, la ZSCE La Pera, resguarda remanentes de vegetación de selva mediana subperennifolia y bosque mesófilo de montaña en donde habitan especies singulares o en situación de riesgo. Luna-Reyes *et al.* (no publicado) han registrado en la ZSCE La Pera dos órdenes, siete familias, 12 géneros y 22 especies de anfibios, estas últimas representan entre el 20.4 (Luna-Reyes *et al.* 2010) y el 22%

(Parra-Olea *et al.* 2014) del total de especies registradas para Chiapas.

Ocho especies están incluidas en alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010) y en la Lista Roja de la IUCN (IUCN 2015), destacando *Craugastor pozo* e *Ixalotriton niger* por ser especies endémicas a Chiapas, esta última especie era considerada extinta localmente, sin embargo la registramos recientemente. También existen especies en riesgo tales como *Craugastor lineatus* y *C. stuarti*, ambas sujetas a protección especial y la primera también como en peligro crítico. Respecto a los reptiles Luna-Reyes *et al.* (no publicado), han registrado dos órdenes, 15 familias, 40 géneros y 57 especies, que representan el 25.8%, con respecto a las 221 especie registradas para Chiapas (Luna-Reyes *et al.* 2013). De ellas, nueve especies son endémicas a México, al nodo Chimalapas-Uxpanapa-El Ocote o a Chiapas, destacando la lagartija *Anolis parvicirculatus* por ser endémica a Chiapas, *Celestus enneagrammus* por representar el primer registro para el Estado (Solano-Zavaleta *et al.* 2013) y la serpiente *Bothriechis rowleyi* que representa el registro más reciente, ya que dicha especie no había sido observada en la zona por más de 10 años. Considerando la situación de conservación de las poblaciones y sus áreas de distribución, 22 especies están en riesgo,

que corresponden al 38.6% de la riqueza total de reptiles registrada en dicha área natural protegida.

Zona Sujeta a Conservación Ecológica Parque Educativo Laguna Bélgica (ZSCE Laguna Bélgica)

Como resultado de la actualización del estudio realizado por Luna-Reyes y Hernández-García (2009), en la ZSCE Laguna Bélgica se han registrado 21 especies de anfibios contenidas en dos órdenes, siete familias y 12 géneros. De dicho total, cuatro especies son endémicas a México (*Ecnomihyla myotympanum*, *Craugastor mexicanus*, *C. pozo* y *Lithobates brownorum*), asimismo, ocho especies están en riesgo, cinco sujetas a protección especial con base en la Norma Oficial Mexicana y tres con base en la Lista Roja de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza, la rana arborícola *Agalychnis moreletii* y la ranita *Craugastor pozo* se encuentran en peligro crítico y *C. stuarti* en peligro.

Respecto a los reptiles se han registrado 58 especies que representan dos órdenes, 16 familias y 43 géneros. Cinco especies son endémicas a México (*Ctenosaura acanthura*, *Sceloporus internasalis*, *Anolis compressicaudus*, *A. parvicirculatus* y *Leptophis diplotropis*) y 20 especies están consideradas en riesgo, ocho como amenazadas

de extinción (*Coleonyx elegans*, *Ctenosaura acanthura*, *Anolis parvicirculatus*, *Boa constrictor*, *Lampropeltis triangulum*, *Leptophis diplotropis*, *L. mexicanus* y *Atropoides mexicanus*) y 13 como sujetas a protección especial.

Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac (ZSCE Cerro Meyapac)

Debido a que no hay estudios publicados que den cuenta de la composición taxonómica y riqueza de especies sobre los anfibios y reptiles existentes en la ZSCE Cerro Meyapac, la presente información se basa en Pérez-Sánchez y Luna-Reyes (no publicado) y en una actualización del Programa de Manejo de la ZSCE Cerro Meyapac (SEMAVI 2009). De manera preliminar, se han registrado dos órdenes, seis familias, ocho géneros y nueve especies de anfibios, destacando la rana leopardo (*Lithobates brownorum*) y la salamandra rojiza *Bolitoglossa rufescens*, especies consideradas como sujetas a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por otra parte, los reptiles están representados por dos órdenes, 14 familias, 31 géneros y 36 especies, destacando por su situación de riesgo, como amenazadas de extinción el gecko manchado (*Coleonyx elegans*), la boa o mazacuata (*Boa constrictor*) y el falso coralillo (*Lampropeltis triangulum*).

Aves

Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (REBISO)

El Programa de Manejo de la REBISO recopila de diferentes fuentes, el registro de 460 especies de aves distribuidas en 19 órdenes, 50 familias y 255 géneros para esta área natural protegida (CONANP 2001, González-Domínguez 1998, Espinosa *et al.* 1999, Montejo comunicación personal 2000). Un análisis reciente de esta riqueza, con base a los diferentes cambios nomenclaturales por parte de la American Ornithologists' Union en su Checklist de las aves de Norteamérica (Chesser *et al.* 2013), señala a 469 especies de aves (Altamirano *et al.* no publicado), e incluye registros de áreas antes no exploradas en la zona de amortiguamiento de la REBISO, como la denominada Sierra Limón que se ubica al Norte de la cabecera municipal de Ocozocoautla de Espinosa (Altamirano 2004). Esta actualización de la riqueza de aves se deriva porque algunos registros ornitológicos, recopilados en el programa de manejo de la REBISO, son de presencia dudosa en Chiapas y no refieren la fuente de la cual se obtuvo el registro (César Tejeda, comunicación personal 2015).

En comparación con Chiapas (694 especies, Rangel-Salazar *et al.* 2013) y México (1123 especies, Navarro-Sigüenza *et al.* 2014), el dato depurado de la riqueza específica de aves en la REBISO representa el 67.6% con relación

al Estado y el 41.8% en referencia al país. Sobresale la presencia de especies de aves consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), en la categoría Peligro de extinción como el cuevero de Nava (*Hylorchilus navai*), el pato real (*Cairina moschata*), el carroñero rey (*Sarcoramphus papa*), el águila tirana (*Spizaetus tyrannus*), el águila elegante (*Spizaetus ornatus*) y el loro coroniazul (*Amazona farinosa*), en la categoría Amenazada se encuentra el hocofaisán (*Crax rubra*), la pava cojolita (*Penelope purpurascens*), la cotinga azuleja (*Cotinga amabilis*), el perico aliverde (*Aratinga holochlora*), el loro coroniblanco (*Pionus senilis*) y el búho corniblanco (*Lophotrix cristata*) y en Protección especial están la cigüeña americana (*Mycteria americana*), el milano caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y la pipra colilarga (*Chiroxiphia linearis*), por mencionar algunos.

Considerando la riqueza actualizada de las especies de aves en la REBISO, el porcentaje de aves residentes se encuentra alrededor del 75% y de un 25% en la categoría migratoria. Algunas especies de aves en la REBISO presentan algún grado de endemismo (González-García y Gómez De Silva 2003), como la pava cojolita (*Penelope purpurascens*), la paloma perdiz cuelliescamada (*Geotrygon albifacies*), el perico aliverde (*Aratinga holochlora*), el loro

coroniblanco (*Pionus senilis*), el colibrí tijereta colipinto (*Tilmatura dupontii*), el tecolote barbudo (*Megascops barbarus*) y el chupaflor colilargo (*Campylopterus excellens*). Se ha señalado para la REBISO la explotación cinegética de por lo menos una docena de especies de aves como las palomas, las codornices y los crácidos (Domínguez, 1996 en CONANP 2001), así como la captura para ornato de casi 30 especies de aves, como los loros y los tucanes (IHN, 1998 en CONANP 2001), aunque esta actividad se ha señalado que actualmente ocurre con menos frecuencia.

Parque Nacional Cañón del Sumidero (PN Cañón del Sumidero)

En el PN Cañón del Sumidero se han registrado históricamente a 19 órdenes, 49 familias y 167 géneros y 250 especies de aves (Altamirano y Ramírez-Mota 2013). De esta recopilación, 197 especies de aves habitan actualmente la reserva. Estudios posteriores han incrementado esta riqueza a 224 especies (PNCS 2010). Con este dato, la riqueza de especies de aves representa el 32.27% con respecto a las registradas en el estado de Chiapas, que es de 694 especies (Rangel-Salazar *et al.* 2013) y el 19.94% con respecto a México (Navarro-Sigüenza *et al.* 2014) que cuenta con 1123 especies.

Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010)

sobresalen por estar en Peligro de extinción el carroñero rey (*Sarcoramphus papa*) y el pajuil (*Penelopina nigra*), en la categoría Amenazada están el perico aliverde (*Aratinga holochlora*), el colibrí tijereta colipinto (*Tilmatura dupontii*) y el mosquerito bandicanelo (*Xenotriccus callizonus*) y Sujetas a protección especial están el milano caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el trogon pechirrojo colibarrado (*Trogon collaris*) y la zacua mayor (*Psarocolius montezuma*), por mencionar algunas.

De las especies de aves registradas en el PN Cañón del Sumidero, el 78% son residentes reproductores, el 21% son especies migratorias o de presencia temporal (visitantes de invierno, residentes reproductores de verano, migratorio ocasional y transitorias) y el 1% restante corresponde a dos especies dudosas (colibrí latirrostro *Cyananthus latirostris* y vireo dorado *Vireo hypochryseus*) que fueron registradas por Ovando (1990), pero de acuerdo a la literatura especializada (Howell y Webb 1995) estas especies no se distribuyen en Chiapas, por lo que se consideran hipotéticas. El PN Cañón del Sumidero es hábitat y uno de los últimos refugios de especies de aves globalmente amenazadas en la Depresión Central de Chiapas, como es el cuevero de Nava (*Hylorchilus navai*) y el chipe de mejillas doradas (*Setophaga chrysoparia*), tal como lo señalan Arizmendi y Márquez-Valdelamar (2000).

Zona Protectora Forestal Vedada Villa Allende (ZPFV Villa Allende)

A pesar de que la ZPFV Villa Allende fue decretada como área natural protegida en el estado de Chiapas, desde el año de 1939, los estudios que se han realizado sobre las aves son escasos. Una investigación reciente en el área (Ramírez-Albores 2010a) señala el registro de 35 familias, distribuidas en 225 especies. Esta riqueza de especies en comparación con Chiapas (694 especies, Rangel-Salazar *et al.* 2013), representa el 32.4% y con México (1123 especies, Navarro-Sigüenza *et al.* 2014), el 20.0%. Dentro de la riqueza de especies de aves reconocida en la ZPFV Villa Allende, 164 son residentes, 45 visitantes de invierno, 15 transitorias y una residente de verano.

La mayoría de las especies de aves registradas en la ZPFV Villa Allende ocupan principalmente el bosque tropical caducifolio, en menor proporción el bosque tropical mediano y por último las áreas perturbadas. En este sentido se ha reportado al oriente de ésta reserva, en colindancia con el PN Cañón del Sumidero, una riqueza de 75 especies de aves en áreas transformadas (Ramírez-Mota 2008). Actualmente una investigación que compila registros y realiza trabajo de campo a la vez, señala una riqueza de especies de aves entre la ZPFV Villa Allende y el PN Cañón del Sumidero de 364 especies en conjunto (Ramírez-

Albores 2010b). Dentro de la riqueza de aves registradas específicamente en la ZPFV Villa Allende sobresalen especies endémicas o cuasiendémicas a México, señaladas por González-García y Gómez de Silva 2003, como el perico aliverde (*Aratinga holochlora*), la amazilia del Golfo (*Amazilia yucatanensis*), el momoto corona café (*Momotus mexicanus*), el chivirín vientre blanco (*Uropsila leucogastra*), el chipe rey mexicano (*Basileuterus rufifrons*), el granatelo gorjiblanco (*Granatellus venustus*), el rascadorcito cabeza rufirrayada (*Arremonops rufivirgatus*), el picogruoso amarillo (*Pheucticus chrysopleus*) y el cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*). En la ZPFV Villa Allende hay alrededor de una treintena de especies de aves consideradas en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), donde sobresale el perico aliverde (*Aratinga holochlora*) en la categoría Amenazada.

Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera (ZSCE La Pera)

El trabajo ornitológico más sistemático realizado en la ahora ZSCE La Pera reporta el registro de 158 especies de aves (Domínguez 2004, SEMAHN 2014). Con relación a Chiapas (694 especies, Rangel-Salazar *et al.* 2013), esta riqueza representa el 22.0% y para México (1123 especies, Navarro-Sigüenza *et al.* 2014) el porcentaje corresponde al 13.6%. De esta riqueza avifaunística 106 especies son residentes reproductoras, dos

reproductoras de verano, seis transitorias, 18 visitantes de invierno y una especie migratoria ocasional, lo que en términos de porcentaje representa que casi el 70% de las especies se reproducen en esta área natural protegida.

En cuanto a especies de aves en riesgo sobresalen en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010) el furnárido rojizo (*Automolus rubiginosus*), el perico aliverde (*Aratinga holochlora*) y el loro coroniblanco (*Pionus senilis*) en la categoría Amenazada y en la categoría Protección especial sobresalen varias rapaces diurnas, pájaros carpinteros, tucanes, pericos, loros y trogones, como la aguililla aura (*Buteo albonotatus*), la aguililla coliblanca (*B. albicaudatus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el carpintero grande cabecirrojo (*Campephilus guatemalensis*), el tucancillo collarejo (*Pteroglossus torquatus*), el perico frentinaranaja (*Aratinga canicularis*) y el trogon pechirrojo colibarrado (*Trogon collaris*). De las especies endémicas resalta para esta área natural protegida el fringílido piquigruoso sureño (*Coccothraustes abeillei*) por estar considerada endémica a México (Navarro-Sigüenza y Benítez 1993) ó cuasiendémica en una clasificación más reciente (González-García y Gómez de Silva 2003), que a pesar de considerarse estable por la Lista Roja de las especies amenazadas de la IUCN sus poblaciones son consideradas en el rango de pequeñas a grandes (IUCN 2015). Por su abundancia

sobresalen especies como la urraca pea (*Psilorhinus morio*), la tangara aliamarilla (*Thraupis abbas*), el perico frentinaranaja (*Aratinga canicularis*) y el saltator cabecinegro (*Saltator atriceps*).

Zona Sujeta a Conservación Ecológica Parque Educativo Laguna Bélgica (ZSCE Laguna Bélgica)

El primer listado de especies de aves realizado para la ZSCE Laguna Bélgica señalaba a 204 especies más seis especies hipotéticas. Después de varios proyectos financiados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Gobierno del Estado de Chiapas (1994, 1996 y 2002), se actualizó la información ornitológica del área quedando la riqueza en 240 especies de aves, distribuidas en 17 órdenes y 46 familias (Morales-Pérez y Altamirano 2009).

En la ZSCE Laguna Bélgica se reproducen el halcón selvático menor (*Micrastur ruficollis*), el tinamú canelo (*Crypturellus cinnamomeus*), el pajuil (*Penelopina nigra*) y el cuclillo coliabánico (*Dromococcyx phasianellus*), a la vez que funciona como un sitio de paso importante para la migración o como refugio para muchas especies migratorias. En esta área natural protegida habitan especies residentes cuya información es escasa y que difícilmente se han registrado en campo, como el turquito (*Pipra mentalis*). La

mayoría de las especies de aves en la ZSCE Laguna Bélgica está compuesta por especies residentes permanentes del total de la comunidad (74.49%), las residentes temporales aportan un 25.51% a la riqueza ornitológica y el resto son especies migratorias residentes de invierno (19.34%), migratorias de paso o residentes de verano (6.17%). Sobresalen como especies migratorias el chipe colifajado (*Setophaga magnolia*), el chipe gorriamarillo (*S. pensylvanica*), el chipe alidorado (*Vermivora chrysoptera*), el chipe encapuchado (*Cardellina citrina*), el gorjeador de collar (*C. canadensis*) y el chipe coroninegro (*C. pusilla*), por mencionar algunas (Morales-Pérez y Altamirano 2009).

Alrededor del 10% de las especies de aves en la ZSCE Laguna Bélgica se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Una especie de ave registrada en esta área presenta una situación poblacional crítica: el chipe negriamarillo dorsinegro (*Setophaga chrysoparia*) siendo considerada en Peligro de extinción (DOF 2010). Con relación al endemismo Navarro-Sigüenza y Benítez (1993) y González-García y Gómez de Silva 2003, consideran a seis especies de aves endémicas o cuasiendémicas de México: el pajuil (*Penelopina nigra*), el tapacamino tu-cuchillo (*Caprimulgus ridgwayi*), el chupaflor colilargo (*Campylopterus excellens*), el chipe rey mexicano (*Basileuterus*

ruffrons), el picogruoso amarillo (*Pheucticus chrysopleplus*) y el cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*).

Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac (ZSCE Cerro Meyapac)

La ZSCE Cerro Meyapac es una de las áreas naturales protegidas escasamente estudiadas en cuanto a su fauna silvestre se refiere. En el Programa de Manejo de esta área natural protegida se reporta una riqueza de 113 especies de aves (SEMAVI 2009), con datos actualizados en base de datos aumenta a 136 especies (SEMAHN 2014). En la ZSCE Cerro Meyapac, es posible observar algunas especies de aves como la chachalaca vetula (*Ortalis vetula*), la codorniz cotuí norteña (*Colinus virginianus*), la paloma perdiz común (*Leptotila verreauxi*), el carpintero pechileonado común (*Melanerpes aurifrons*), el tucancillo collarejo (*Pteroglossus torquatus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

En esta zona se reporta que algunas especies de aves son utilizadas principalmente como alimento y algunas como mascotas, entre las que destacan las palomas (paloma aliblanca *Zenaida asiatica*, paloma perdiz común *Leptotila verreauxi*, paloma morada ventrioscura *Patagioenas flavirostris*, paloma oscura *P. nigrirostris* y paloma perdiz rojiza *Geotrygon montana*), la chachalaca vetula (*Ortalis vetula*), la codorniz bolonchaco (*Odontophorus guttatus*) y el ceniztonle tropical (*Mimus gilvus*).

Mamíferos

Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (REBISO)

Para la REBISO se tenían registradas 98 especies de mamíferos silvestres (Navarrete *et al.* 1996, Espinoza *et al.* 1999), con la actualización de la información a la fecha se documentan tres especies de murciélagos (*Vampyrum spectrum*, *Glossophaga leachi* y *Choeronyctus godmani*, Hernández-Mijangos *et al.* 2008, Riechers 2009), la rata arborícola (*Otodylomys phyllotis*, Riechers y de la Cruz 2012) y la comadreja (*Mustela frenata*, Riechers 2009), que no estaban registradas para el área, lo que genera una riqueza de 103 especies comprendidas en 10 órdenes, 25 familias, 79 géneros, que representa el 50.5% y 20.8% de las especies de mamíferos terrestres registradas para Chiapas (206 especies, Naranjo-Piñera *et al.* 2013) y para México respectivamente (496 especies, Ramírez-Pulido *et al.* 2014).

El 21.2% (22 especies) están incluidas en alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), destacando el viejo de monte (*Eira barbara*), la martucha (*Potos flavus*), algunos murciélagos (*Leptonycteris yerbabuena*, *Vampyrum spectrum*, *Lonchorhina aurita*, *Rhynchonycteris naso* y *Phylloderma stenops*), la ardilla voladora (*Glaucomys volans*), el jaguar (*Panthera onca*), la nutria (*Lontra longicaudis*), el mono saraguato (*Alouatta palliata*), el tapir (*Tapirella bairdii*), además las

últimas cinco especies y algunos murciélagos (*R. naso*, *P. stenops* y *V. spectrum*), se tienen registrados solo en esta área natural protegida de la Zona Zoque. Para el registro del murciélago falso vampiro (*V. spectrum*) es la segunda localidad de colecta de la especie en Chiapas, sólo se tenía registro en la Selva Lacandona (López *et al.* 1998, Hernández-Mijangos *et al.* 2008).

Parque Nacional Cañón del Sumidero (PN Cañón del Sumidero)

La mastofauna registrada en el PN Cañón del Sumidero está compuesta por 10 órdenes, 24 familias, 60 géneros y 78 especies (Riechers 2007, Riechers y de la Cruz 2012, Arroyo-Chacón *et al.* 2013), lo que representa el 37.8% y el 15.7% de la mastofauna terrestre registrada para Chiapas (206 especies, Naranjo-Piñera *et al.* 2013) y México, respectivamente (496 especies, Ramírez-Pulido *et al.* 2014). El 14.1% de las especies (11 especies) se encuentran en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), entre los que se encuentran el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el viejo de monte (*Eira barbara*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*L. pardalis*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y murciélagos nectarívoros (*Leptonycteris yerbabuena* y *Choeronycteris mexicana*), por mencionar algunos (Arroyo-Chacón *et al.* 2013). Además el

murciélago trompudo mexicano (*Choeronycteris mexicana*) constituye uno de los primeros registros confirmados para Chiapas (Riechers y Vidal 2009), lo que modifica su distribución potencial en la entidad (Hall 1981) ubicándola actualmente para la región fisiográfica Depresión Central de Chiapas.

Zona Protectora Forestal Vedada Villa Allende (ZPFV Villa Allende)

No se han elaborado investigaciones mastofaunísticas para la ZPFV Villa Allende. Riechers (2007) realizó un estudio al oeste del Cañón del Sumidero, que abarcó una localidad (Ejido Benito Juárez) de esta área natural protegida. Con el análisis de dicho documento, se obtuvo una riqueza de 44 especies de mamíferos silvestres, comprendidas en ocho órdenes, 18 familias y 39 géneros, lo que representa el 21.3% de la riqueza de especies de la mastofauna chiapaneca (206 especies, Naranjo-Piñera *et al.* 2013) y el 8.9% de las especies de mamíferos terrestres registrados para México (496 especies, Ramírez-Pulido *et al.* 2014). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), el 20.5% de las especies registradas se encuentran en alguna categoría de riesgo: el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el puercoespín (*Coendou mexicanus*), el leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*L. wiedii*), el viejo

de monte (*Eira barbara*), el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), el mico de noche o martucha (*Potos flavus*) y el murciélago nectarívoro (*Leptonycteris yerbabuena*).

Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera (ZSCE La Pera)

Con la actualización de la información de la mastofauna registrada en la ZSCE La Pera (Pérez-Canales 2005, Riechers y de la Cruz 2012), se obtuvo una riqueza de 46 especies de mamíferos silvestres, correspondientes a 38 géneros, 16 familias y siete órdenes, lo que representa el 22.3% y 9.3% de la riqueza de especies de la mastofauna registrada para Chiapas (206 especies, Naranjo-Piñera *et al.* 2013) y México, respectivamente (496 especies, Ramírez-Pulido *et al.* 2014).

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), el 10.9% de las especies se encuentran en alguna categoría de riesgo: el puercoespín (*Coendou mexicanus*), el leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), el mico de noche o martucha (*Potos flavus*), el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*) y el ratón café norteño (*Scotinomys teguina*).

Zona Sujeta a Conservación Ecológica Parque Educativo Laguna Bélgica (ZSCE Laguna Bélgica)

Para la ZSCE Laguna Bélgica, se tiene un registro de 59 especies de mamíferos silvestres pertenecientes a ocho órdenes, 19 familias y 46 géneros (Riechers y de la Cruz 2012, Riechers 2009), lo que corresponde al 28.7% de la riqueza de especies de mamíferos terrestres registradas para Chiapas (206 especies, Naranjo-Piñera *et al.* 2013) y el 11.9% respecto a México (496 especies, Ramírez-Pulido *et al.* 2014). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), el 13.5% de las especies registradas se encuentran en alguna categoría de conservación (Riechers 2009): el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el puercoespín (*Coendou mexicanus*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*) y cuatro especies de murciélagos (*Lamproncycteris brachyotis*, *Lonchorhina aurita*, *Trachops cirrhosus* y *Mimon cozumelae*).

Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac (ZSCE Cerro Meyapac)

En la ZSCE Cerro Meyapac, no se han realizado estudios sistemáticos de la mastofauna que alberga, para el presente análisis se considera el Programa de Manejo de dicha área (SEMAVI 2009). Con la actualización de dicha información, se tiene un registro de 23 especies correspondientes a 21 géneros, 14 familias y seis órdenes, lo que representa el 11.2% de la riqueza de especies de mamíferos registrados en la entidad (206

especies, Naranjo-Piñera *et al.* 2013) y el 4.6% respecto a México (496 especies, Ramírez-Pulido *et al.* 2014). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010) el 21.7% de las especies se encuentran en alguna categoría de riesgo: puercoespín (*Coendou mexicanus*), leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), mico de noche o martucha (*Potos flavus*) y cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*).

Conclusiones

La información presentada en esta recopilación, es un primer acercamiento a la riqueza de especies de vertebrados terrestres del complejo de áreas naturales protegidas en la Zona Zoque del estado de Chiapas y a la importancia que tienen como proveedoras de servicios ecosistémicos. En esta Ecoregión, diferentes acciones de conservación por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), así como las impulsadas y llevadas a cabo por las asociaciones civiles, han contribuido para su permanencia.

Con base en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005), los principales servicios ecosistémicos que proveen (directamente o indirectamente) las especies de vertebrados terrestres dentro del complejo de áreas naturales protegidas en la Zona Zoque del estado de

Chiapas, son: la dispersión de semillas (servicio de apoyo), la provisión de alimento (servicio de aprovisionamiento), la polinización de cultivos, control de plagas y enfermedades (servicios de regulación) y experiencias de recreación como el ecoturismo y el descubrimiento científico (servicios culturales). Además, algunas especies son indicadores de cambios en el hábitat (Noss 1990), que al evidenciar las condiciones ambientales de los ecosistemas que ocupan, señalan una oportuna intervención para su conservación.

Por consiguiente, es necesario realizar estudios que permitan reconocer la importancia de corredores biológicos para facilitar el movimiento de los vertebrados terrestres (Arriaga *et al.* 2000, CI 2004), entre áreas naturales protegidas de la Zona Zoque del estado de Chiapas, mediante análisis de dispersión y migración. Se requiere entonces, completar y actualizar los inventarios de algunos grupos de vertebrados terrestres en áreas naturales protegidas específicas, donde se reconozca el valor ecosistémico de las diferentes especies que la componen (Komar 2003). Identificar las especies proveedoras de servicios ecosistémicos será entonces, esencial para evaluar y valorar los beneficios que aportan al ambiente y que benefician a los pobladores de la Ecoregión (MEA 2005). De esta forma se podrán orientar acciones de conservación para especies prioritarias y señalar

recomendaciones de uso, que contribuyan también al bienestar humano.

Literatura citada

- ALTAMIRANO, G. O. M. A. 2004. Composición e importancia avifaunística de Sierra Limón, Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana* 15:7-18.
- ALTAMIRANO G. O., M. A. Y G. M. RAMÍREZ-MOTA. 2013. Aves del Parque Nacional Cañón del Sumidero y sus alrededores. Pp. 346-349. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad /Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- ALTAMIRANO G. O, M. A., J. R. VÁZQUEZ P., C. TEJEDA C., E. HERNÁNDEZ M. Y E. SANTANA V. No publicado. Actualización de la riqueza de especies de aves de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México.
- ARIZMENDI, M. C. Y L. MÁRQUEZ-VALDELAMAR. 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, Distrito Federal, México. 440 pp.
- ARRIAGA, L., J. M. ESPINOZA, C. AGUILAR, E. MARTÍNEZ, L. GÓMEZ *et al.* (coords.). 2000. Regiones terrestres prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- ARROYO-CHACÓN, E., A. RIECHERS, E. NARANJO Y G. RIVERA-VELÁZQUEZ. 2013. Riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos silvestres en tres hábitats en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Therya* 4(3):647-676.
- CEIEG (COMITÉ ESTATAL DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y GEOGRÁFICA DE CHIAPAS). 2015. Geoweb Chiapas 2.0. Disponible en <http://map.ceig.chiapas.gob.mx/geoweb> (Consultado el 04 de diciembre de 2015).
- CHESSER, R. T., BANKS, R. C., BARKER, F. K. *et al.* 2013. Fifty-fourth supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *The Auk* 130(3): 558–571.
- CI (CONSERVATION INTERNATIONAL). 2004. Northern region of The Mesoamerica biodiversity hotspot. Belize, Guatemala, Mexico. 58 pp.
- CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS). 2001. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales. México, D. F. 220 pp.
- DOF (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diciembre de 2010.
- DOMÍNGUEZ, V. L. E. 2004. Aves terrestres factibles de monitoreo en la zona noroeste del estado de Chiapas. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 72 pp.
- Espinoza, M. E., H. Nuñez, P. González, R. Luna, D. Navarrete, E. Cruz y C. Guichard. 1999. Lista preliminar de los vertebrados terrestres de la Selva "El Ocote", Chiapas. Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Publicaciones Especiales del Instituto de Historia Natural No. 2. 40 pp.

- FLORES-VILLELA, O. Y U. O. GARCÍA-VÁZQUEZ. 2014. Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl.* 85: S467-S475.
- GONZÁLEZ-DOMÍNGUEZ, P. 1998. Análisis avifaunístico en cuatro áreas naturales en Chiapas. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México. 109 pp.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, F. Y H. GÓMEZ DE SILVA. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. Pp. 150-194. En: H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita (editores). *Conservación de aves: experiencias en México*. CIPAMEX/CONABIO/NFWF, México, D. F.
- HALL, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. Vol. I y II. John Wiley y Sons, New York. 1181 pp.
- HERNÁNDEZ-MIJANGOS, L. A., R. GÁLVEZ-MEJÍA, M. DÍAZ-NEGRETE, C. M. CRUZ-DURANTE. 2008. Nuevas localidades en la distribución de murciélagos filostómidos (Chiroptera) en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 12:163-169.
- HIDALGO-GARCÍA, J. A. 2010. Diversidad de reptiles del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 18 (1): 30-32.
- HOWELL, S. Y S. WEBB. 1995. *A guide to the birds of México and northern Central America*. Oxford University Press. Oxford, Reino Unido. 851 pp.
- IUCN (THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES). 2015. Versión 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Descargado en Diciembre de 2015.
- LÓPEZ, M. C., R. A. MEDELLÍN Y G. YANES. 1998. *Vampyrum spectrum* en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 3:135-136.
- LUNA-REYES, R. 2006. Revaluación taxonómica de *Anolis compressicaudus* y *Anolis tropidonotus spilorhipis* (Sauria: Polychrotidae). Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas (Sistemática). Facultad de Ciencias, Posgrado en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 139 pp.
- LUNA-REYES, R., U. O. GARCÍA-VÁZQUEZ Y A. A. MENDOZA-HERNÁNDEZ. 2007. *Scincella gemmingeri*. (Forest Ground Skink). Geographic distribution. *Herpetological Review* 38 (3): 453.
- LUNA-REYES, R. Y E. HERNÁNDEZ-GARCÍA. 2009. Capítulo 7. Anfibios y reptiles. Pp. 101-116. En: Alejandra Riechers Pérez, José E. Morales Pérez y E. Hernández-García (compiladores). *Laguna Bélgica: Patrimonio natural e interpretación ambiental*. Instituto de Historia Natural. Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 200 pp.
- LUNA-REYES, R., A. RAMÍREZ-VELÁZQUEZ, O. JIMÉNEZ-LANG, M. A. GARCÍA-JIMÉNEZ, Y. Y. MORALES-BARRALES, E. F. ZUÑIGA-JUÁREZ, J. P. SÁNCHEZ-ESTRADA Y J. M. ARANDA-COELLO. 2010. Estrategia para la Conservación de Anfibios Críticamente Amenazados en Chiapas, México. Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural (SEMAVI)-Conservación Internacional (CI)-Fondo de Alianzas para los Ecosistemas Críticos (CPEF). 66 pp + CD con Anexos.
- LUNA-REYES, R., L. CANSECO-MÁRQUEZ Y E. HERNÁNDEZ-GARCÍA. 2013. Capítulo 8. Diversidad de Especies. Los Reptiles. Pp. 319-328 + apéndice. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). *La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado (Volumen II)*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México.
- LUNA-REYES, R. Y N. JIMÉNEZ-LANG. En prensa. *Lepidophyma lipetzi*. En: G. Ceballos-González, G. Santos-Barrera y L. Canseco Márquez (editores). *Anfibios y reptiles mexicanos en peligro de extinción*. Universidad Nacional Autónoma de México y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- LUNA-REYES, R., M. A. GARCÍA-JIMÉNEZ, O. JIMÉNEZ-LANG Y P. E. PÉREZ LÓPEZ. No publicado. Anfibios y reptiles de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera.
- MEA (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT). 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington. 155 pp.
- MILLER, K., E. CHANG, N. JOHNSON Y P. ARDILA. 2001. En busca de un enfoque común para el Corredor Biológico Mesoamericano. WRI-WWF-CATIE. Washington, USA. 49 pp.
- MORALES-PÉREZ, J. E. Y ALTAMIRANO G. O., M. A. 2009. Capítulo 8. Aves. Pp. 117-134. En: Alejandra Riechers Pérez, José E. Morales Pérez y E. Hernández-García (compiladores). *Laguna Bélgica: Patrimonio natural e interpretación ambiental*. Instituto de Historia Natural. Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 200 pp.
- MUÑOZ-ALONSO, A. Sin fecha. Riqueza, diversidad y estatus de los anfibios amenazados en el sureste de México: una evaluación para determinar las posibles causas de disminución de sus poblaciones. ECOSUR-Arizona State University-CEPF. 55 pp.

- NARANJO-PIÑERA, E., C. LORENZO-MONTERRUBIO, A. HORVÁTH, *et al.* 2013. Diversidad y conservación de los mamíferos. Pp. 351-361. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado (Volumen II). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- NAVARRETE, G. D. A., M. P. ALBA, I. J. MARCH Y E. ESPINOZA. 1996. Pp. 197-207. Mamíferos de la Selva El Ocote, Chiapas. En: M. Vázquez-Sánchez e I. March (editores). Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas. ECOSUR-CONABIO-ECOSFERA. México, D. F.
- NAVARRO-SIGÜENZA, A. G. Y H. BENÍTEZ. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Revista Ciencias, número especial 7*: 45-54.
- NAVARRO-SIGÜENZA, A. G., M. F. REBÓN GALLARDO, A. GORDILLO MARTÍNEZ, T. PETERSON, H. BERLANGA GARCÍA Y L. SÁNCHEZ GONZÁLEZ. 2014. Biodiversidad de las aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 476-495.
- NOSS, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology* 4(4): 355-364.
- Ovando, L. 1990. Avifauna del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. 63 pp.
- PARRA-OLEA, G., O. FLORES-VILLELA Y C. MENDOZA-ALMERALLA. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl.* 85: S460-S466.
- PÉREZ-CANALES, R. 2005. Diversidad de mamíferos en cuatro hábitats con diferente grado de alteración en el Área de El Pozo, municipio de Berriozábal, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- PÉREZ-SÁNCHEZ, J. E. Y R. LUNA-REYES. No publicado. Anfibios y reptiles de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac.
- PNCS (PARQUE NACIONAL CAÑÓN DEL SUMIDERO). 2010. Riqueza y abundancia de aves en el Parque Nacional Cañón del Sumidero. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). <https://simec.conanp.gob.mx/pdf_monitoreo/128-PN%20Canon%20del%20Sumidero_%20Aves.pdf>. Descargado en Diciembre de 2015.
- PRADO-CASTRO, A. 2004. El corredor Biológico Mesoamericano. Estrategia de desarrollo para Centroamérica. (Serie Colección Prospectiva. Vol. 6). San José: Lara Segura y Asociados Editores.
- PÉREZ-LÓPEZ, P. E. Y R. LUNA-REYES. No publicado. Anolis o Abaniquillo de Berriozábal (*Anolis parvicirculatus*). 2 pp.
- PRONATURA SUR, A. C. 2015. Selva Zoque. <www.pronatura-sur.org/web/p.php?id=2&ids=21>. Descargado en Diciembre de 2015.
- RAMÍREZ-ALBORES, J. E. 2010a. Diversidad de aves de hábitats naturales y modificados en un paisaje de la Depresión Central de Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical* 58: 511-528.
- Ramírez-Albores, J. E. 2010b. Avifauna de sitios asociados a la selva tropical en la Depresión Central de Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 26(3): 539-562.
- RAMÍREZ-MOTA, G. M. 2008. Diversidad avifaunística del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 102 pp.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., N. GONZÁLEZ-RUIZ, A. L. GARDNER Y J. ARROYO-CABRALES. LIST OF RECENT LAND MAMMALS OF MEXICO, 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University, 63:1-69.
- RANGEL-SALAZAR, J. L., P. ENRÍQUEZ-ROCHA, M. A. ALTAMIRANO GONZÁLEZ-ORTEGA, *et al.* 2013. Diversidad de aves: un análisis espacial. Pp. 329-337. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado (Volumen II). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- RIECHERS, P. A. 2007. Mamíferos silvestres en tres agroecosistemas al oeste del Cañón del Sumidero, Chiapas. Tesis de Maestría en Agroecología Tropical. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Villaflores, Chiapas.
- RIECHERS, P. A. 2009. Capítulo 9. Mamíferos. Pp. 135-160. En: Alejandra Riechers Pérez, J. E. Morales Pérez y E. Hernández-García (compiladores). Laguna Bélgica: Patrimonio natural e interpretación ambiental. Instituto de Historia Natural. Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 200 pp.
- RIECHERS, P. A. Y R. VIDAL. 2009. Registro de *Choeronycteris mexicana* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Chiapas. *Revista mexicana de Biodiversidad* 80: 879-882.

- RIECHERS, P. A. Y F. Y. DE LA CRUZ. 2012. Roedores en áreas naturales protegidas de Chiapas depositados en la Colección Zoológica Regional Mammalia. Pp. 47-57. En: Fernando A. Cervantes y C. Ballesteros-Barrera (compiladores). Estudios sobre la biología de roedores silvestres mexicanos. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma Metropolitana.
- SÁNCHEZ-AGUILAR, G. E. 2010. Diversidad de los anfibios del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 18 (1): 29-30.
- SÁNCHEZ-PÉREZ, J. G. Y R. LUNA-REYES. No publicado. Anfibios de la Zona Protectora Forestal Vedada Villa Allende.
- SEMAHN (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE E HISTORIA NATURAL). 2014. Monitoreo biológico y social en ANP's estatales. Banco de datos. Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Gobierno del estado de Chiapas, México.
- SEMARNAT (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2001. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Selva El ocote. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. 144 pp.
- SEMAVI (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y VIVIENDA). 2009. Programa de manejo de la Zona sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac. Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 105 pp.
- SOLANO-ZVALETA, I., L. CANSECO-MÁRQUEZ Y E. CENTENERO ALCALÁ. 2013. *Celestus ennegrammus* (Huasteca Lesser Galliwasp). Geographic distribution. *Herpetological Review* 44 (3): 474.
- TUTTLE, M. D., TAYLOR D. A., MEDELLÍN R. A. & WALKER, S. 2000. Murciélagos y Minas. Bat Conservation International. U.S.A. 56 pp.
- UNEP/WCMC (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME/WORLD CONSERVATION MONITORING CENTER). 2015. Key biodiversity areas. <www.biodiversityz.org/content/key-biodiversity-areas-kba>. Descargado en Diciembre de 2015.
- VÁZQUEZ-JIMÉNEZ, Y. Y R. LUNA-REYES. No publicado. Reptiles de la Zona Protectora Forestal Vedada Villa Allende.

Recuadro 1. *Rana ladrona, Craugastor pozo* (Johnson y Savage, 1995)

Roberto Luna-Reyes¹ y Patricia Elizabeth Pérez López²

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2. Dirección de Medio Ambiente, H. Ayuntamiento Constitucional de Berriozábal, Chiapas. 1ª. Norte y 1ª. Poniente s/n, Palacio Municipal C. P. 29130, Berriozábal, Chiapas.



Fotografía: Noé Jiménez Lang, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural SEMAHN.

Descripción.- Esta rana tiene la piel del dorso lisa; canto rostral afilado; dedos con discos definidos; vientre de crema claro a rojizo; dorso normalmente café; ingule con manchas contrastantes marrón y crema; superficie posterior de los muslos oscuros con moderadas o largas manchas pálidas (Campbell y Savage, 2000). La presencia de manchas oscuras por debajo de los labios y el mentón distingue a esta especie de otras (Johnson y Savage, 1995).

Distribución.- Especie endémica a México. Su distribución se restringe en las colinas y montañas altas de Chiapas, en un área que comprende parte de los municipios de Cintalapa, Ocozocoautla y Berriozábal, incluyendo la Presa Netzahualcóyotl, con un intervalo altitudinal que oscila entre 760 a 1100 msnm (Campbell y Savage, 2000). La localidad tipo es referida como "12 km NW de Berriozábal, Chiapas" (Frost, 2010).

Ecología.- Prefieren vivir en terrenos de tipo cárstico, caracterizados por la existencia de piedra caliza y la ausencia de cuerpos de agua superficiales. Los ejemplares habitan en selva

mediana subperennifolia, encontrándose en el suelo, sobre la hojarasca, entre los cantos rodados y en grietas de piedras calizas y en cuevas (Johnson *et al.*, 1976; Johnson y Savage, 1995). Se han registrado tanto en temporadas de secas como de lluvias en áreas con alta humedad y filtración de agua. Especie con desarrollo directo.

Conservación.- No está incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010), pero se presenta en la categoría de Críticamente Amenazada (CR) en la Lista Roja de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (Santos-Barrera y Parra-Olea, 2004). Se ha registrado en una extensión territorial menor de 100 km², siendo una especie rara y se considera que su población va en disminución (Santos-Barrera y Parra Olea, 2004).

Servicio ecosistémico.- *Craugastor pozo* es una especie muy sensible a pequeños cambios ambientales, por vivir en microhábitats con condiciones abióticas muy particulares principalmente de temperatura y humedad,

y bióticas por la interacción con otros grupos de organismos con similares requerimientos, por lo que su presencia en las áreas donde se distribuye indica la buena salud del ecosistema. Los pequeños cambios en dichos parámetros como resultado del cambio climático global, podrían afectar sus poblaciones de forma drástica, al favorecer la aparición de enfermedades emergentes como la producida por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd).

Nota. La presente ficha es un resumen de la cita siguiente:

LUNA-REYES, R., C. CUNDAPÍ-PÉREZ Y N. JIMÉNEZ- LANG. En prensa. *Craugastor pozo*. En: Ceballos-González, G., G. Santos-Barrera y L. Canseco-Márquez. Anfibios y reptiles mexicanos en peligro de extinción. CONABIO-UNAM.

Recuadro 2. *Salamandra saltarina negra, Ixalotriton niger* (Wake y Johnson, 1989)

Roberto Luna-Reyes¹ y Patricia Elizabeth Pérez López²

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2. Dirección de Medio Ambiente, H. Ayuntamiento Constitucional de Berriozábal, Chiapas. 1ª. Norte y 1ª. Poniente s/n, Palacio Municipal C. P. 29130, Berriozábal, Chiapas.



Fotografía: Patricia Elizabeth Pérez López, RED para la Conservación de Anfibios en Chiapas.

Descripción.- Esta especie de salamandra es grande y esbelta, activa y trepadora, posee miembros anteriores y posteriores y dígitos largos. La cabeza es grande, ancha, deprimida y muy protuberante siendo mucho más amplia que cualquier otra parte del cuerpo. Ojos grandes, prominentes por encima de la cabeza, extendiéndose sólo un poco, más allá de sus márgenes laterales. El hocico es largo y ancho, y está fuertemente aplanado. El cuerpo de esta especie es delgado y cilíndrico. La cola es muy larga, delgada y en forma de látigo cerca de la punta. Los ejemplares son casi uniformemente negro brillante y el vientre es más claro, de un tono gris oscuro (Wake y Johnson, 1989).

Distribución.- Especie endémica a México. Originalmente su distribución estaba restringida a la localidad tipo que corresponde a 12 km NW de Berriozábal, en el noroeste de Chiapas, México, aproximadamente a 1,068 metros de altitud (Wake y Johnson, 1989; Breedlove, 1981), en la vertiente

del Caribe de la región fisiográfica Montañas del Norte de Chiapas (Mülleried, 1957). En los años 2008 y 2009 se han registrado algunos ejemplares de la especie en Cerro Baúl, área limítrofe con el estado de Oaxaca.

Ecología.- Esta especie habita en la selva mediana subperennifolia y en remanentes de bosque mesófilo de montaña baja, así como en bosque de pino. Se ha registrado en cuevas de tipo cárstico, principalmente en las paredes y en las grietas de las mismas, tanto en temporada de lluvias como de secas. Se le ha encontrado activa principalmente por la tarde y entrada la noche. El comportamiento de escape observado durante la captura de *I. niger* consiste en realizar pequeños saltos lejos para tratar de liberarse. Los registros históricos de ejemplares de esta especie, fueron encontrados sobre troncos de árboles de tamaño grande y mediano, también sobre hojas de hierbas del sotobosque y sobre rocas de piedra caliza.

Conservación.- Es la única especie de anfibio de Chiapas que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010), encontrándose también como Críticamente Amenazada (CR) en la Lista Roja de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2008). Debido a la falta de registros por más de una década en El Pozo, Berriozábal, llegó a considerarse extinta localmente, afortunadamente se registró nuevamente a partir de 2011. Sin embargo en el área se ha registrado la ocurrencia del hongo *Bd*, lo que podría ocasionar la extinción de las poblaciones locales.

Servicio ecosistémico.- Debido a que se trata de una especie endémica a Chiapas y la única considerada en peligro de extinción, es muy relevante y emblemática para promover la conservación de los anfibios en general, tanto en el estado de Chiapas como en México. La eliminación y perturbación que ha sufrido el hábitat donde ocurre esta especie, tales como la selva mediana subperennifolia y los últimos remanentes de bosque mesófilo de montaña baja, han ocasionado la disminución de las poblaciones de esta especie, que tiene una distribución geográfica restringida y poca tolerancia a cambios en el hábitat y microhábitat (Wake y Johnson, 1989), características que la convierten en una especie indicadora de cambios ambientales.

Nota. La presente ficha es un resumen de la cita siguiente:

LUNA-REYES, R., P. E. PÉREZ-LÓPEZ, M. A. GARCÍA-JIMÉNEZ, O. JIMÉNEZ-LANG, O. S. GUTIÉRREZ-MORALES, C. CUNDAPÍ-PÉREZ, L. J. CALOCA PEÑA, J. E. DE COSS VILLATORO, J. E. PÉREZ-SÁNCHEZ Y A. VICENTE SERRANO. 2015. Registros adicionales recientes, distribución potencial y notas sobre el hábitat y ecología de la salamandra saltarina negra *Ixalotriton niger* (Caudata: Plethodontidae). *Lacandonia*, 9 (1): 65-78.

Recuadro 3. *Abaniquillo de Berriozábal, Anolis parvicirculatus*
(Álvarez Del Toro and Smith, 1956)

Patricia Elizabeth Pérez López¹ y Roberto Luna-Reyes²

1. Dirección de Medio Ambiente, H. Ayuntamiento Constitucional de Berriozábal, Chiapas. 1ª. Norte y 1ª. Poniente s/n, Palacio Municipal C. P. 29130, Berriozábal, Chiapas.

2. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



Fotografía: Patricia Elizabeth Pérez López.

Descripción.- El color en el dorso de esta especie de lagartija es café-grisáceo y la región del vientre es blancuzca, el abanico que presentan en la garganta es usualmente anaranjado-amarillento con una mancha central rojiza, aunque en algunos ejemplares el margen puede ser más claro desde blanco-crema a amarillento. Sin considerar la cola, la especie puede medir hasta 54 mm de longitud. Las escamas dorsales tienen pequeñas crestas llamadas quillas y son más grandes que las ventrales, estas últimas son lisas o ligeramente quilladas o una mezcla de ambas (Álvarez del Toro y Smith 1956).

Distribución.- Especie endémica a Chiapas. Se distribuye principalmente en los municipios de Berriozábal y Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, en la región fisiográfica Montañas del Norte de Chiapas donde se ubican las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica “La Pera” y “Laguna Bélgica”, áreas naturales protegidas de carácter estatal y en la Reserva de la Biósfera “Selva El Ocote” de competencia federal.

Ecología.- Se han registrado en selva mediana subperennifolia y en manchones de bosque mesófilo de baja altitud, existiendo también un registro histórico donde reportan su ocurrencia en la selva baja caducifolia. Se encuentran activos principalmente durante el día, con hábitos arborícolas encontrándose en tallos y hojas de arbustos y árboles a diferentes alturas, y terrestre sobre hojarasca y entre ramas y troncos caídos. Por la noche generalmente se les encuentra dormidos o en reposo sobre la superficie de hojas de medianas a grandes o en tallos de arbustos.

Conservación.- Esta especie se encuentra en la categoría de Amenazada (A) en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La IUCN no ha evaluado la situación de conservación de esta especie. A pesar de que en el municipio de Berriozábal, es relativamente frecuente encontrar a esta especie, su hábitat se está perdiendo o alterando rápidamente, por lo que es necesario realizar acciones de manejo para la conservación tanto de la especie como de su hábitat. Se desconoce su situación poblacional en otras áreas de la región.

Servicio ecosistémico.- Aunque el abaniquillo de Berriozábal también se ha encontrado en el municipio de Ocozocoautla, históricamente se ha considerado como endémica al Suspiro, localidad que se encuentra dentro del polígono de la actual Zona Sujeta a Conservación Ecológica “La Pera”, lo que ha favorecido la gestión para la conservación de la diversidad biológica de la región en general.

Nota. La presente ficha es un resumen de la cita siguiente:

PÉREZ LÓPEZ P. E. Y R. LUNA-REYES. Anolis de Berriozábal o abaniquillo de Berriozábal.

Recuadro 4. *Escorpión de montaña ó falso escorpión, Xenosaurus grandis (Gray 1866)*

Roberto Luna-Reyes¹ y Patricia Elizabeth Pérez López²

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2. Dirección de Medio Ambiente, H. Ayuntamiento Constitucional de Berriozábal, Chiapas. 1ª. Norte y 1ª. Poniente s/n, Palacio Municipal C. P. 29130, Berriozábal, Chiapas.



Fotografía: Jorge Arturo Hidalgo García.

Descripción.- Lagartija de cuerpo comprimido de color gris oscuro en la región dorsal. La cabeza es grande, ancha y triangular. Los ojos son grandes con el iris anaranjado y la pupila redonda. A partir del cuello presenta una serie de líneas amarillentas en forma de "V" haciéndose más rectas conforme se acercan a la base de la cola a la altura de la ingle. En los costados presenta manchas claras amarillento-verdoso. La cola es anillada presentando franjas amarillentas y oscuras de manera alterna.

Distribución.- Especie de distribución restringida a Chiapas, México y Guatemala. Se distribuye en las montañas del norte, existiendo registros (algunos no publicados) en localidades de las áreas naturales La Pera, El Ocote, Villa Allende y Cañón del Sumidero, ocurriendo también en la Sierra Madre, la Meseta Central y las Montañas del Oriente (Johnson, 1989).

Ecología.- Es habitante de selvas altas y medianas subperennifolias y encinares en buen estado de conservación, aunque también se ha registrado en cafetales y acahuales de dichos tipos de vegetación, asociados principalmente a lugares húmedos y con pendiente pronunciada. Son lagartijas de hábitos tanto diurnos como nocturnos. Viven en grietas horizontales entre las rocas. Son vivíparos, La temporada de cría es algo irregular pero por lo general ocurre de marzo a julio; las hembras dan a luz a tres crías pero no a un mismo tiempo, sino espaciados en un período de cuatro a siete días (Álvarez del Toro 1982).

Conservación.- Especie considerada como Sujeta a Protección Especial (Pr) en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. No ha sido evaluada la situación de conservación de esta especie por la IUCN. Su hábitat está disminuyendo tanto en superficie como en calidad, ya que la vegetación original ha sido sustituida por acahuales de los mismos tipos de

vegetación o por agroecosistemas con cultivos propios de la región como el café y maíz. Se desconoce la situación poblacional de la especie, tanto en hábitats originales conservados como en perturbados.

Servicio ecosistémico.- Representa una especie indicadora de cambios ambientales, ya que tiene poca tolerancia a modificaciones o perturbaciones producidas en su hábitat y microhábitat. Por vivir entre las grietas de grandes rocas calizas que se encuentran en áreas kársticas, es muy sensible a los cambios en la temperatura y humedad.

Nota. La presente ficha es una modificación de la que aparece en la cita siguiente:

HIDALGO GARCÍA, J. A. 2008. Diversidad de reptiles del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 194 pp.

Recuadro 5. *Loro coroniazul, Amazona farinosa Boddaert (1783)*

Marco Antonio Altamirano González Ortega¹

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



Fotografía: Gerardo de Jesús Cartas Heredia, Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro.

Descripción.- Entre 38 y 43 cm de longitud y entre 705-766 g de peso. Plumaje corporal verde con leves tonos amarillo. Corona de color azul claro característica, que continúa hacia los lados de la nuca. Alas redondas y cola corta y cuadrada. Plumas primarias y secundarias con la punta azul-violeta y con una banda roja en las plumas secundarias exteriores. Cola con una banda ancha de verde-amarillento en la punta. Iris de los ojos rojo con anillo ocular blanco y pico color hueso. No presenta dimorfismo sexual, los juveniles son parecidos a los adultos, pero con el iris de color marrón oscuro.

Distribución.- Históricamente se localizaba en México, desde la vertiente del Atlántico en el sur de Veracruz, hacia el norte de Oaxaca y Chiapas, por Tabasco, y hacia el sur de la Península de

Yucatán. Su distribución actual, se ha reducido a algunas áreas en el noreste de Oaxaca, y el noreste de Chiapas hacia el sur de la Península de Yucatán.

Hábitat.- Se le encuentra principalmente en selva alta perennifolia, con vegetación primaria densa. Prefiere el dosel arbóreo y en general se restringe en áreas extensas y continuas de selvas conservadas. Se llega a observar sobrevolando áreas perturbadas. Su alimentación la realiza exclusivamente en partes internas de selva. Su dieta incluye frutos y semillas; adicionalmente, flores y néctar. La formación de parejas es permanente, con atención a pocas crías que requieren de cuidado parental. Adquieren su madurez sexual a los tres años o más. Longevidad de más de treinta años de vida.

Conservación.- Amenazada a nivel nacional e internacional. Especie prioritaria para la conservación de psitácidos en México. En la NOM-059-SEMARNAT-2010 está considerada en peligro de extinción (P), por la IUCN (2015) como Casi amenazado (NT) y en la CITES, en el Apéndice II.

Servicio ecosistémico.- Depredador (servicios de regulación) o dispersor de semillas del dosel arbóreo (servicios de apoyo).

Nota. La presente ficha es una modificación de la que aparece en la cita siguiente:

RENTON, K. 2005. Ficha técnica de Amazona farinosa. En: Escalante-Pliego, P. (compilador). "Fichas sobre las especies de Aves incluidas en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-ECOL-2000. Parte 2". Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W042. México, D.F.

Recuadro 6. *Águila elegante, Spizaetus ornatus Daudin (1800)*

Marco Antonio Altamirano González Ortega¹

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



Fotografía: Efraín Orantes Abadía, Acuario Mundial de Dallas, Texas.

Descripción.- De 58 y 67 cm de longitud y peso hasta 1000gr (machos) y 1450gr (hembras). Ojos amarillos o anaranjados. Anillo ocular, cere y lores gris olivo. Cresta occipital larga y eréctil negra; lados de cabeza, nuca y parte dorsal del cuello canela, garganta blanca delineada por una línea malar negra. Dorso café oscuro, con la parte superior de la espalda y cobertoras superiores de las alas negruzcas, terminadas en puntas blancas. Partes inferiores blancas, barradas en negro a partir del pecho. Cola con tres bandas café y terminadas en puntas blancas. Las alas son cortas y redondeadas, con partes inferiores blanquecinas. Patas amarillas y tarso emplumado.

Distribución.- Históricamente en México, desde Colima, Jalisco, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, hasta Guerrero, Oaxaca, Chiapas,

Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Actualmente desde Veracruz y la vertiente del Pacífico de Guerrero hacia Chiapas y Oaxaca.

Hábitat.- Principalmente en interior de zonas boscosas con poca perturbación, aunque frecuenta los bordes de selva con claros naturales, zonas agrícolas como plantaciones de café y cacao, con vegetación original. En climas cálidos y semicálidos, desde 0 a 1200 msnm, inclusive entre 1500 y 1800 msnm. Se alimenta de presas grandes de aves, mamíferos y reptiles. Común volando sobre dosel de selvas, mientras describe círculos en el aire con las alas extendidas. Se reproduce en época seca y el cortejo inicia uno o dos meses antes de la puesta, que la hace en nidos contruidos en árboles grandes a unos 30m de altura. Ponen en promedio un huevo (a veces dos)

de forma oval corta y de color blanco a blanco azulado claro, con manchas de color café rojizo, que ambos adultos cuidan. Probablemente anida cada tres años cuando las parejas son exitosas.

Conservación.- Amenazada a nivel nacional e internacional, de densidades poblacionales bajas. En la NOM-059-SEMARNAT-2010, considerada en peligro de extinción (P), en la IUCN (2015) Casi amenazada (NT) y en CITES en el Apéndice II.

Servicio ecosistémico.- Su presencia indica un favorable estado de los ecosistemas. Por ser depredador contribuye en mantener la biodiversidad en una región (servicios de regulación).

Nota. La presente ficha es una modificación de la que aparece en la cita siguiente:

MORALES-PÉREZ, J. E. & AYALA-ISLAS, D. E. 2009. Ficha técnica de *Spizaetus ornatus*. En: Escalante-Pliego, P. (compilador). Fichas sobre las especies de aves incluidas en Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Parte 1. Instituto de Biología, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W007. México, D.F.

Recuadro 7. *Murciélago trompudo, Choeronycteris mexicana Tschudi (1844)*

Alejandra Riechers Pérez¹

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas



Fotografías: José Mauricio González García, Parque Nacional Cañón del Sumidero.

Descripción.- Murciélago de talla mediana que mide alrededor de 100 mm de longitud, de hocico muy alargado del cual deriva su nombre común, la lengua es larga y extensible, la hoja nasal es menor de 6 mm, las orejas son cortas y la longitud del antebrazo mayor de 38 mm. El color del pelaje dorsal es café a gris y en el vientre son más claros. El uropatagio es ancho en forma de U invertida, con cola externa visible extendiéndose hasta un tercio del total del uropatagio. Los dientes son muy reducidos de tamaño a excepción de los caninos que son grandes, los murciélagos adultos no presentan incisivos inferiores. Es similar al murciélago platanero (*Musonycteris harrisoni*), aunque su rostro es menos corto y ancho y los dientes menos espaciados (Arroyo-Cabrales *et al.* 1987, Ortega y Arita 2005, Gómez-Nísino 2006).

Distribución.- Se distribuye desde los Estados Unidos de Norteamérica, pasando por la República Mexicana hasta Costa Rica. En el país casi en todo el territorio, a excepción de la costa del Golfo de

México y la Península de Yucatán. En Chiapas se considera su distribución para la Planicie Costera del Pacífico y se confirma para la Depresión Central (Arroyo-Cabrales *et al.* 1987, Riechers y Vidal 2009).

Hábitat.- Se distribuye en una variedad de hábitat, con vegetación abundante con flores, preferentemente de arbustos, agaves o cactus; se refugia en los huecos de árboles, cuevas, túneles y minas. Forma pequeños grupos, pero también colonias con cientos de individuos de la especie. Habita en climas templados, cálidos y subcálidos, desde los 300 hasta los 2400 msnm. Se alimenta principalmente de néctar y polen de flores de plátano (*Musa spp.*), pitahayas (*Lemnaireocereus spp.*), cazahuates (*Ipomoea spp.*), garambulla (*Myrtillocactus spp.*), barba de chivo (*Calliandra houstoniana*), ceibas y agaves, también de frutos de cactáceas e insectos probablemente asociados a las flores que consume. Se considera que se reproduce una vez al año, con posibilidad de un

segundo período; paren una sola cría, raramente dos; se tienen registros de hembras preñadas en los meses de febrero y marzo, con nacimientos en abril, junio y julio (Arroyo-Cabrales *et. al.* 1987, Ortega y Arita 2005, Gómez-Nísino 2006).

Conservación.- Es una especie de amplia distribución, pero localmente es poco abundante, además depende de un hábitat muy frágil. Se ha incluido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como una especie amenazada (A) en México (DOF 2010) y casi amenazada (NT) a nivel mundial (IUCN 2015).

Servicio ecosistémico.- Principalmente proporcionan el servicio de regulación, al consumir el néctar y polen de las plantas silvestres o cultivadas las cuales polinizan, posiblemente de las flores de los arbustos de barba de chivo (*Calliandra houstoniana*) y de plátano (*Musa sp.*) que se encuentran en la región (Riechers y Vidal 2009). También dan el servicio ecosistémico de apoyo, al alimentarse de pequeños frutos, contribuyendo a la dispersión de semillas que ayudan a la regeneración de bosques.

Nota. La presente ficha es una modificación de las que aparecen en las citas siguientes:

ARROYO-CABRALES, J., R. HOLLANDER Y J. K. JONES JR. 1987. *Choeronycteris mexicana*. *Mammalian Species* 291:1-5.

GÓMEZ-NÍSINO, A. 2006. Ficha técnica de *Choeronycteris mexicana*. En: Rodrigo Medellín (compilador). Los mamíferos mexicanos en riesgo de extinción según el PROY-NOM-059-ECOL-2000. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W005. México, D.F.

ORTEGA, R. J. Y H. T. ARITA. 2005. *Choeronycteris mexicana* Tschudi, 1844. Pp. 213-214. En: Gerardo Ceballos y Gisselle Oliva (Coordinadores). Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Fondo de Cultura Económica. Hong Kong. 986 pp.

RIECHERS, P. A. Y R. VIDAL. 2009. Registro de *Choeronycteris mexicana* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Chiapas. *Revista mexicana de Biodiversidad* 80: 879-882.

*Recuadro 8. Ratón de abazones, *Heteromys desmarestianus* Gray (1868)*

Alejandra Riechers Pérez¹

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Coordinación Técnica de Investigación. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas



Fotografías: Alejandra Riechers Pérez y Josué Mesa.

Descripción.- Es un roedor de tamaño grande para el género, alrededor de 130 a 140 mm de longitud del cuerpo, la longitud de la cola es más larga que la longitud del cuerpo. Como los demás heterómidos, presentan un par de abazones en las mejillas. El dorso es de color gris a negro pizarro, con pelos dispersos de color café amarillento muy ásperos dando la apariencia de espinas; puede presentar una línea lateral tenue de color anaranjado y el vientre es de color blanco. La cola es bicolor y larga, con escamas formando anillos (Castro y Santos 2005, Timm *et al.* 2008).

Distribución.- Se distribuye desde el sureste de México (este de Veracruz, noreste de Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche y el sur de la Península de Yucatán), hasta el noroeste de Colombia. En Chiapas se distribuye en todo el estado a excepción de la Planicie Costera del Pacífico (Castro y Santos 2005, Timm *et al.* 2008).

Hábitat.- Se encuentra asociado en selvas húmedas perennes y semidecíduas; prefiere las zonas con abundantes palmas, en cafetales y zonas de cultivo, en altitudes de 45 a 1860 msnm. Construye madrigueras en áreas abiertas en el

suelo del bosque o bajo las raíces de árboles, que utiliza para almacenar alimentos. Los machos alcanzan el período reproductivo alrededor de los ocho meses; las hembras a partir de los 8.6 meses, son poliéstricas y pueden tener hasta cinco camadas al año, con un período de gestación de 28 días. Este roedor se alimenta de semillas y frutos de árboles entre los que se encuentran los de ramón (*Brosimum alicastrum*), guarumbo (*Cecropia obtusifolia*), amate (*Ficus yoponensis*) y arbustos de palmas (*Chamaedora tepejilote*, *Astrocaryum mexicanum*), principalmente, también consume insectos. En los abazones transportan semillas y otros alimentos como material de construcción para sus nidos y también sus crías pequeñas. Viven más tiempo que muchos roedores de tamaño similar, hasta tres años (Castro y Santos 2005).

Conservación.- Esta especie está clasificada como de Preocupación Menor (LC) a nivel mundial (IUCN 2015) y en México no se encuentra en ninguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010), porque es muy abundante en su área de distribución.

Servicio ecosistémico.- Principalmente proporcionan el servicio de apoyo, al alimentarse de frutos y semillas, contribuyendo a la dispersión de semillas que ayudan a la regeneración de bosques, aunque en algunos casos pueden depredar las semillas; también proporciona el servicio de regulación al ser controladores de plagas al ingerir pequeños insectos.

Nota. La presente ficha es una modificación de las que aparecen en las citas siguientes:

CASTRO, A. I. Y M. SANTOS. 2005. *Heteromys desmarestianus* Gray, 1868. Pp. 624-625. En: Gerardo Ceballos y Gisselle Oliva (Coordinadores). Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Fondo de Cultura Económica. Hong Kong. 986 pp.

TIMM, R., T. MCCARTHY Y R. SAMUDIO. 2008. *Heteromys desmarestianus*. La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas. Versión 2014.3. www.iucnredlist.org. Consultado el 05 de febrero 2015.

Recuadro 9

Monitoreo Biológico en Áreas Naturales Protegidas Estatales

Rafael Coutiño Barrios y Roberto Flores Ramos¹

1. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Fraccionamiento Los Laguitos C.P. 29020, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. coutinob@hotmail.com.

Las áreas naturales protegidas son la principal herramienta de conservación de la biodiversidad. Son de enorme importancia debido a que contienen ecosistemas únicos, comunidades particulares de plantas y animales, diversidad genética, especies endémicas, especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, etc. Sin embargo, conservar la biodiversidad requiere tener un conocimiento avanzado de sus componentes (especies de plantas, animales, poblaciones, comunidades, etc.). Asimismo, se necesita entender cómo y por qué cambian los ecosistemas con el tiempo y en el espacio, es decir, conocer su dinámica y para ello, la mejor herramienta de trabajo es el "monitoreo".

Actualmente el término "monitoreo" es ampliamente usado en diferentes contextos, sin embargo, la definición y alcances del mismo no son del todo claros, aún para aquellos inmersos en el desarrollo del mismo y no han sido ampliamente socializados. El

monitoreo biológico, por otro lado, parte de una línea base de información y consiste en el registro de datos en el tiempo, hecho de manera periódica y sistemática, que nos permiten observar cambios en los patrones de distribución y abundancia de las especies. Es necesario para describir la dinámica de las comunidades naturales, las consecuencias de las influencias humanas y para predecir y/o prevenir cambios no deseados.

Con base en estas premisas y por la necesidad de preservar el Capital Natural del Estado, surge en Chiapas en el año 1997 el proyecto Monitoreo Biológico en Áreas Naturales Protegidas, al principio denominado "Protección y Vigilancia en Áreas Naturales Protegidas", en el seno de lo que fuera el Instituto de Historia Natural. En aquel entonces se realizaban recorridos de protección, detección de ilícitos, pláticas de educación ambiental y se elaboraban diagnósticos de las áreas naturales protegidas de Chiapas. En aquellos días se daba cobertura a las reservas de la biosfera La Sepultura, La Encrucijada y la Zona de Protección Forestal y Fáunica Selva El Ocote. Dadas las necesidades de prevención y restauración, en 1999 el nombre del proyecto cambia a "Protección y Desarrollo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas", pero se mantienen algunas de las principales metas del proyecto original, tales como los recorridos de inspección,

registro de ilícitos y pláticas ambientales. Para el 2002, el proyecto incorpora la reserva de la Biósfera El Triunfo, ampliando así su cobertura a cuatro reservas de Biosfera. Un año más tarde se incluye la reserva de la Biosfera Volcán Tacaná y el área natural protegida de jurisdicción estatal Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) Cordón Pico El Loro-Paxtal, enclavada en la Sierra Madre de Chiapas. En el 2004, se consigue la inclusión de la segunda ZSCE El Cabildo Amatal, localizada en los municipios de Tapachula y Mazatán.

En 2008 el proyecto termina su trabajo en reservas federales, concluyendo una línea base de información para dar paso al monitoreo de flora y fauna por parte de la CONANP. A partir de este año, el proyecto se denomina "Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas Estatales", siendo parte funcional de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) del Gobierno del Estado de Chiapas; orientando acciones de conservación hacia 14 reservas estatales. De esta forma, el proyecto cambió para responder a la necesidad del Gobierno del Estado, cumplir con los objetivos estratégicos de garantizar la representatividad de los ecosistemas de Chiapas en las áreas naturales protegidas, incrementar y difundir el conocimiento científico de la biodiversidad del estado, regular el uso de los recursos naturales y fomentar la sustentabilidad en el estado.

A lo largo de siete años se ha conseguido fortalecer la presencia institucional y mantenerla en seis reservas distribuidas en cuatro de las siete regiones fisiográficas del estado. Dentro de los logros se tiene la línea base de flora y fauna de la ZSC El Cabildo Amatal, ZSCE Sistema Lagunar Catazajá y La Pera, esta última incluida en el corredor Zoque. Además están por concluir las líneas base del Área Natural y Típica La Concordia Zaragoza, las del ZSCE Cordón Pico El Loro Paxtal y Cerro Meyapac, esta última también dentro del corredor Zoque. Actualmente se cuenta con una base de datos biológicos con número de especies, tendencias poblacionales y especies en categoría de riesgo, entre otros datos, de grupos como anfibios, reptiles, aves y mamíferos, así como de flora. Se tienen registros de anfibios y reptiles, aves y mamíferos, en reservas como La Pera, Selva El Ocote, Cerro Meyapac y Laguna Bélgica, por ejemplo, anfibios y reptiles endémicos como la Ranita del pozo (*Craugastor pozo*) y Abaniquillo de cueva mexicano (*Anolis alvarezdeltoroi*) en La Pera; aves carismáticas como el águila elegante (*Spizaetus ornatus*) y el chivirín de Nava (*Hylorchilus navai*) en La Selva El Ocote; de mamíferos en peligro de extinción como el ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*L. wiedii*) en La Pera y Cerro Meyapac.

El componente social es otro eje fundamental para la

conservación, recientemente incluido en el proyecto, mismo que mediante pláticas informativas, talleres, entrevistas y encuestas ha permitido dar a conocer la importancia de las reservas a la gente que tiene influencia en ellas de manera directa e indirecta. Otro de los logros es la divulgación de la riqueza de las reservas mediante artículos científicos, trípticos y exposiciones fotográficas. Asimismo, se ha conseguido la vinculación con instituciones educativas y otras dependencias

tanto estatales como federales, que realizan esfuerzos de conservación en Chiapas. A lo largo de 18 años y en diferentes etapas el proyecto ha generado conciencia y conocimiento sobre el aprovechamiento, cuidado e importancia de los recursos naturales de nuestro estado, además de proporcionar herramientas para proponer y tomar decisiones a favor de las reservas ecológicas que componen gran parte del Capital Natural de Chiapas.



Monitores, año 2004. Fuente: Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, SEMAHN.



Monitores, año 2011. Fuente: Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, SEMAHN.



Archivo SEMAHN.



*Concurso de Fotografía del Corredor Biológico Zoque 2015.
2o lugar en cultura. Autor: Pedro Trejo. Tema: Cerro Meyapac.*

LA REGIÓN ZOQUE EN ÉPOCA PREHISPÁNICA

Eliseo Linares Villanueva

INAH-Chiapas

Introducción

La arqueología, al igual que otras ciencias que se ocupan del estudio del pasado humano, tiene como tareas importantes la identificación de las sociedades en términos culturales, la caracterización de los procesos de cambio por los cuales éstas pasaron y la ubicación en tiempo y en espacio de esas sociedades y esos procesos. Para el caso de los zoques, grupo humano que en Chiapas presenta profundas raíces históricas, el pasado prehispánico ha sido estudiado con cierta regularidad pero no se había intentado dar una visión general de sus rasgos principales, su ubicación regional ni de sus cambios en el tiempo.

En la presente contribución, dado el espacio disponible, se aborda en términos generales esa visión, en la cual se señalan los tiempos y los lugares donde aparecen ciertos rasgos culturales de tipo lingüístico, cerámico y arquitectónico que pensamos delimitan una región zoque prehispánica o sus posibles subregiones. De igual manera, se abordan los aspectos históricos o antecedentes culturales de la región considerando los cambios que pudieron haberse presentado entre los grupos zoques en la época prehispánica.

A) Límites de la región prehispánica

Delimitación lingüística

Un primer elemento cultural para la identificación y la delimitación de la región prehispánica de los zoques en Chiapas es la distribución histórica de su habla. Norman D. Thomas, en su estudio clásico de 1974 sobre la lengua zoque establece los límites geográficos de la misma a la llegada de los españoles en el siglo XVI. Tales límites serían en el noroeste, el territorio occidental del actual estado de Chiapas, prolongándose hasta el sur de los actuales estados de Veracruz y Tabasco, donde los pueblos de habla zoque limitaban con grupos pipiles, ahualulcos y chontales; al este, colindando con los pueblos de habla chol y tzotzil dentro

de Chiapas; al sur, en frontera lingüística con los grupos de habla chiapaneca en el centro de Chiapas; en la costa del Pacífico, limitando en el extremo sureste con los hablantes de náhuatl (o pipil) en el Soconusco y en el oeste con los hablantes de huave, zapoteco y mixe dentro del actual estado de Oaxaca (Thomas, 1974:18-27). Al área así delimitada se sumaría toda la Depresión Central, cuya ocupación por pueblos zoques

está propuesta a partir de evidencias arqueológicas (Ver, por ejemplo: Lowe, 1998; De Montmollin, 1995).

Se añadiría también la Planicie Costera del Pacífico en Chiapas a partir de los señalamientos de Thomas (*Op. cit.*) quien, haciendo referencia a Ciudad Real, afirma que desde Tonalá hasta Tecúm Umán se hablaba huehueteca I, una variante del zoque propia del Soconusco. De la misma

manera, se añaden los pueblos costeros de habla zoque al oeste de Tonalá (Fig. 1).

Para el origen de la lengua zoque se han propuesto dos posibilidades con base en cálculos glotocronológicos. La primera es de Kaufman (1974), quien propone el inicio del proto-mixe-zoque en la costa del Golfo de México alrededor del 1,600 a. C., lo cual implica un desplazamiento posterior hacia Chiapas y Oaxaca.

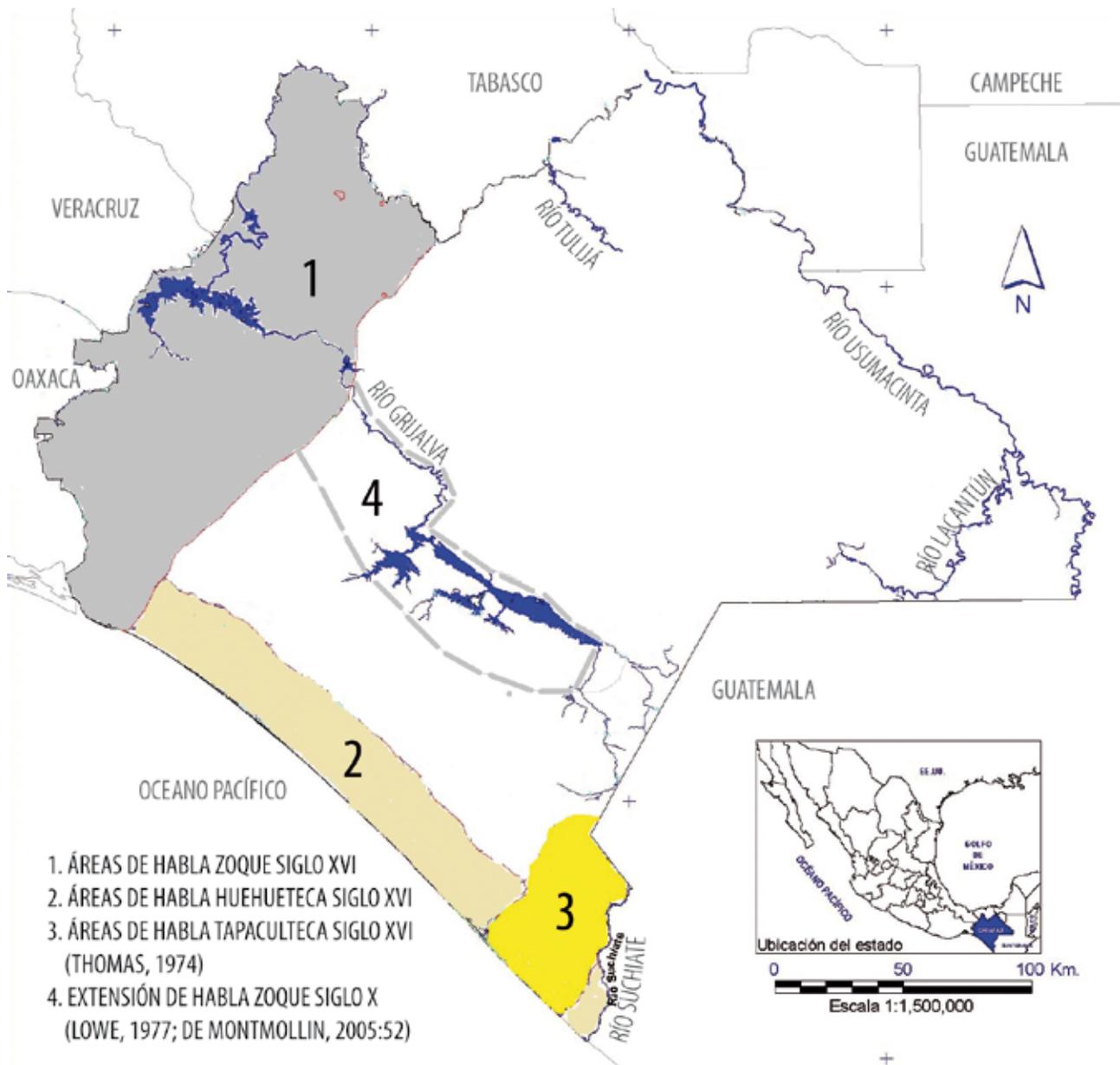


Figura 1: Distribución en Chiapas de habla zoque siglos X y XVI y de huehueteca y tapachulteca del siglo XVI

La segunda es de Storotsin (en Wichman, Beliaev y Davletshin, 2008), la cual afirma que el proto-zoque ya se hablaba desde el año 1,800 a.c. en todo Istmo de Tehuantepec cubriendo el occidente de Chiapas y la costa del Pacífico hasta el Soconusco. Esa diferencia en fechas y lugares para el origen de la lengua zoque es una polémica aún no resuelta.

La mayoría de los arqueólogos que han realizado estudios en la región zoque de Chiapas siguen los trabajos lingüísticos de Kaufman (1974) y los de Campbell y Kaufman (1976.), los cuales otorgan a los olmecas el habla proto-zoque o zoque por el área y el tiempo que esos lingüistas consideran para el origen de esa lengua. Arqueólogos como Gareth W. Lowe de la *New World Archaeological Foundation* (NWAf), van más allá al afirmar que los grupos zoques de Chiapas son descendientes directos de grupos olmecas procedentes de la Costa del Golfo que se asentaron en territorio chiapaneco entre los años 1,300 y 1,000 a.c. Tal afirmación de Lowe (1998) se debe al hallazgo de ofrendas tempranas de hachas y cerámica al estilo olmeca, localizadas en sitios arqueológicos del Grijalva Medio y cercanos al río La Venta como San Isidro y Mirador. Tales prácticas "olmecas" pueden tratarse de copias o imitaciones sin mucha calidad de un estilo prestigioso de la época (Linares, 2014).

Un intento de conciliar desde la arqueología las dos posiciones lingüísticas antes mencionadas fue hecho por Clark y Blake (1989), Clark (1991), Clark y Pye (2006), arqueólogos de la NWAf, quienes, considerando el origen de la lengua zoque en la costa del Pacífico, plantean la migración de un grupo *mokaya*¹ desde Mazatán hasta la costa del Golfo de México entre 1,450 a 1,300 a.c. el cuál sería la base original de la cultura olmeca y los implantadores de la lengua zoque en Veracruz y Tabasco. Tal propuesta parece ser el producto de otra en el mismo sentido establecida por Lowe en 1971 (citado en Clark y Pye, 2006: 744) en la que se habla de cultura pre-olmeca del Istmo. Se debe decir igualmente, que ambas propuestas, -a las cuales subyace una interpretación religiosa mormona (ver por ejemplo Lowe, 1955 y Clark, 2005)- han sido motivo de crítica a partir de las manifestaciones de cultura material en la costa del Golfo que muestran un desarrollo local desde sus comienzos sin la presencia de grupos foráneos (Rodríguez y Ortíz, 1997; González Lauck, 2000:37; Cyphers, 1996).

En esa migración los mokayas poblarían el occidente de Chiapas incluyendo la Depresión Central. Después, ya como olmecas, regresarían a esas áreas alrededor del año 1,300 a.c. para formar junto con la costa del Golfo la "Gran Región del Istmo" (Clark y Pye, 2006:77-79; Lee

y Cheetham, 2008:696; Lowe, 2006:16), que se mantendrá olmeca hasta el 450 a.c., después de lo cual vendrá la cultura zoque arqueológica.

Independientemente si en Chiapas hubo o no presencia olmeca para esa época, podemos considerar como plausible la hipótesis de que en el occidente de Chiapas, la Depresión, Central, la Sierra Madre y la Costa del Pacífico en Chiapas se hablaba una lengua de la familia mixe-zoqueana, presumiblemente el protozoque o zoque entre los años 1,800 y 1,600 a.c., según las fechas aportadas por Kaufman y Storotsin ya mencionadas. Esta hipótesis se apoya en el registro de pueblos de habla zoque en esas mismas áreas durante el contacto español en el siglo XVI, muchos de los cuales continúan hasta hoy. Consideramos posible que los restos arqueológicos en esas áreas evidencien ocupaciones prehispánicas zoques y prezoques.

Delimitación arqueológica

Los restos arqueológicos pueden ser utilizados para delimitar una región, en este caso los ubicados en sitios dentro del área donde se habla el zoque y donde se propone se hablaba esa lengua (Fig. 2). Se trata de ajuares cerámicos y elementos arquitectónicos cuya aparición inicia en el Preclásico Medio, alrededor del año 500 a.c.

1. El nombre de mokaya, propuesto por Clark (1989) para identificar a las primeras sociedades sedentarias en el Soconusco, es una hibridación de la palabra zoque *mojk* ("maíz") y la palabra mixe *yá'äy* ("gente").

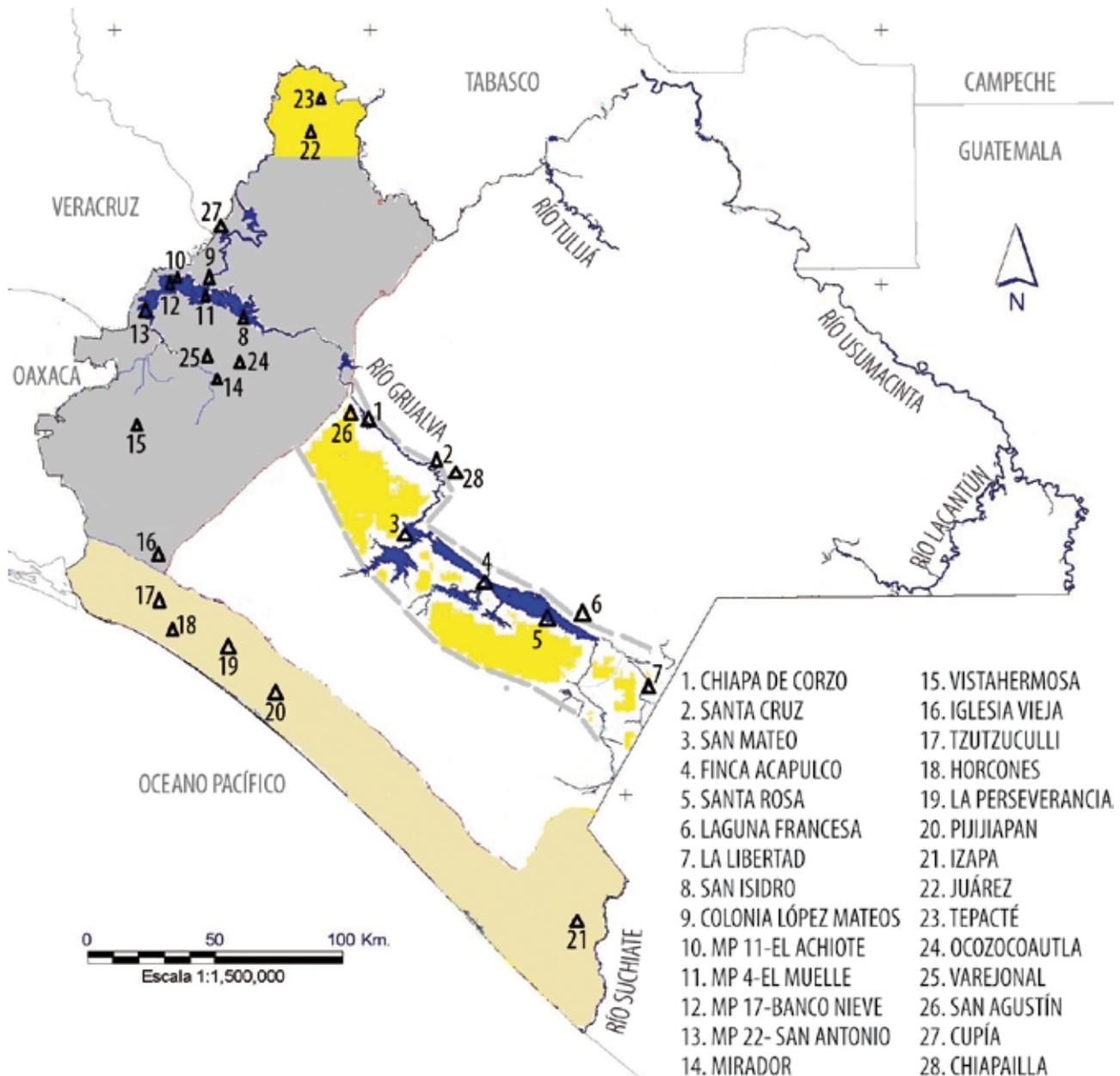


Figura 2: Sitios arqueológicos más importantes de la región zoque.

La cerámica zoque

El inicio de la cultura zoque está marcado por un cambio tecnológico en la cerámica. Después del 500 a.c. se abandona la forma del tecomate común de las cerámicas del Preclásico Temprano. En la producción cerámica de los grupos de cultura zoque aparecerá la cerámica negra de cocción diferencial, denominada

por los investigadores “Negra Borde Blanco” o tipo Venta Ahumado, la cual es considerada la cerámica más típica de la región (por ejemplo, Lee 1974b; Lowe Negrón, 2006), donde aparece la olla con cuello y el cajete de paredes recto-divergentes como formas más comunes (Fig. 3).

Durante el Clásico Temprano (250 a 500 d.c.) las vasijas Venta

Ahumado presentan molduras basales y decoraciones incisas de triángulos achurados, ondas o grecas. En el Clásico Medio, particularmente en el sitio Mirador, del municipio de Jiquipilas, con este tipo de cerámica se harán copias de la cerámica teotihuacana, en especial vasos trípodes con soportes de prisma rectangular o cónicos.



Figura 3: a y b. Cajetes tipo Venta Ahumado del Entierro 26 en el Montículo 1 de Chiapa de Corzo, Preclásico Tardío (Lowe y Agrinier, 1960:53, Fig.55A, a y b); c. Cajete tipo Pukispac (Venta Ahumado) inciso de San Isidro, Clásico Temprano (Lee, 1974a:53, Fig. c).

Junto con la cerámica Venta Ahumado están otras que son marcadores temporales para la región. Por ejemplo, los cajetes de silueta compuesta con engobe negro del Preclásico Tardío; los braseros con tres picos en el interior, las vasijas con soportes mamiformes y la llamada cerámica Usulután del Protoclásico; los grandes cajetes

alisados en color bayo del Clásico Temprano (Fig. 4); y las vasijas teotihuacanas del Clásico Medio (Fig. 5).

La información publicada sobre la cerámica Venta Humado o sus equivalentes, no abarca el total del área ocupada por hablantes del zoque antes descrita, más bien presenta

un imagen de concentración preponderante en el occidente de Chiapas, en especial en el Grijalva Medio y la mitad occidental de la Depresión Central con los sitios mayores excavados como Chiapa de Corzo (Lowe y Agrinier, 1962), Ocozocoautla (Agrinier, 1972; Markman; 1972) y San Isidro, pero también en sitios medianos y pequeños también excavados como Vistahermosa (Treat, 1986), en el suroeste en el límite con Oaxaca, Chintul, en el área de las Palmas en el límite con Tabasco (Piña Chan y Navarrete, 1962:41, Fig. 78) San Agustín (Navarrete, 1959:6, figura 3) en el occidente de la Depresión Central y Santa Cruz (Sanders, 1961:16, figura 15) en Chiapilla en el

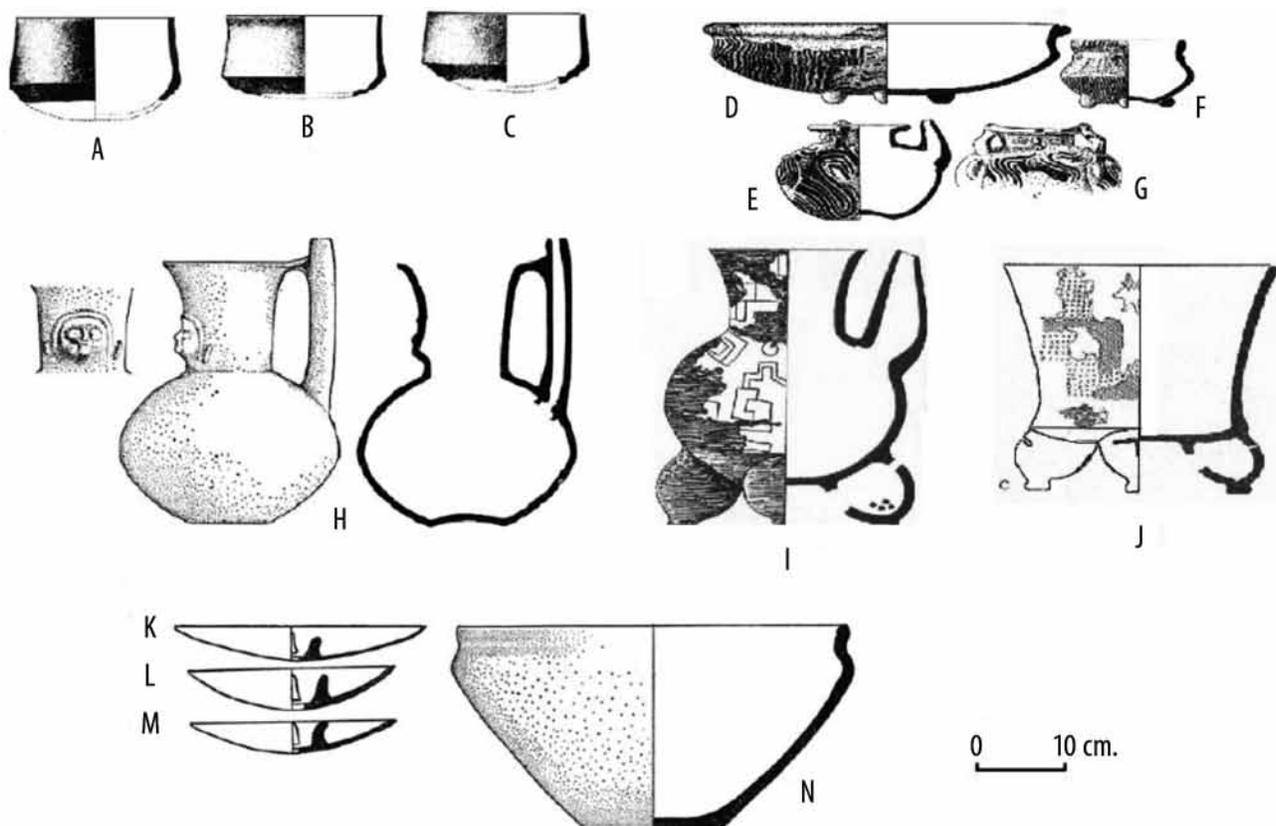


Figura 4: Otras cerámicas en los sitios zoques: Preclásico Tardío: a-c. Cajetes negros de silueta compuesta, San Isidro (Lee, 1974: 64). Protoclásico de Chiapa de Corzo: d-g. Vasijas Usulután; h. Cántaro con efigie y asa vertedadera, i-j. Vasijas tetrápodes con soportes mamiformes, k-m. Braseros de tres picos (Lowe y Agrinier 1960: 50, 58, 62; Lowe, 1962: 28). Clásico Temprano: n. Cajete bayo alisado (Lowe y Agrinier: 1960:60).

Grijalva Superior y en ininidad de cuevas en los municipios de Cintalapa, Jiquipilas, Ocozocoautla trabajadas por la NAAF, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y otras instituciones (Pailles, 1989; Linares, 1998).

Los nuevos hallazgos de cerámica Venta Ahumado la ubican en Iglesia Vieja, un sitio de Tonalá actualmente excavado

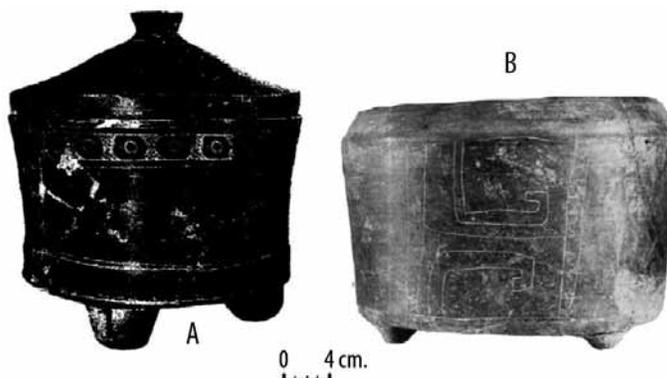


Figura 5. Cerámica estilo teotihuacano: Mirador: a. vaso trípode con tapa, engobe rojo pulido y esgrafiado (Agrinier, 1972: 61). San Isidro: b. vaso trípode, pulido e inciso (Lee, 1974a: 63).

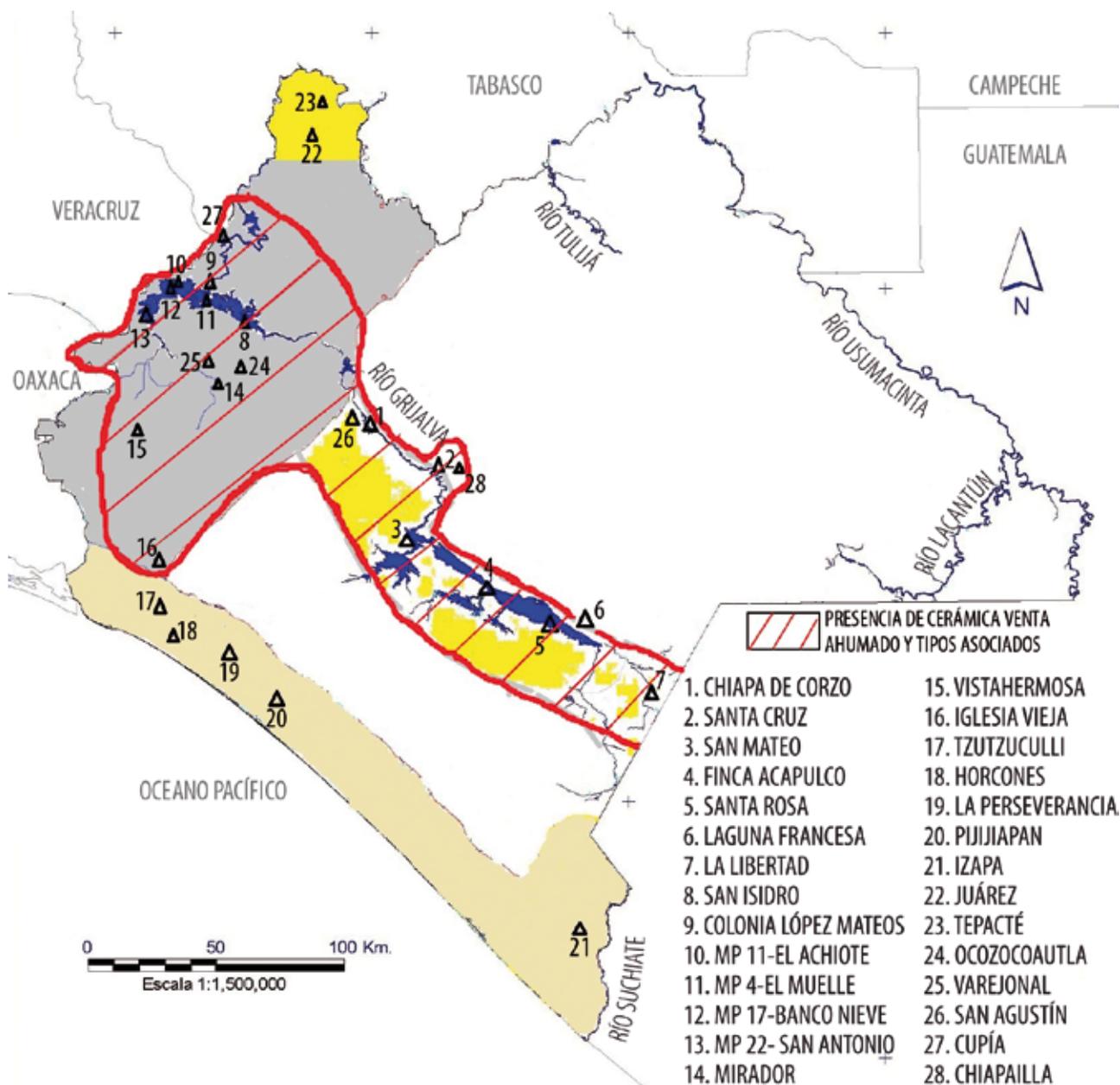


Figura 6: Mapa de distribución de la cerámica Venta Ahumado o Negra con Borde Blanco en relación con la zonas de habla zoque, marcada en color rojo.

por INAH (Kaneko, 2011), con lo cual se refuerza esa distribución mayor en el occidente de Chiapas, con una ramificación hasta el oriente de la Depresión Central llegando al Alto Grijalva donde Clark y Cheetham. (2005) reportan cerámica que en Chiapa de Corzo acompaña a la Venta Ahumado, en los sitios de Finca Acapulco y La Libertad, este último a la derecha del río Grijalva en la frontera con Guatemala y que termina su vida ocupacional en el Preclásico Tardío (Fig. 6).

La cerámica Venta Ahumado desaparece al final del Clásico Medio en el año 500 d.c. El cese de su producción coincide con el abandono total o parcial de sitios como Chiapa de Corzo, Mirador u Ocozocoautla, notándose un aumento de sitios en el área de Malpaso del

Grijalva Medio, particularmente alrededor de San Isidro, lugar que toma la mayor relevancia para esa área. (Navarrete, 1966, Lee, 1974b; Lowe, 1999). Durante el Clásico Tardío, la cerámica Venta Ahumado será sustituida por una de pasta fina con engobe blanco en los sitios ocupados en la parte media occidental de la Depresión Central y en el Grijalva Medio, denominado Zuleapa Blanco y su equivalente Ixtapa con Engobe. A juicio de Warren (citado en Lowe, 1996:81) tal sustitución pudo estar relacionada con un cambio tecnológico. No obstante, como se señala, la desaparición de la cerámica Venta Ahumado es un indicador de recomposición cultural y el desplazamiento de poblaciones hacia el Grijalva Medio (Lowe Negrón, 1996:145), fenómenos que aún no han sido estudiados o explicados satisfactoriamente.

La cerámica Zuleapa Blanco (Fig. 7) ha sido recuperada de los sitios a la orilla del río Grijalva cercanos a San Isidro en el área de Malpaso tales como MP2- La Reforma, MP4-El Muelle, MP6, MP 17-Banco Nieves (Lowe Negrón 2006) Colonia López Mateos (Piña Chan y Navarrete; 1967:50, Fig. 98a y b) y en varias cuevas del río La Venta (Linares, 2008), donde se presenta acompañada por incensarios de pedestal decorados con picos o efigies animales o de rostro humano, entre otras cerámicas.

Después de esta cerámica no habrá otra que se mencione como típica de los zoques prehispánicos (Fig. 8), debido, a nuestro parecer, a la falta de estudio de sitios del Postclásico o con ocupaciones fuertes de ese periodo.

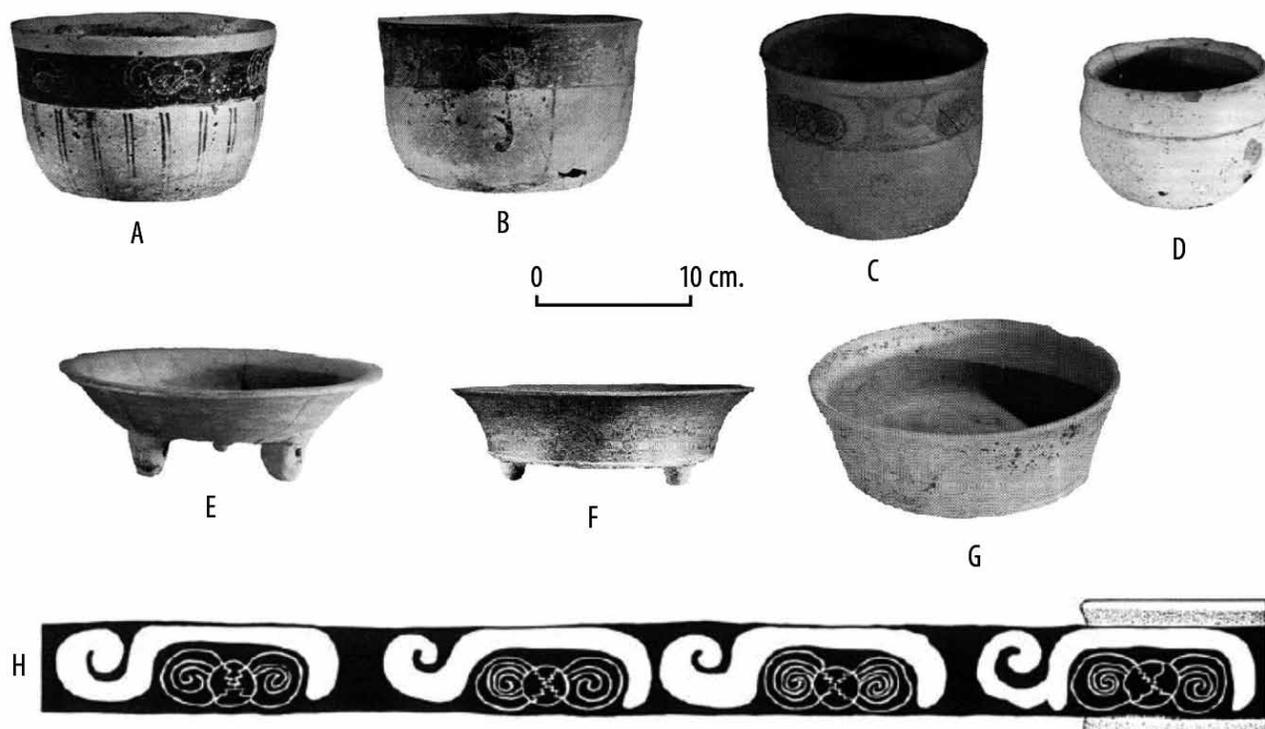


Figura 7: Cerámica Zuleapa Blanco y variante Yomonó Inciso de San Isidro: a-d. Cajetes de silueta compuesta con pseudo glifos, e-f. Cajetes trípodes, g. Cajete de paredes curvo-divergentes; h. Diseño de pseudo glifos de c (Lee, 1974b: 58, 60, 64, Figs. 50, 52).

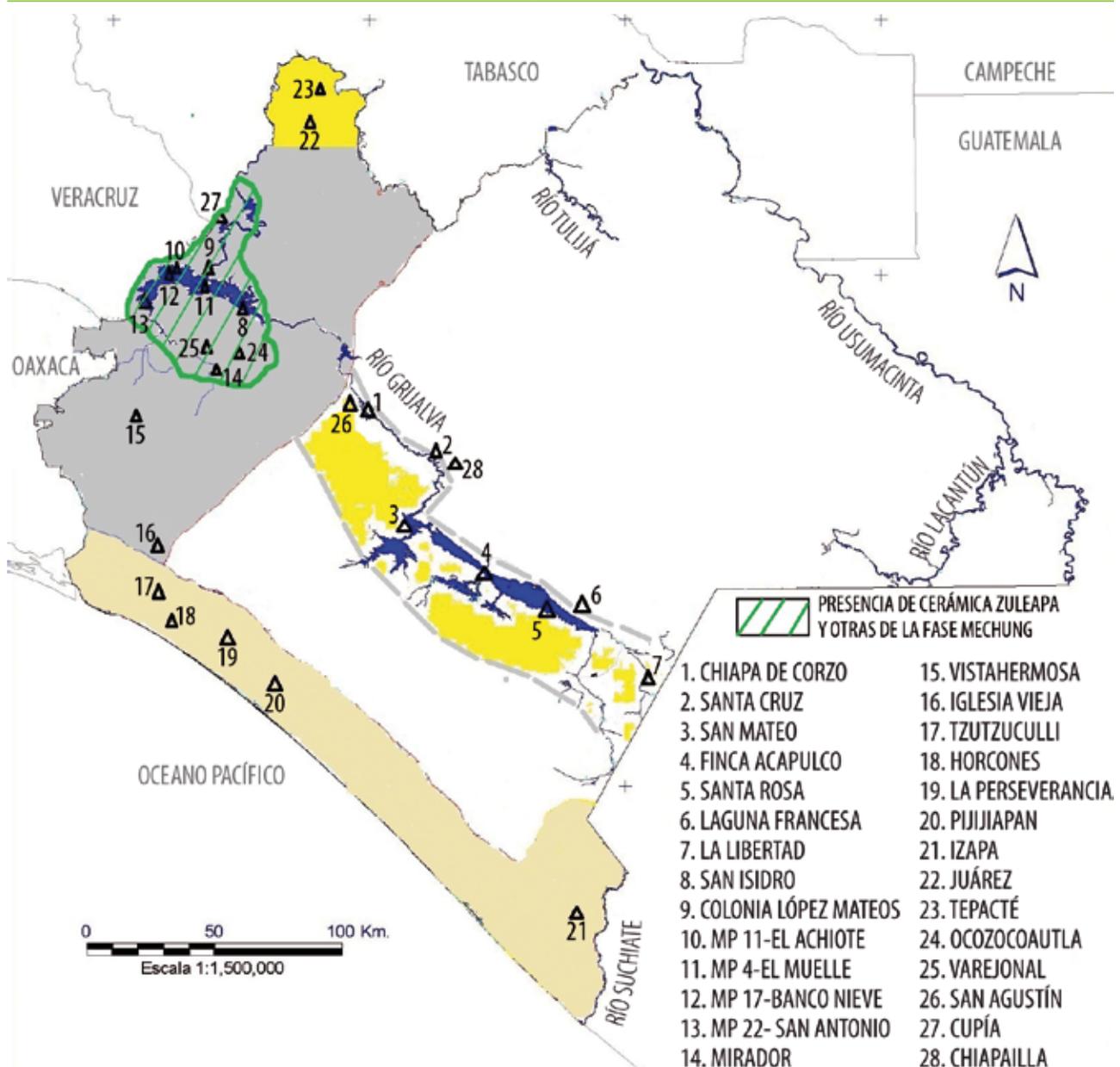


Figura 8: Mapa de distribución de la cerámica Zuleapa Blaco o Ixtapa Blanco en relación con las área de habla zoque, marcada en color verde.

La arquitectura

En la región zoque hay algunos elementos arquitectónicos en las fachadas de los edificios que pueden delimitar una subregión. No obstante, Clark y Hansen (2001:13) consideran que un primer elemento a tener en cuenta de la región en su totalidad es el acomodo mismo

de los edificios en los sitios, dado que en los más importantes de éstos las estructuras principales se acomodan a lo largo de una calzada norte-sur que remata en una “acrópolis” y que incluye un “Grupo E”².

Según Clark y Hansen (2001) ese patrón axial procede del sitio olmeca de La Venta, Tabasco.

En la región zoque aparece en Tzutzuculli, La Perseverancia, Izapa, Vistahermosa, Mirador, en San Isidro, Chiapa de Corzo, Finca Acapulco, la Libertad, San Isidro Tecpaté y Juárez (Fig. 9). Es una distribución que coincide en términos generales con la distribución de habla zoque antes definida para Chiapas (Fig. 10).

2. El “Grupo E” lo forman un edificio piramidal y una plataforma alargada desde los cuales, se piensa, se hacían observaciones solares y se conmemoraban eventos relacionados con los astros. Fue identificado por primera vez por Franz Blom en el Grupo E de Uaxactún. En los sitios mayas está asociado con las canchas del juego de la pelota (Hirst, 2013).

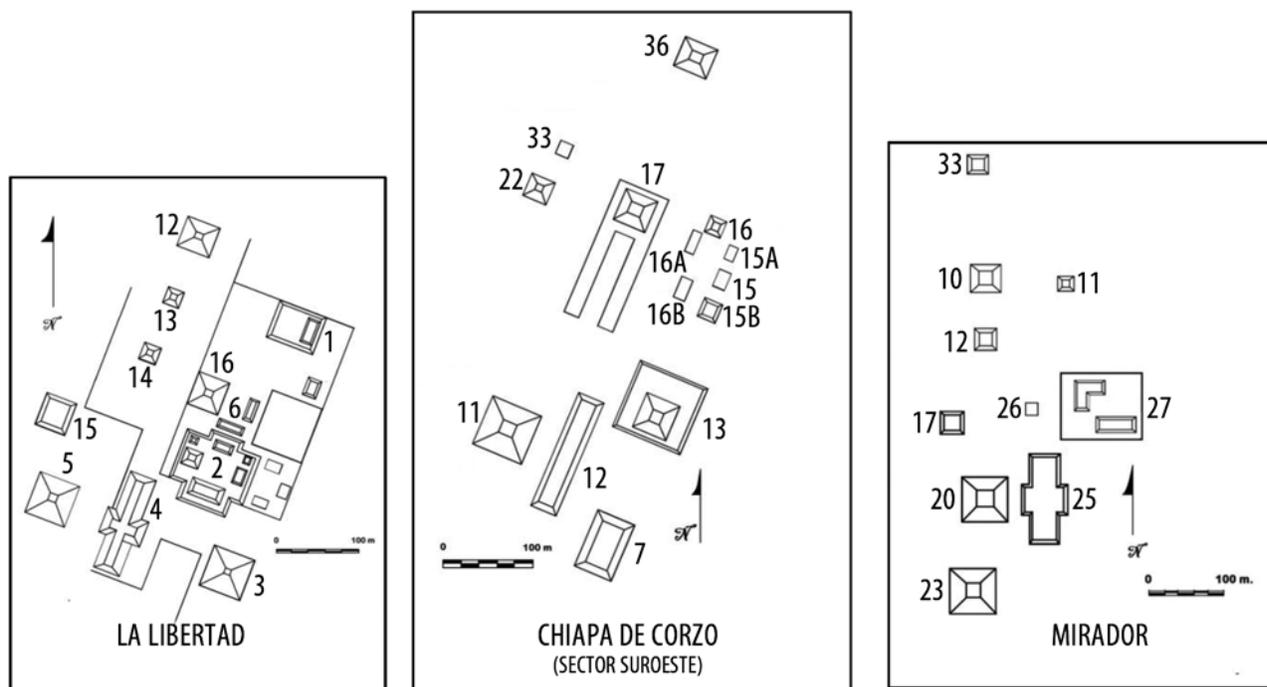


Figura 9: Patrón axial de La Libertad, Chiapa de Corzo y Mirador.

De Montmollin (1995:36-37) ha planteado la posibilidad de que el arreglo axial sea producto de la región zoque debido a que es más común en Chiapas. Si revisamos los trabajos de McDonald (1983) en Tzutzuculli vemos que la mayoría de las estructuras de este asentamiento iniciaron entre 850 y el 750 a.c. (McDonald, *Op. cit.* 17, 39); lo mismo sucede para Mirador donde los datos de Agrinier (2000:2) dan elementos para afirmar que el formato inició alrededor del año 900 a.c., es decir, mucho antes de que tal acomodo apareciera en La Venta, Tabasco, donde debió iniciar alrededor del año 600 a.c. (González-Lauck, 2000).

Los elementos propiamente arquitectónicos están en sitios excavados o que tienen arquitectura expuesta. En principio, escalinatas sobresalientes en las fachadas

principales de los basamentos y flanqueadas por anchas alfardas y, algunas veces, por pseudo-alfardas (Fig.11). Ese tipo de escalinatas son una regularidad en los edificios más importantes de Chiapa de Corzo desde el año 100 a.c. hasta el 500 d.c. En otros sitios aparecerán también pero sin pseudoalfardas en San Agustín, Juan Crispín (Navarrete, 1959), Mirador (Agrinier 1970:7, Fig. 9), Ocozocoautla (Markman, 1972), MP11-El Achiote, MP17-Banco Nieves (Lowe Negrón, 1996:46, Figs. 51, 81). Hasta donde se sabe, no se reportan para sitios grandes excavados como Colonia López Mateos del

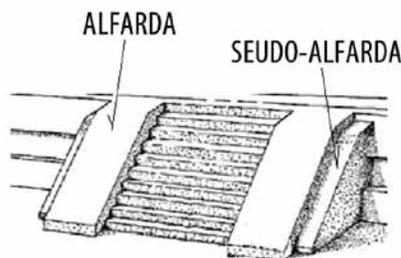


Figura 11: Escalinata con alfardas anchas de Chiapa de Corzo.

Grijalva Medio ni en los sitios del oriente de la Depresión Central, la Planicie Costera del Pacífico o la Planicie Costera del Golfo. Otros tipos de escalinatas frontales presentes en el Grijalva Medio y el occidente de la Depresión Central son las de alfardas angostas en las fachadas de las estructuras piramidales, las escalinatas sin alfardas y las escalinatas remetidas presentes en Chiapa de Corzo (Lowe y Agrinier, 1960:23, Fig. 14), Ocozocoautla (Markman, 1972), Mirador (Agrinier, 1975:14, Fig. 16) MP18-San Juan (Lowe Negrón, 1996:65, Fig.81) y San Isidro (Lee, 1974a:10, Fig. 5) (Fig. 12).

Otros elementos son las molduras en las fachadas de los basamentos y las plataformas. En Chiapa de Corzo las molduras aparecen haciendo un conjunto de diseño con las escalinatas frontales de alfardas anchas (Lowe y Agrinier, 1960:20, Fig.11).

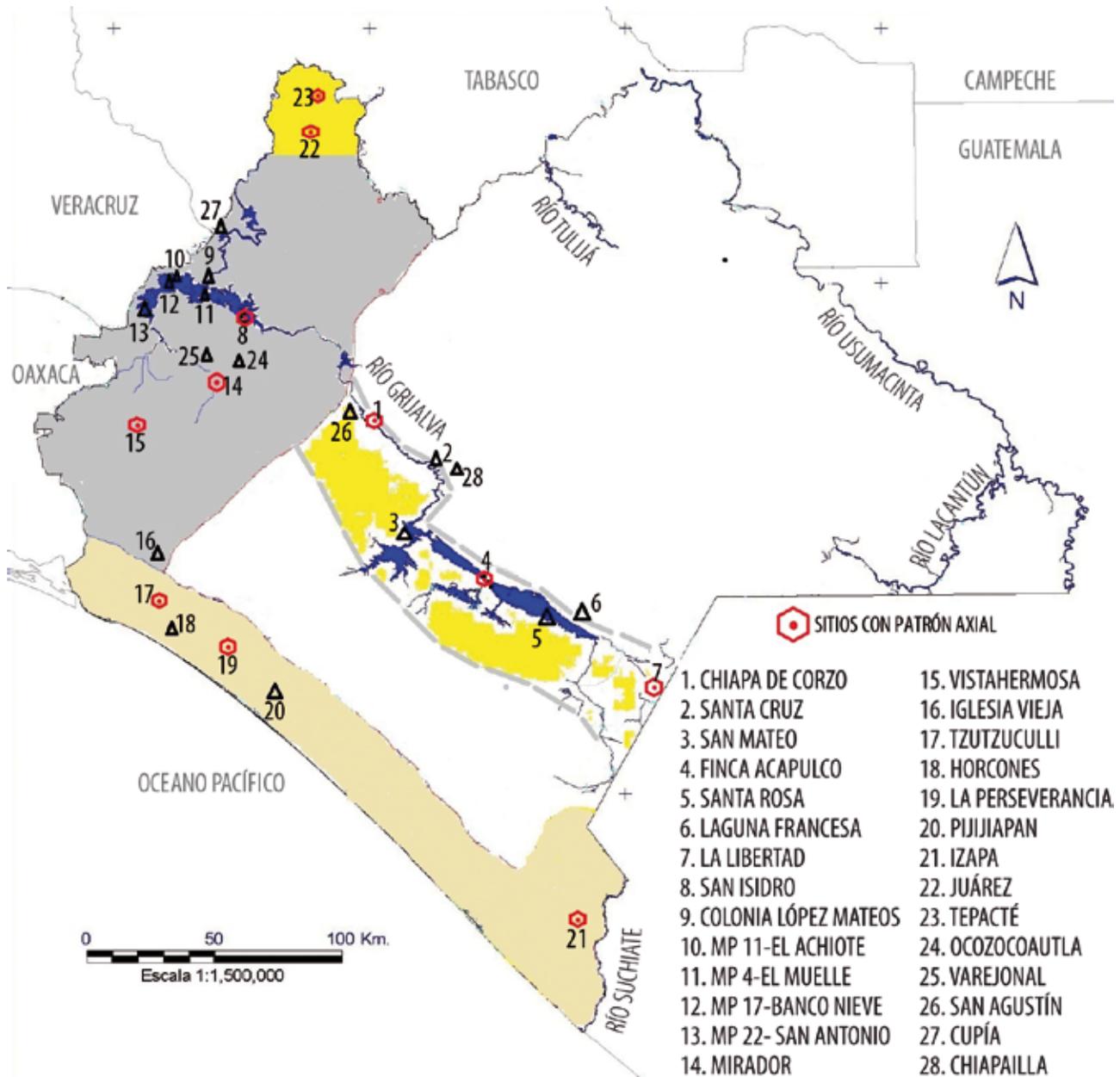


Figura 10: Mapa de ubicación de los sitios con patrón axial en relación con la distribución del habla zoque.

Hay dos tipos de molduras: una de caras rectas en la base de los muros y otra de delantal en la parte alta de los muros (Fig.13), ambas están unidas por un paramento vertical. Tales molduras se encuentran juntas o separadas en edificios de Ocozocoautla (Markman, 1972) y Mirador (Agrinier 1970; 7, Fig. 9).

Entre los elementos también están las plantas de los templos, las cual son conocidas en los

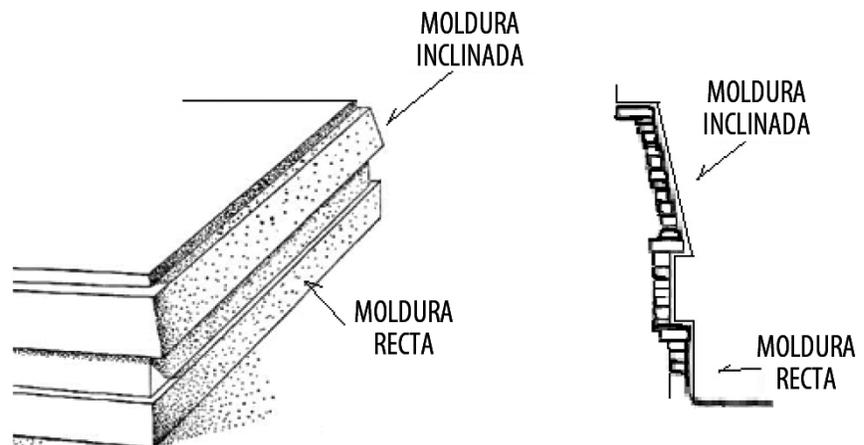


Figura 13: Vista en perspectiva y corte de una fachada de plataforma en Chiapa de Corzo.

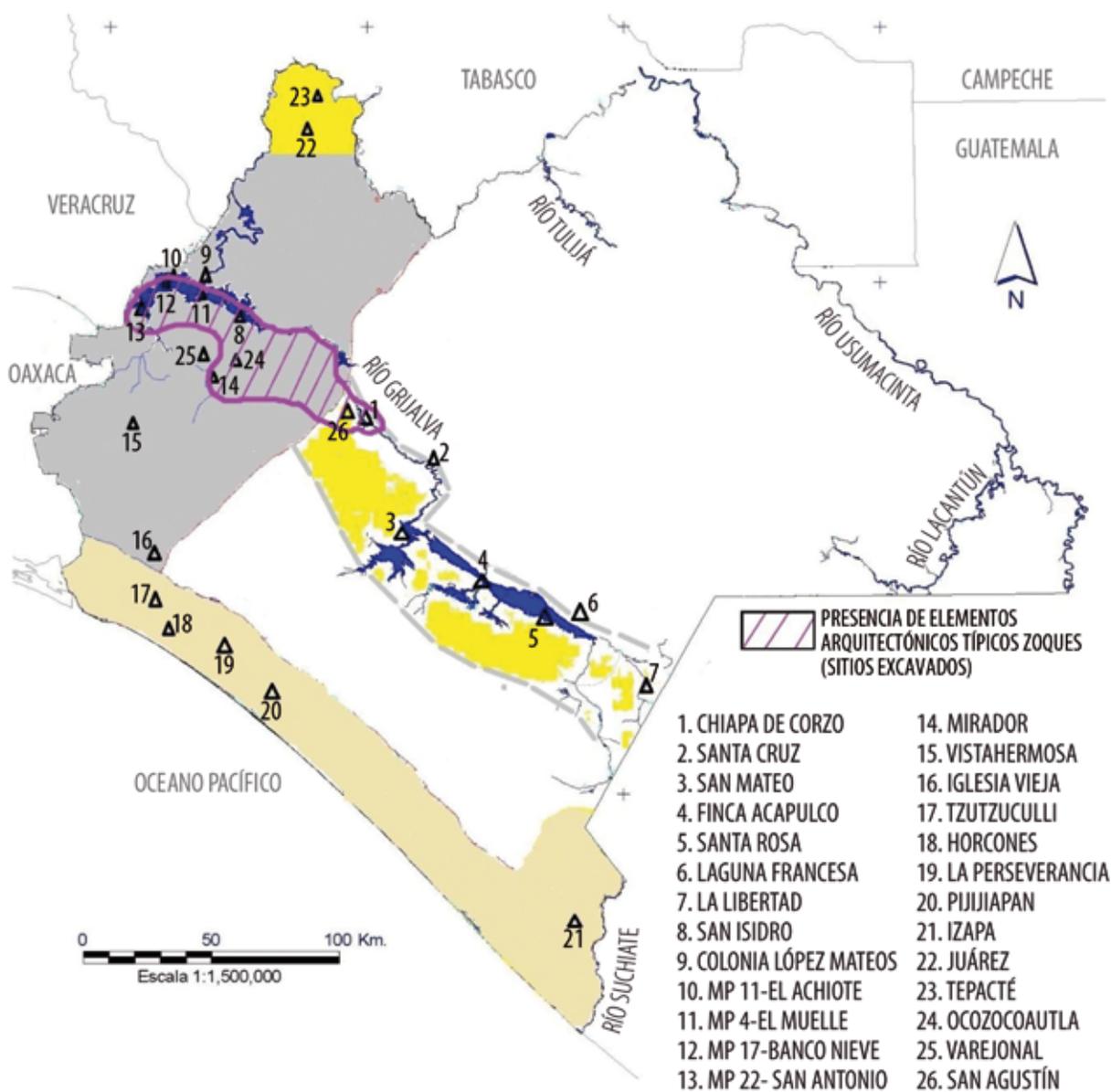


Figura 12: Mapa de distribución de elementos arquitectónicos típicos zoques en relación con las áreas de habla zoque, marcada en color violeta.

sitios excavados. En Chiapa de Corzo se presentan en tres tipos básicos, todos desplantando de una plataforma baja. Los primeros dos, de edificación rectangular, inician en el año 100 a.c. y continúan hasta el final de la ocupación del sitio alrededor del año 500 d.c.; uno de una sola habitación con una entrada amplia; el otro conformando en la misma edificación dos habitaciones, mediante muros cortos en la parte media y/o

elevando ligeramente el piso de la mitad trasera, a manera de escalón, para formar una habitación interior adicional. La entrada en este segundo tipo es también amplia ubicada en la habitación exterior, y en ella, como en el tipo anterior, algunas veces, presenta columnas de mampostería o de madera en la entrada principal para lograr un pórtico. Ambos tipos están presentes también en Mirador (Agrinier, 1970, Fig. 9, 81).

El tercer tipo de templo, el cual inicia 100 años después de los dos tipos anteriores y continúa hasta el abandono de Chiapa de Corzo, tiene la plataforma sobre la que se levanta o la edificación misma con planta en forma de "T" de pie o invertida, conformando dos habitaciones unidas a lo largo, la interior más pequeña que la externa y con el acceso más estrecho, que, al igual que los anteriores, puede presentar

muros cortos o un escalón ligero para hacer la división inter-habitaciones y columnas de mampostería o madera en la entrada principal. Ese tipo de templo está en el Montículo 1 de Chiapa de Corzo (Lowe y Agrinier, 1960:30, Fig. 21, superior izquierda) y, a nuestro análisis, tanto en el Montículo 1 de Ocozocoautla como en el Montículo 5 de Chiapa de Corzo que sin haber evidencia suficiente han sido clasificados como palacios (Linares, 2007; 2014). Las formas y acomodos de las habitaciones en los llamados "palacios" son idénticas a las de otros templos del sur de Mesoamérica, en los cuales se utilizan medios muros interiores y zócalos para dividir una habitación en dos, agregándole columnas circulares o pilastras en los pórticos (Figs. 14-16).

Con respecto a la arquitectura doméstica común de la población prehispánica aún no se cuenta con estudios que permitan hablar sobre elementos zoques característicos en ese rubro. El que los "palacios" sean en realidad templos y el que no se reporten otras áreas habitacionales de lujo significa que tampoco tenemos información sobre arquitectura típica de élite.

B) Antecedentes culturales prehispánicos de la región zoque de Chiapas

Las evidencias más antiguas de actividad humana en el territorio que conformará la región prehispánica zoque en Chiapas pertenecen a grupos

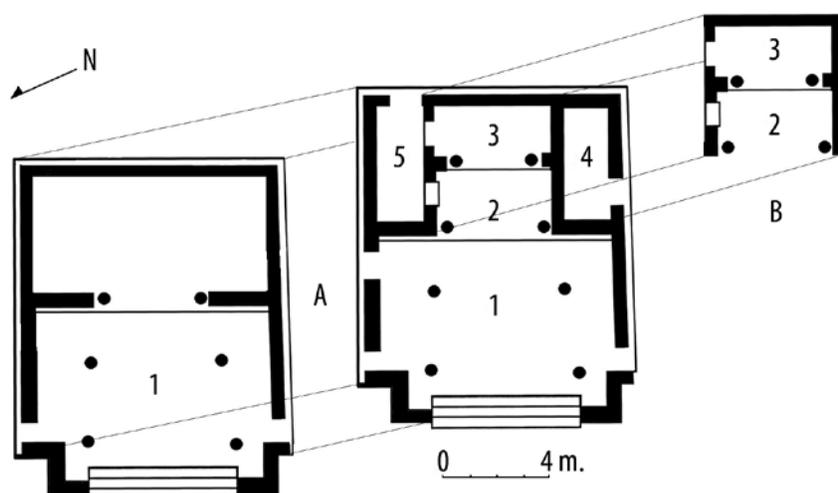


Figura 15: Propuesta de crecimiento del "palacio" sobre la plataforma del Montículo 5 (etapa 5H-2) (Redibujado a partir de Clark y Hansen, 2001, 26 y Lowe y Agrinier, 1960:8, Fig. 1).

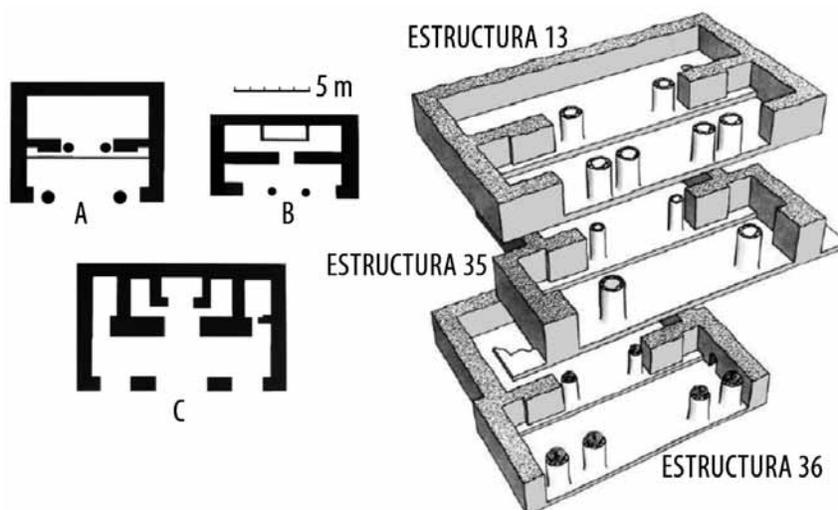


Figura 16: Plantas de templos de: a, Templo X de Monte Albán, Oaxaca; b, templo de Chichén Itzá, Yucatán; c, Templo de la Cruz de Palenque, Chiapas. (Flannery, 1998); d, secuencia de templos en San José Mogote, Oaxaca, 100 a.c. a 250 d.c., (Marcus y Flannery, 2007: Fig. 7).

de vida nómada que al final del Pleistoceno y principios del Holoceno (aprox. entre 15,000 y 10,000 años a.c.) se ubicaron en áreas de la Depresión Central y la Costa del Pacífico. En la primera de estas áreas se encontraron evidencias de actividad de grupos cazadores-recolectores que utilizaron estacionalmente las cuevas Santa Marta, Los Grifos y La Encañada en los actuales municipios

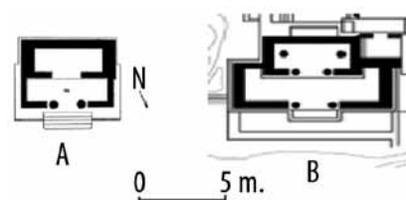


Figura 14: Templos en forma de "T": a. Montículo 1 de Chiapas de Corzo (Lowe y Agrinier 1960: 30, Fig. 21, superior izquierda). b. Montículo 1 de Ocozocoautla (Linares, 2007:22, Fig.3).

de Jiquipilas y Ocozocoautla (McNeish y Peterson, 1962; García-Bárcena, 1980; Santamaría, 1981; García-Bárcena y Santamaría, 1982); recientes trabajos de investigación definen el inicio del uso de las cuevas alrededor del año 10,000 a.c. (Acosta, 2005 y 2010; Acosta y Pérez, 2012). En la costa del Pacífico se han localizado restos producto de grupos pre-cerámicos de cazadores-recolectores-pescadores que empezaron a poblar la costa alrededor del año 3,000 a.c. en lugares conocidos como Pampa el Pajón, Islona de Chantuto, Tlacuachero, Campón y Vuelta Limón, en los actuales municipios de Mapastepec y Acacoyagua (Druker, 1948; Lorenzo, 1955; Voorhies, 1976, 2000).

Hacia el año 1,600 a.c. se encontraba ya establecida en el Soconusco la cultura prezoque, sedentaria y agrícola, bautizada con el nombre de mokaya (Clark, 1994) con sede principal en Paso de La Amada en el municipio de Mazatán. Con respecto a la complejidad social de esa cultura se señala que estaba organizada en cacicazgos. Se apunta también que los mokaya construyeron los primeros edificios duraderos y poseían una cerámica excelentemente elaborada.

Según algunos investigadores, los olmecas de San Lorenzo, ya como una sociedad civilizada, provenientes de la costa de Tabasco, exploraron y poblaron la Depresión Central y bajaron a la Costa por el occidente de

Chiapas para ocupar todas las regiones de los mokaya hasta el Soconusco. Esas formas de civilización y las que supuestamente traerán, alrededor del año 600 a.c., los olmecas de La Venta serán la base de la sociedad zoque que se manifestará en Chiapas a partir del año 500 a.c. (Lowe, 1999; Bachand, Gallaga y Lowe 2010).

Con esa supuesta base olmeca de civilización, o por lo menos con una de cacicazgos avanzados locales, durante el periodo Preclásico aparecen en la región asentamientos grandes y con cierto grado de planificación en las áreas del Grijalva Medio y la Depresión Central tales como San Isidro, Mirador, San Antonio, Piedra Parada, Ocozocoautla, Vistahermosa, Acala, Chiapa de Corzo y Laguna Francesa; así también aparecen en la Costa sitios atribuibles a los zoques como Izapa, Iglesia Vieja, Horcones y La Perseverancia, cuya ocupación, en muchos casos se prolongó más allá del 800 d.c.

Para los investigadores de la NAAF, durante el periodo Protoclásico (0 a 250 d.C.), varios sitios zoques grandes del Grijalva Medio como San Isidro, Ocozocoautla y Chiapa de Corzo además de crecer y consolidarse presentan evidencia de construcciones de élite (a las que denominan "palacios"), las cuales consideran prueba de un gobierno estatal y de una civilización (Lowe y Agrinier, 1960; Lee, 1974a; Lowe, 1999: 15; Clark y Hansen *Op. Cit.*).

En la primera parte del Clásico (250-500 d.c.) Chiapa de Corzo y otros sitios en la de la porción oriental del Grijalva Medio siguen creciendo y se colapsan poco después. Este fenómeno de colapso, ocurrido entre los años 500 y 600 d.c., quizá se debió al cierre de las redes comerciales a través del Grijalva por sitios emergentes en el occidente de Chiapas tales como San Isidro en Malpaso. Después del 500 d.c. el área de Malpaso alcanza su mayor crecimiento poblacional, proceso que seguramente fue coadyuvado por la migración de grupos procedentes del occidente de la Depresión Central al abandono de Chiapa de Corzo y Ocozocoautla. Los nuevos asentamientos, por ejemplo José Gómez, La Reforma, El Muelle, El Achiote, Banco Nieves y San Juan, se ubicaron cercanos a San Isidro a las orilla del río Grijalva y de afluentes de éste.

Al igual que en la región maya, alrededor del año 900 d.c. inició el abandono de los sitios importantes en la región zoque, especialmente de los sitios de Malpaso y otros ubicados al norte y oriente de la Depresión Central. Aún no se han realizado estudios paleoclimáticos en territorio zoque, pero es posible que éste haya pasado por los mismos problemas de sequía grave que dispersaron en ese tiempo a las poblaciones mayas importantes (Domínguez, 2004; Droxler, citado en Ghose, 2014). Es altamente probable, a su vez, que al abandono haya contribuido la llegada del grupo chiapaneca a la zona cercana al

Cañón del Sumidero, fundando su capital en Chiapa de Corzo a poca distancia de los restos de estructuras arquitectónicas antiguas de la época zoque. La fecha de llegada de ese grupo puede situarse hacia el año 900 d.c. (Navarrete, 1966). A partir de ese periodo, principalmente durante todo el Postclásico (900-1528 d.c.), los Chiapanecas dominaron esa zona y obligaron a las poblaciones zoques situadas a lo largo de estas rutas a moverse hacia otras regiones.

¿Cuáles fueron los detalles de la nueva distribución zoque? es una parte de la historia que apenas está siendo estudiada. Sin embargo, hay menciones puntuales sobre el área y de centros que sobrevivieron y prosperaron, por ejemplo Quechula, importante puerto fluvial que por estar fuera de esa zona de la influencia extranjera llegó a ser el centro poblacional más importante de la región zoque desde entonces y hasta la conquista española (Villa Rojas 1975:267). En el Grijalva Medio, en el área de la Selva El Ocote, permanecen las ocupaciones zoques, quizá como refugio ante la expansión chiapaneca y las sequías, desde el 900 al 1250 d.c. (Domenici, 2010).

A la llegada de los españoles una parte de la Depresión Central y el noroccidente de lo que será el estado de Chiapas todavía estaban ocupados por grupos hablantes de

zoque, ubicados en el territorio remanente después de las invasiones de otros grupos iniciadas en el siglo XV. Al inicio de la Conquista el territorio zoque se dividía en distintos poblados, algunos de los cuales eran tributarios de los mexicas, otros de los chiapanecas y otros más eran independientes, bajo una organización que algunos autores consideran de tipo "cacicazgo" (Villa Rojas 1975:21; Navarrete 1968: 369) y otros de tipo "tribal" (Cordry y Cordry 1988: 27).

Además de Quechula, hoy bajo las aguas de la presa de Malpaso, se mencionan otros dos asentamientos importantes zoques en Chiapas que pudieron funcionar como centros poblacionales mayores: Javepagcuay³ en Ocozocoautla y Gateway en Francisco León, las cuales se suman a Zimatán, capital en Cunduacán, Tabasco (Codry y Codry, 1988: 27). La ubicación de esas centros poblacionales en la región zoque así como la extensión y la diversidad ecológica del territorio que ocupaban sugirió a algunos autores la existencia de diferencias culturales debido a especialización regional y quizá a la dependencia de éstos a una organización mayor tipo estatal; sin embargo Carlos Navarrete considera que tal ubicación obedeció a una visión cosmogónica del territorio, más que a unidades políticas integradas a un nivel mayor (Navarrete, 1973).

Conclusiones

La dispersión territorial de los elementos culturales aquí considerados, tales como la lengua zoque, la cerámicas y algunas características arquitectónicas, muestran que durante gran parte de la época prehispánica los grupos de cultura zoque se ubicaron en un espacio equivalente a un poco más de la mitad del territorio actual del estado de Chiapas. La extensión mayor, marcada tanto por la dispersión del patrón axial de los sitios así como por la de la cerámica Venta Ahumado, debió alcanzarse mucho antes del decaimiento de Chiapa de Corzo y Ocozocoautla. Los elementos arquitectónicos como la formas de las fachadas, las escalinatas y los basamentos no tienen la misma dispersión de los elementos antes mencionados, más bien un estilo de construcción subregional localizado al occidente de la Depresión Central, teniendo a Chiapa de Corzo como el modelo arquitectónico. Todavía no hay suficiente excavación para determinar si hay otras subregiones constructivas; no obstante, Iglesia Vieja en Tonalá parece marcar cierto estilo megalítico en la Planicie Costera del Pacífico. La cerámica Zuleapa Blanco del Clásico Tardío marca, como se mencionó, un tiempo de contracción poblacional o de recomposición del poder regional.

3. Javepagcuay, uno de los asentamientos zoques más importantes del Postclásico en el occidente de Chiapas no ha sido localizado. Posiblemente se ubique bajo las actuales casas de Ocozocoautla. El sitio arqueológico al suroeste de esta población, conocido como "Ruinas de Cerro Ombligo" tiene una ocupación que llega hasta el 600 d.c. (ver Linares, 2007).

La historia de la lengua zoque introduce a versiones polémicas sobre el origen de ésta y la posibilidad de que los zoques no sean descendientes directos de olmecas tempranos. La presencia de arte escultórico inmueble con estilo olmeca tardío en la Costa de Chiapas es evidente en Tzutzuculli en Tonalá y en “Los Soldaditos” de Pijijiapan, lo cual podría ser la prueba de comunidades olmecas tardías viviendo en esa subregión, pero tal situación no puede generalizarse para toda la región que ocuparán después los zoques.

La forma de los templos zoques vistos en planta y su gran parecido con los llamados “palacios”, de Chiapa de Corzo y Ocozacoautla, lleva a la polémica sobre la complejidad social zoque. El palacio, como lo han definido varios teóricos del estado, no solo es la residencia de un rey y la manifestación del poder político, sino también una pista clave para identificar a una sociedad estatal (Flannery, 1988; Manzanilla, 1985, 2001). Como se ha analizado en detalle en otra parte (Linares, 2014), en los llamados “palacios” zoques no hay contextos habitacionales de élite, solo ofrendas constructivas. La falta de palacios en lo que se conoce hasta el momento de los sitios y el patrón de asentamiento regional, con una jerarquía no mayor a tres niveles de asentamiento, hacen ver que la complejidad social de los zoques en la época prehispánica fue de cacicazgos complejos.

Lo expuesto en esta visión general nos proporciona a su vez una imagen de los grandes temas a investigar en la región: definición de subregiones o estilos constructivos y escultóricos, definición de la complejidad social a través de la excavación y análisis de unidades habitacionales, estudio detallado del patrón de asentamiento regional, establecimiento de cronologías regionales y subregionales, estudio y explicación de las grandes recomposiciones culturales del Clásico Medio y Clásico Tardío en la Depresión Central, así también, ampliación del conocimiento sobre el periodo Postclásico.

Literatura citada

- ACOSTA, GUILLERMO (2005). Sobre la llamada prehistoria en México: una evaluación del estado de conocimiento de las sociedades de cazadores recolectores en nuestro País. En revista *Actualidades Arqueológicas: Pasado en Presente*, IIA-UNAM, pp. 26-31.
- ACOSTA, GUILLERMO (2010). Late-Pleistocene/Early-Holocene tropical foragers of Chiapas, Mexico: Recent studies. En *Current Research in Pleistocenics*, Vol, 27, pp- 1-4.
- ACOSTA, GUILLERMO Y PATRICIA PÉREZ (2012). El poblamiento de Chiapas a fines del Pleistoceno. En Lowe y Pye (eds). *Investigaciones recientes en Chiapas. Papers of the New World Archeological Foundation*, no. 72, Vol II, pp. 3-11.
- AGRINIER, PIERRE (1970). Mound 20, Mirador, Chiapas, Mexico. En *Papers of the New World Archaeological Foundation*, no. 28. Brigham. Young University, Provo, Utah.

- AGRINIER, PIERRE (1972). Excavations in Mound 1, Ocozacoautla, Chiapas, Mexico. Report to INAH, Concesión no. 10/69.
- AGRINIER, PIERRE (2000). Mound 27 and the Middle Preclasic Period at Mirador, Chiapas, Mexico. En *Papers of The New World Archaeological Foundation*, no. 58. Brigham. Young University, Provo, Utah.
- BACHAND, BRUCE, EMILIANO GALLAGA Y LINNETH LOWE (2010). La tumba más Antigua de Mesoamérica. Consultado de: <http://www.inah.gob.mx/especiales/281-descubren-tumba-de-elite-mas-antigua-de-mesoamerica>.
- CAMPBELL, LYLE Y TERRENCE KAUFMAN (1976). A linguistic look at of Olmecs. En *American Antiquity*, vol 41, no. 1, pp. 80-89.
- CLAESSEN, HENRI Y PETER SKALNIK (1978). *The Early State*. Mouton Publishers, New York.
- CLARK, JOHN E. (1989). A key for Evaluating Nephite Geographies. FARMS Review. Consultado de: <http://maxwellinstitute.byu.edu/publications/review/?vol=1&num=1&id=7>
- CLARK, JOHN E. (1991). The beginnings of Mesoamerica: Apologia for the Soconusco Early Formative. En: Fowler, William. R. (ed.), *The Formation of Complex Society in Southeastern Mesoamerica*, pp. 13-16. Boca Raton.
- CLARK, JOHN E. (1994). *The development of early formative rank societies in the Soconusco, Chiapas, México*. Tesis doctoral. University of Michigan.
- CLARK, JOHN E. (2005). Archaeology, relics and Book of Mormon belief. En *Journal of Mormon Studies*, Vol. 14, num. 2, pp. 38 a 49. Consultado de: <http://maxwellinstitute.byu.edu/publications/jbms/?vol=14&num=2&id=376>

- CLARK, JOHN E. Y BLAKE, M. (1989) El origen de la civilización en Mesoamérica: Los olmecas y mokayas del Soconusco de Chiapas, México En *El Preclásico o Formativo: Avances y Perspectivas*. Seminario de Arqueología "Dr. Román Piña Chan". INAH, México.
- CLARK, JOHN E. Y DAVID CHEETHAM (2005). La cerámica del Formativo en Chiapas. En La producción alfarera en el México antiguo I. Merino y García Cook (Coord.). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- CLARK, JOHN E. Y RICHARD D. HANSEN. (2001). The architecture of early kingship: comparative perspectives on the origin of the Maya royal court. En Inomata, Takeshi y Stephen D. Houston (eds.), *Royal Courts of the Ancient Maya*. Vol. 2, Data and Case Studies, pp. 1-45. Boulder: Westview Press.
- CLARK, JOHN E. Y PYE, MARI E (2006). Los Olmecas son Mixe-Zoque: Contribuciones de Gareth W. Lowe a la arqueología del Formativo. En *XIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2005* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp.70-82. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).
- CORDRY, DONALD B. Y DOROTHY M. CORDRY (1988) Trajes y tejidos de los indios zoques de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas.
- CYPHERS, ANN (1996). Reconstructing the Olmec life at San Lorenzo. En *Olmec Art of Ancient México*. National Gallery of Art, Washington, pp. 61-71.
- DE MONTMOLLIN, OLIVIER (1995). *Settlement and Politics in Three Classic Maya Polities* (Monographs in World Archaeology). Prehistory Press.
- DOMENICI, DAVIDE (2010) Investigaciones arqueológicas en el sitio El Higo, Selva El Ocote, Ocozocoautla, Chiapas. En *Presencia zoque: una aproximación multidisciplinaria*, pp. 323-344. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.
- DOMÍNGUEZ VÁZQUEZ, GABRIELA (2004). *Cambios paleovegetacionales durante el Holoceno en la Selva Lacandona, Chiapas*. Tesis doctoral. El Colegio de la Frontera Sur, México.
- DRUKER, PHILIP. (1948). Preliminary notes on an archaeological survey of the Chiapas Coast. En *Middle American Research Records* 1 (11), pp. 151-169. Tulane University, Nueva Orleans.
- FLANNERY, KENT (1998). The ground plans of archaic states. En *The Archaic State*, Joyce Marcus, y Gary M. Feinman (eds.), pp. 15-57. The School of American Research, San Fe, New Mexico.
- GARCÍA-BÁRCENA, JOAQUÍN (1980). *Una punta acanalada de la cueva de Los Grifos, Ocozocoautla, Chis.*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Cuadernos de Trabajo, 17, México.
- GARCÍA-BÁRCENA JOAQUÍN Y DIANA SANTAMARÍA (1982). *La cueva de Santa Marta Ocozocoautla, Chiapas. Estratigrafía, cronología y cerámica*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Colección Científica, 111, México.
- GHOSE, TIA (2014). Belize's famous "Blue Hole" reveals clues to the maya's demise. En *Livescience*, december 24. Consultado de: <http://www.livescience.com/49255-drought-caused-maya-collapse.html>
- GONZÁLEZ LAUCK, REBECCA. (2000). La zona del Golfo en el Preclásico: La etapa olmeca. En: Manzanilla, Linda y L. López Luján (eds.), *El México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte preclásico*. Historia Antigua de México, tomo I. (2a ed.), pp. 363-406. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, D.F.
- HIRST, KRIS. K. (2013). E-Group: ancient maya building complex. En *Free Archaeology Newsletter!* Consultado de: <http://archaeology.about.com/od/mayaarchaeology/qt/E-Group.htm>
- KANEKO, AKIRA (2011). Iglesia Vieja: Un sitio megalítico del Clásico Temprano en la costa del Pacífico en Chiapas. En *Congreso de Arqueología de Guatemala*, Arroyo Paiz, Linares y Arroyave (eds.), pp. 663-680, Museo Nacional de Arqueología, Etnología, Guatemala.
- KAUFMAN, TERRENCE (1974). Meso-American indian languages. En *Encyclopedia Britannica*, 15th ed., vol. 11, pp. 956-963.
- LEE, THOMAS A. (1974a). Mound 4. Excavation at San Isidro, Chiapas. Mexico. En *Papers of the New World Archaeological Foundation* no. 34. Brigham. Young University. Provo, Utha.
- LEE, THOMAS A. (1974b). The middle Grijalva regional chronology and ceramic relations: a preliminary report. En *Mesoamerican archaeology. News approaches*. Hammond (ed.). University of Texas Press. Austin, pp. 1-20.
- LEE, THOMAS Y DAVID CHEETHAM (2008). Lengua y Escritura Olmeca. En *Olmeca: Balance y perspectivas. Memoria de la Primer Mesa Redonda*, María Teresa Uriarte y Rebeca B. González Lauck (eds.), Vol. II. UNAM, INAH, NAWAF. México.
- LINARES, ELISEO (1998). *Cuevas Arqueológicas del Río La Venta, Chiapas*. Tesis de Maestría ENAH, México.

- LINARES, ELISEO (2007). El sitio arqueológico de Ocozocoautla. En *Boletín Informativo de la Sociedad de Geografía de Chiapas*, 3ª época, vol. 1, no. 3, pp. 22-24.
- LINARES, ELISEO (2014). *Sociedades complejas prehispánicas en la región zoque de Chiapas*. Tesis doctoral. Doctorado en Estudios Regionales, Universidad Autónoma de Chiapas, México.
- LORENZO, JOSÉ LUIS. (1955). *Los concheros de la costa de Chiapas*. Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Vol 7, pp. 41-50, México.
- LOWE, GARETH (1955). Kaminaljuyú como la posible ciudad de Nephi. Consultado de: <http://www.ancientamerica.org/library/media/HTML/munt4wbb/KAMINALJUJU%20AS%20POSSIBLY%20BEING%20THE%20CITY%20OF%20NEPHI.htm?n=0>
- LOWE, GARETH. W. (1962). Algunos resultados de la temporada 1961 en Chiapa de Corzo, Chiapas. En *Estudios de cultura maya*. Vol 2, pp185-196.UNAM.
- LOWE, GARETH W (1998). *Los olmecas de San Isidro en Malpaso*, Chiapas. Colección Científica no. 371, INAH, México.
- LOWE, GARETH W. (1999). *Los zoques antiguos de San Isidro, Chiapas*. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes, Gobierno del Estado de Chiapas.
- LOWE, GARETH W, Y PIERRE AGRINIER (1960). Mound 1, Chiapa de Corzo, Chiapas, Mexico. En *Papers of the New World Archaeological Foundation*, No. Thirty-Eighth. Brigham. Young Univerity. Provo, Utah.
- LOWE NEGRÓN, LYNNETH (1996). *El Salvamento de la Presa de Malpaso Chiapas: excavaciones menores*. Tesis de licenciatura Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- LOWE NEGRÓN, LYNNETH (2006). Los zoques del occidente de Chiapas durante el Clásico. En *XIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2005* (editado por J.P. Laporte, B. Arroyo y H. Mejía), pp.143-148. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).
- MANZANILLA, LINDA (1985). Templo y palacio: proposiciones sobre el surgimiento de la sociedad urbana y el estado. En *Anales de Antropología*, vol. 22, no 1. IIA-UNAM, pp. 91-112
- MARCUS, JOYCE Y KENT FLANNERY (2007). *El fechamiento por radiocarbon de edificios públicos y de rasgos rituales en el antiguo Valle de Oaxaca*. FAMSI. Consultado de www.famsi.org/reports/03006es/03006esMarcus01.pdf.
- MARKMAN, CHARLES (1972). Investigations at Ocozocoautla, Chiapas, Mexico. Informe en archivo Técnico del INAH-Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- MCDONALD, ANDREW (1983). Tzutzuculli: A Middle-Preclassic Site on the Pacific Coast of Chiapas. En *Papers of the New World Archaeological Foundation*, no 47, Brigham. Young University, Provo, Utah.
- MCNEISH, RICHARD S. Y PETERSON, FREDRICK A. (1962). The Santa Marta rock shelter Ocozocoautla, Chiapas, Mexico. En *Papers of the New World Archaeological Foundation* no.40, pub. 10. Brigham. Young University, Provo Utah.
- NAVARRETE, CARLOS (1959). Explorations at San Agustín, Chiapas, Mexico. En *Papers of the New World Archaeological Foundation*, no. 3. Orinda, California.
- NAVARRETE, CARLOS (1966). Excavaciones en la Presa Netzahualcōyotl, Malpaso, Chiapas. En *Boletín del INAH*, primera época. INAH, México, pp. 36- 40.
- NAVARRETE, CARLOS. (1968). The Sculptural Complex at Cerro Bernal on the Coast of Chiapas. *Notes of The New World Archaeological Foundation*, No. 1, Brigham. Young University, Provo, Utah.
- PAILLES, MARICRUZ (1989). Cuevas de la región zoque y el río La Venta: El diario de de campo, 1945, de Mathew W. Stirling con notas arqueológicas. En *Notes of the New World Archaeological Foundation*, no. 6. Brigham. Young University, Provo, Utah.
- PIÑA CHAN, R. Y NAVARRETE, CARLOS (1967). Archaeological Research in the Lower Grijalva Region, Tabasco and Chiapas. En *Papers of the New World Archaeological Foundation*, no. 22. Provo, Utah.
- RODRÍGUEZ, MARÍA DEL CARMEN Y PONCIANO ORTIZ (1997). Olmec ritual and sacred geography at Manatí. En: Stark, Barbara L. y Philip J. Arnold III (eds.), *Olmec to Aztec: Settlement Patterns in the Ancient Gulf Lowlands*, pp. 68-95. Tucson: University of Arizona Press.
- SANDERS, WILLIAM. (1961). Ceramic stratigraphy at Santa Cruz, Chiapas, Mexico. En *Papers of the New World Archaeological Foundation*, no 30, pub. 9. Brigham. Young University, Provo, Utah.
- SANTAMARÍA, DIANA (1981) Preceramic occupations at Los Grifos Rockshelter, Chiapas, México. En *X Congreso UISPP*, Joaquín García-Bárcena y Fernando Sánchez (eds.), Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, pp 63-83.

THOMAS, D. NORMAN (1974). Linguistic, geographic, and demographic position of zoque of the southern Mexico. En *Papers of the New World Archaeological Foundation*, No. 36, Brigham. Young University, Provo, Utah.

TREAT, RAIMOND (1986). Early and middle sub-mound refuse deposits at Vistahermosa, Chiapas. En *Notes of de New World Archaeological Foundation*, no. 2. Brigham. Young University, Provo, Utah.

VILLA ROJAS, ALFONSO (1975). *Los zoques de Chiapas*. Instituto Nacional Indigenista, México.

VOORHIES, BARBARA. (1976). The Chantuto People: An Archaic Period Society of Chiapas Littoral, Mexico” En *Papers of the New World Archaeological Foundation*, No. 41, Brigham. Young University, Provo, Utah.

WICHMANN, SOREN, DIMITRI BELIAEV Y ALBERT DAVLETSHIN (2008). Posibles correlaciones lingüísticas y arqueológicas involucrando a los olmecas. En *Olmeca. Balance y perspectivas. Memoria de la Primera Mesa Redonda* (editado por M. T. Uriarte y R. B. González Lauck), pp. 667-683. UNAM, CONACULTA, INAH, NWAf. México, D.F.



*Concurso de Fotografía del Corredor Biológico Zoque 2015.
1er lugar en proyectos productivos. Tema: Camino a la milpa.*

RECURSOS FITOGENÉTICOS DE LA ECOREGIÓN SELVA ZOQUE DE CHIAPAS: USOS DEL BOSQUE Y FLORA ÚTIL

*Oscar Farrera Sarmiento^{1, 2}, Carolina Orantes García²,
Rubén A. Moreno Moreno³, Blanca Estela Delgado Ballinas¹,
María Antonieta Isidro Vazquez⁵, Juan Manuel Jonapa Solis¹,
Emma Jazmín Santos Gordillo¹, Fernando Ortiz Rivera¹,
Hugo Alejandro Córdova Espinosa¹, Adriana Caballero Roque⁴*

1. Jardín Botánico, SEMAHN. Calz. de los Hombres Ilustres s/n Edif. Museo Botánico, Parque Madero, Col. Centro C.P. 29000, Tuxtla Gtz. Chis. Tel. 6123622, 6132099.

2. Instituto de Ciencias Biológicas, UNICACH. C.U. Lib. Norte Pte. No. 1150 Col. Lajas Maciel, C.P. 29039, Tuxtla Gtz. Chis. Tel. 6170440.

3. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, UNICACH. C.U. Lib. Norte Pte. No. 1150 Col. Lajas Maciel, C.P. 29039, Tuxtla Gtz. Chis. Tel. 6170440.

4. Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, UNICACH. C.U. Lib. Norte Pte. No. 1150 Col. Lajas Maciel, C.P. 29039, Tuxtla Gtz. Chis. Tel. 6170440.

5. Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlán. CONANP. SEMARNAT.

El ser humano en su quehacer diario para obtener los medios para su existencia, interacciona con la naturaleza y con la sociedad, lo que ha permitido a las diferentes culturas aprovechar los recursos naturales de distintas maneras para poder cubrir sus necesidades de subsistencia, tales como la alimentación, medicina, vestido y construcción (Isidro, 1997).

La etnobotánica es un campo interdisciplinario que comprende el estudio e interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y usos de la flora a través del tiempo por un grupo humano (Barrera, 1982). En este contexto nuestro país es una región muy favorable para la realización de estudios etnobotánicos, porque posee una amplia diversidad vegetal con alrededor de 30,000 especies de plantas; además cuenta con una enorme riqueza cultural representada por 56 grupos étnicos y campesinos distribuidos en diferentes ambientes naturales (Toledo, 1995).

Chiapas es uno de los estados de la República Mexicana con mayor diversidad florística y étnica; prueba de ello son los 19 tipos de vegetación con los que cuenta (8, 248 especies vasculares), así como los nueve grupos indígenas que habitan en



Consumiendo quelite fresco. Archivo SEMAHN.

el estado (tojolabales, tzeltales, lacandonos, zoques, tzotziles, choles, mames, mochos o motozintlecos y chujes), entre ellos el zoque, quienes poseen un profundo conocimiento del uso de las plantas y cuentan con una notable dependencia de las mismas. Sin embargo, este grupo al igual que otros, en la actualidad está muy diseminado y se encuentra en franco proceso de extinción, lo que representa la pérdida de una inmensa información sobre las plantas y del conocimiento

de la manera en que este grupo ha interactuado armónicamente con su medio ambiente (Breedlove, 1986; Isidro, 1997).

Una parte de esta biodiversidad es lo que reconocemos como recursos genéticos cuya definición, según la FAO (1989), es "el material hereditario con valor económico, científico o social contenido en las especies"; definición que incluye una enorme cantidad de especies si se acepta que su valor sea al

menos potencial. Sin embargo, frecuentemente el término de recursos fitogenéticos se entiende por los mejoradores de forma más limitada, incluyendo en él los pocos cientos de especies cultivadas, pratenses y forestales con utilidad directa y/o cuya diversidad genética puede usarse en mejora y domesticación. Otro de los hechos fácilmente observables en la naturaleza es la adaptación de los seres vivos a su medio natural, lo que implica adaptación a condiciones del medio físico (climáticas y edáficas) y del medio biológico: mecanismos de defensa contra predadores y patógenos. Sin embargo, podemos constatar que el origen de las sociedades agrícolas y ganaderas se ha asociado a dos hechos: el uso de una parte muy reducida de la biodiversidad existente en cada una de las áreas en que estas sociedades comenzaron, y a la adaptación de las especies elegidas a nuevas condiciones favorables al uso humano (domesticación).

Los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAA) son cualquier material de origen vegetal, incluido el material reproductivo y de propagación vegetativa que contiene unidades funcionales de la herencia, y que tiene valor real o potencial para la alimentación y la agricultura.

Dado que en las actividades relacionadas con los RFAA intervienen instituciones, empresas, organizaciones,

comunidades y personas procedentes de los sectores de la agricultura, el medio ambiente y el desarrollo, se ha planteado como componente fundamental la integración de Redes por especie (s), temáticas o regionales, que permitan formalizar un modelo de desarrollo sustentable, promoviendo la integración de actividades y proyectos sustantivos que deriven de las prioridades nacionales y los compromisos internacionales, de donde habrá de elaborarse la Agenda Nacional y el Plan de Acción y Desarrollo que establezca estrategias y prioridades para la organización del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI), como estructura coordinadora nacional con impacto para la toma de decisiones y de acción para los objetivos del Plan Nacional de Acción.

Avances en el conocimiento de la flora útil de la Ecoregión

Actualmente en la Ecoregión selva zoque no existen estudios completos de los recursos fitogenéticos, solo de forma aislada encontramos variados esfuerzos de investigación por documentar la riqueza de éste recurso de las diversas comunidades como vemos en seguida:

Isidro (1997), documenta mediante entrevistas abiertas, recorridos en campo y colectas

etnobotánicas y de ejemplares de herbario por cinco años, el registro de 357 especies de plantas útiles, recurso empleado en 20 categorías de usos, cerca del 50% del recurso vegetal útil se produce el huerto familiar y el 36% (132 especies) son de extracción silvestre principalmente de la selva baja caducifolia.

Farrera (1998), en el ejido Andrés Quintana Roo, en las cercanías a la reserva de la biósfera Selva El Ocote y la

reserva Los Bordos, aplicó entrevistas abiertas a manera de diálogos abiertos y recorridos de campo para conocer los medios de producción, además de hacer colectas etnobotánicas y de ejemplares de herbario. Logró registrar 385 especies de plantas útiles agrupadas en 18 categorías de uso. En él se documenta la existencia de 114 especies de plantas medicinales, 119 ornamentales, 101 comestible y para la construcción 76, las familias botánicas más abundantes



Hierbamora. Archivo SEMAHN.



Chayote. Archivo SEMAHN.

fueron fabáceas con el 10% y las poáceas con el 6%. Referente a los sistemas de producción, el 45% de las especies vegetales se recolectó en el sistema forestal, y 40% en los huertos familiares, el 39% son especies silvestres y el 12 % son especies toleradas o fomentadas que probablemente se encuentran en proceso de domesticación. Referente a la



Ruda. Archivo SEMAHN.

obtención del recurso, el 45% se hace del medio silvestre principalmente de la selva baja caducifolia seguida de la mediana subcaducifolia, del 22% se usa el tallo para construcción de vivienda, cerca y leña, debido a esto el 55% del recurso es escaso, por todo ello es urgente realizar programas de reforestación de la región principalmente en cuencas hidrológicas con especies nativas útiles.

Isidro y Moreno, (2000), estudiaron de los recursos vegetales útiles de los zoques de Ocuilapa, Chiapas, donde aplicaron entrevistas abiertas a manera de diálogos y recorridos de campo en los distintos medios de producción además de hacer colectas etnobotánicas y de ejemplares de herbario. Lograron registrar 237 especies de plantas útiles agrupadas en 174 géneros y 85 familias botánicas, se identificaron 20 categorías de uso de los cuales los más representativos fueron: medicinal con 95 especies, ornamental con 34

comestible con 54 las familias botánicas más abundantes fueron fabáceas, asteráceas, poáceas y liliáceas. Referente a los sistemas de producción, el 45% de las especies se recolecta en el sistema forestal, y 33.6% en los huertos familiares, se registra 44 especies multiusos que bien se pueden manejar de mejor manera para mejorar la producción en las comunidades de la región.

Moreno e Isidro (2000), estudian los recursos fitogenéticos de la selva baja caducifolia de san Fernando, Chiapas, registrando 99 especies de plantas útiles agrupadas en 86 géneros y 47 familias botánicas, se identificaron 18 categorías de uso de los cuales los más representativos fueron: medicinal con 23 especies, ornamental con siete, comestible con 13 y construcción con 27. Referente a los sistemas de producción, 76 % de las especies se recolecta en el sistema forestal en la selva baja caducifolia y 16 % especies se producen en los huertos familiares, se registra 23 especies multiusos que bien puede mejorar la producción en las comunidades de la región con este importante ecosistema.

ACERO *et al*, (2004), señalan sobre las plantas medicinales y comestibles de las comunidades zoques de Armando Zebadua y Dr. Manuel Velasco Suarez II, Ocozocoautla En la primera comunidad registraron 80 especies de plantas medicinales y comestibles de los cuales 14 son arboles y cinco

arborescentes; en la segunda comunidad registraron 39 especies de plantas medicinales y comestibles de los cuales 15 son árboles y dos especies arborescentes.

Isidro y Moreno (2006), en el trabajo plantas medicinales de Ocuilapa una comunidad zoque de Chiapas, mencionan que las plantas medicinales son parte importante de los recursos terapéuticos que emplean los habitantes de la región, el conocimiento de ellas en Chiapas es muy extenso y frecuentemente empleado en las comunidades rurales donde no existe la atención médica oficial. Se realizó un inventario de las plantas medicinales del área de estudios mediante entrevistas abiertas y colectas etnobotánicas. Registraron 107 especies de plantas medicinales agrupadas en 95 géneros y 57 familias, cerca del 60 % del recurso medicinal es de uso frecuente, cerca del 25% de las plantas usadas para mejorar la salud cuentan con nombres indígenas zoques. Las familias más representativas fueron las asteráceas, lamiáceas, fabáceas, euforbiáceas y mirtáceas. Se reportan 65 padecimientos de los cuales los más frecuentes son los gastrointestinales para los cuales se emplean 68 especies de plantas medicinales, seguido de los respiratorios con 38 especies, ginecológicos con 16, como desinflamantes y cicatrizantes de heridas 13, para afecciones culturales o mágicos-religiosas 12, para afecciones cardíacas 10, entre

otras más. El 45 % del recurso vegetal medicinal es silvestre y de igual proporción (45 %) es del huerto familiar. Se registran seis diferentes formas de preparación de los medicamentos, y cerca del 30% de las plantas medicinales son también comestibles, asimismo se identificó que el 15% de las especies manejadas son multi-propósitos que bien se puede emplear para soportar propuestas de mejoramiento de desarrollo rural regional.

Isidro *et al.* (2006), en el trabajo plantas útiles de los zoques del centro de Chiapas, realizaron entrevistas abiertas a manera de diálogos y recorridos de campo en los distintos medios de producción además de hacer colectas etnobotánicas y de ejemplares de herbario. Lograron registrar 660 especies de plantas útiles agrupadas



Coyal. Archivo SEMAHN.

en 457 géneros y 121 familias botánicas, se identificaron 21 categorías de uso de los cuales los más representativos fueron: medicinal con 254 especies, comestible con 205, ritual con 149. Las familias botánicas más abundantes fueron fabáceas,



Natalicia. Archivo SEMAHN.

asteráceas, poáceas, euforbiáceas y solanáceas. La diversidad de plantas útiles por municipio es la siguiente: Jiquipilas con 394, San Fernando con 383, Tuxtla Gutiérrez con 357, Ocozocoautla de Espinosa con 257 y Tecpatán con 245 especies de plantas útiles. Referente a los sistemas de producción, el 41% de las especies se recolecta en el sistema forestal, y 40% en los huertos familiares, se registra 122 (18.5%) especies multipropósitos que bien pueden sustentar programas de reforestación y mejorar la producción en las comunidades de la región.

Orantes-García *et al.* (2014), hacen una contribución

importante a los estudios etnobotánicos realizados en el estado de Chiapas, con la finalidad de conocer los usos e importancia que las plantas tienen para las comunidades que viven dentro de Áreas Naturales Protegidas. La presente investigación la realizaron en la Comunidad General Lázaro Cárdenas, municipio de Cintalapa, Chiapas, que se ubica dentro de La Reserva de la Biósfera Selva El Ocote (REBISO). Aplicaron 60 entrevistas semiestructuradas a personas claves de la comunidad. Obtuvieron, 163 especies de plantas útiles incluidas en 137 géneros y 62 familias, se identificaron 9 categorías de uso,

entre las más representativas están las plantas utilizadas para fines medicinales con 30% y comestibles con 37%. El 15% de las especies útiles dentro de la comunidad son multipropósito, es decir presentan más de un uso. Dentro de las 163 especies se encontraron cinco dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de amenazada.

Gómez-Pérez (2014), realizó un estudio etnobotánico de las plantas medicinales y ceremoniales en Ocozocoautla de Espinosa, mediante entrevistas abiertas y colectas etnobotánicas el registro de 197 especies, de las cuales 123 son de usos medicinales y 100 de usos ceremoniales, siendo la arecáceas, asteráceas, cucurbitáceas, fabáceas y lamiáceas las familias más representativas. Las hierbas son la forma biológica más usada con más del 40%, referente a las partes biológicas empleadas son las hojas las más usadas con 32 especies, 29 se emplea toda la planta, en menor proporción se usa la flor (17 especies), frutos y semillas (15), la corteza (12), la raíz (9) y el tallo (5). El 70 % del recurso útil es nativo; el 30 % de estas especies medicinales y ceremoniales empleadas se obtienen de la selva mediana subcaducifolia y el 14 % de la selva baja caducifolia. Reporta 92 formulaciones de recetas populares de la herbolaria local principalmente preparadas en mezclas de tisanas, cocimientos, tinturas, pulverizados, jugos y fomentos. De las especies de uso ceremonial, 47 son



Verdolaga. Archivo SEMAHN.

empleadas en las festividades del día de muertos, 26 son de la navidad y muchas más son de uso específico de la ceremonia del carnaval coiteco (gentilicio de los pobladores de Ocozocoautla), tradición muy arraigada desde tiempos prehispánicos actualmente con algunas adaptaciones religiosas, celebración en la que se trasmite mucha alegría, música, bullicio, colorido, historia, tradición y fervor zoque. De las especies reportadas, ocho se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Caballero-Roque (2010) y Caballero-Roque *et al.* (2011), en los trabajos sobre las plantas comestibles no cultivadas de la reserva de la biósfera Selva El Ocote, Chiapas y los recursos vegetales en la alimentación de mujeres tzotziles de la selva El Ocote, realizaron una identificación de plantas comestibles que se usan en la alimentación, se encontró que las especies de mayor consumo son 10 plantas comestibles (se presentan en orden alfabético) que la población consume frecuentemente: Bledo, (*Amaranthus hybridus*), chapaya (*Astrocaryum mexicanum*), chicoria (*Sonchus oleraceus*), chipilín, (*Crotalaria longirostrata*), colinabo (*Brassica oleracea*), cuña (*Whitheringia meiantha*), hierbamora (*Solanum americanum*), hierbasanta (*Piper auritum*), pacaya (*Chamaedorea tepejilote*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*).



Perejil cimarrón. Archivo SEMAHN.

Las formas de preparación son en caldo y con huevo, se observó que no utilizan carnes para la preparación de platillos en donde se usan estas plantas. La parte que se utiliza en la preparación de los alimentos son las hojas y las inflorescencias. Además se da a conocer el aporte nutrimental de cada

una de ellas, se hacen algunas propuestas de otras formas de uso de estas plantas para dar variedad a la alimentación familiar de la población y fomentar el uso de las plantas comestibles debido a que aportan importantes nutrientes para la salud, (Ledesma *et al.* 2010).



Sosa Archivo SEMAHN.

Esfuerzos para el rescate del conocimiento y la diversidad vegetal: experiencias desde la esfera gubernamental.

La Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural a través de la dirección del Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda" realiza talleres de capacitación desde 1996 en la Ecoregión prioritaria selva zoque.

Durante las dos últimas décadas se han impartido un total de 165 talleres, 117 de medicina herbolaria, 30 de cultura alimentaria, 18 de huertos, plaguicidas y abonos orgánicos. Beneficiando a más de 28,000 habitantes, más de 19,000 mujeres y cerca de 9,000 hombres, cerca de la mitad son del medio rural. En seguida se describe una breve semblanza de los alcances de cada uno de estos talleres:



Foto 1. Elaboración de jarabe medicinal. Archivo SEMAHN.

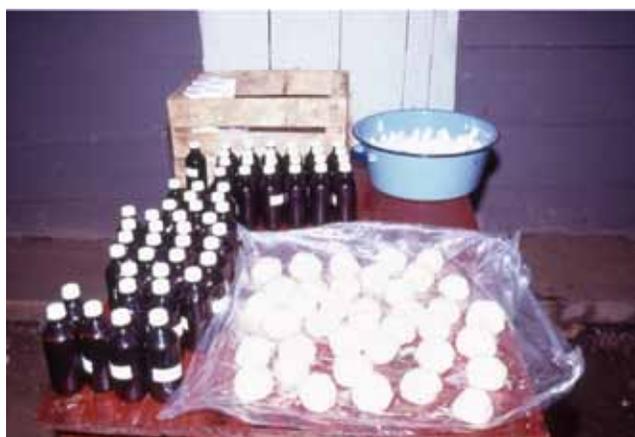


Foto 2. Preparados herbolarios. Archivo SEMAHN.

Taller de herbolaria

Durante este período se han realizado un total de 117 talleres de herbolaria, los cuales consistieron en una parte teórica y una parte práctica, en la primera se brindaron las siguientes pláticas: "historia de la medicina tradicional", "colecta de plantas medicinales", "las plantas medicinales en los huertos familiares", en la parte práctica se capacitaron a las participantes en la elaboración de remedios herbolarios (Cuadros 1 y 2).

Por otro lado se realizó una dinámica de intercambio de conocimientos donde los participantes proporcionaron recetas de remedios herbolarios para diferentes padecimientos y además cada quien llevó una muestra de la planta que utilizó (Figuras 1, 2 y 3). A continuación se mencionan algunas recetas: la riñonina (*Lantana camara*) para tratar quistes ováricos, se cuece en agua y se toma como agua de tiempo; la musa de rastrojo (*Tagetes sp.*), en baño y tomado para bajar la fiebre; el coralillo (*Hamelia patens*) para la gastritis, dolor de muelas y para lavar heridas; la verbena (*Verbena litoralis*) cocida y tomada para el dolor de estómago; el guayabillo (*Psidium sp.*), cocido con agua y tomado para la diarrea, dolor de estómago y dolor de oído; la belladona (*Kalanchoe bosfeldiana*) como uso local en las anginas para calmar el dolor; la ruda (*Ruta chalepensis*), licuada en agua y colada se toma para el dolor de estómago, combinada con albahaca (*Ocimum basilicum*) y barrido para la ojeadora; para la quebradura de recién nacidos se revuelve con



Foto 3. Entrega de productos herbolarios elaborados durante el taller de medicina tradicional. Archivo SEMAHN.

Cuadro 1. Remedios herbolarios preparados en los talleres de medicina tradicional.

Receta	Planta usada	Padecimiento
Pomada	Sábila (<i>Aloe vera</i> Burm. f)	Golpes e inflamación muscular
Jarabe medicinal	Bugambilia (<i>Bougambillea spectabilis</i> Willd)	Tos y bronquios
Tinturas	Orozus (<i>Lippia dulcis</i> Trev)	Tos
	Manzanilla (<i>Matricaria courrantiana</i>)	Cólicos
	Ajo (<i>Allium sativum</i> L.)	Parasitosis
	Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i> L.)	Mala digestión
	Orégano (<i>Origanum vulgare</i> L.)	Dolor de muelas y oídos
Jabón medicinal	Ruda (<i>Ruta chalepensis</i> L.)	Piojos

Cuadro 2. Plantas usadas en los talleres de medicina tradicional.

Nombre común	Nombre científico
Ajo	<i>Allium sativum</i> L.
Bugambilia	<i>Bougambillea spectabilis</i> Willd.
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i> L.
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i> Christm.
Manzanilla	<i>Matricaria courrantiana</i>
Orégano	<i>Origanum vulgare</i> L.
Orozús	<i>Lippia dulcis</i> Trev.
Ruda	<i>Ruta chalepensis</i> L.
Sábila	<i>Aloe vera</i> (L) Burm. f.
Saúco	<i>Sambucus mexicana</i> Prest.

huevo y hierbabuena (*Mentha viridis*), y se rescolda en un comal se le pone alcohol y se coloca en el ombligo con un trapo; flor de corazón (*Magnolia mexicana*), en infusión, para el dolor de estómago; la sosa (*Solanum torvum*), con riñosan cocidas y tomado para la inflamación de riñones; la uña de gato (*Martinia annua*) cocida y tomado para desinflamación y dolor de estómago; la hierba de perro (*Calea urticifolia*), cocida en agua y se usa en baños para curar las ronchas y el orozuz (*Lippia dulcis*), cocido en agua y tomado para la tos; la albahaca (*Ocimum basilicum*), para curar ojeadura, dolor de cabeza y tos; cuchunuc (*Gliricidia sepium*), machucado con agua de limón en baño para el dolor de cabeza; la cáscara de la granada (*Punica granatum*), para la diarrea se toma cocido; sábila (*Aloe vera*) se rescolda en la braza y se usa en la parte afectada de algún tumor o nacido; raíz de flor de mariposa (*Hedychium coronarium*) se

usa cocida en enjuague para el dolor de muela; tamarindo (*Tamarindus indica*) verde cocido en agua y en lavado sirve para bajar la fiebre.

Taller de cultura alimentaria

Se realizaron 30 talleres de cultura alimentaria los cuales tuvieron como propósito fomentar el uso y conservación de las plantas comestibles (quelites) de las mismas localidades; se realizaron en una parte teórica y otra práctica, en la primera se impartieron los siguientes temas en forma de plática: "conceptos básicos de nutrición", "importancia de los huertos familiares con plantas comestibles", "los grupos de alimentos", "conservación de los alimentos", "contenidos nutritivos de las plantas comestibles usadas", (Acero *et al*, 2004, Caballero 1984, Casas *et al* 1987; Fig. 4).

En la parte práctica se capacitaron a las mujeres en la preparación de platillos con plantas de la región en este periodo se lograron integrar 43 recetas nuevas que a continuación se mencionan:



Foto 4. Brindando plática. Archivo SEMAHN.



Foto 5. Entrevista durante el taller de capacitación. Archivo SEMAHN.



Foto 6. Preparación de recetas. Archivo SEMAHN.

relleno de chaya con plátano, tamal de chaya, cereal de maíz, sopa de hierba mora con elote, chiles en escabeche, mermelada de nopal con naranja, sopa de verdolaga con ejotes, chilatole de puntas de chayote con bledo, refresco de chaya, huevos ahogados en hierba mora, nopales encurtidos, mole de elote con cueza, ate de mango, curtido de mango, jarabe de mango, mermelada de mango, néctar de mango, helado de mango, almíbar de mango, bolitas de yuca, mole de elote con flor de maguey, ejotes y chayote en escabeche, sopa de chicoria con elote, sopa de puntas de chayote con ejotes, ate de chayote, duraznos en almíbar, relleno de chaya con malanga, malanga frita, plátano verde frito, mermelada de naranja, ate de guayaba, bolitas de camote, tortitas de papa con cuña, sopa de puntas de camote con ejotes, chilatole de guías de chayote, mermelada de camote con piña, chaya con calabaza y mole de elote con Chipilín. Durante la práctica se aprovechó a entrevistar a las participantes indígenas sobre los platillos tradicionales (Fig. 5).

Al finalizar la capacitación las participantes expusieron una muestra de platillos tradicionales de las localidades con plantas de la región (Figs. 6 y 7). A continuación se mencionan 33 recetas tradicionales: taquitos de papa, arroz con calabacita, flor de calabaza con queso, sopa con chayote y papas, sopa con chayote, frijoles refritos, leche con guineo, chayote con huevo, frijol con chayote y sopa de pasta con verduras, tortitas de punta de chayote, sopa con chaya y chayote, yuca en dulce, fritura de chayote en caldo, chayote con huevo, calabacita frita, chayotes sazonados, melcocha, marquesote de pinole, chayotes embonados con huevo, jarana, frijoles cocidos, frijoles con chayote, huevos con salsa, sopa de verdura, tamalitos de "joacoáne", tamales de "toro pinto" (frijol tierno), empanadas de frijol, tortilla de frijol molido, punta de chayote con ajos, chayote en salsa de tomates, col embonado, col con huevo, caldo de huevo con epazote, hierba mora con huevo, punta de chayote en caldo, chaya frita, hierba mora frita con huevo, refresco de guanábana, verdolaga con hierba mora en bola, frijoles refritos, refresco de maracuyá, mostaza frita, agua de limón y caldo de hierba mora (Cuadro 3).

Cuadro 3. Plantas comestibles usadas en los talleres de cultura alimentaria.

Nombre común	Nombre científico
Bledo	<i>Amaranthus hybridus</i> L.
calabaza	<i>Cucúrbita pepo</i> L.
camote	<i>Ipomoea batata</i> (L.) Poiret
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>
Cebolla	<i>Allium cepa</i>
Chaya	<i>Cnidocolus chayamansa</i> McVaugh.
Chayote	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw
Chicoria	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
Chile	<i>Capsicum annum</i> L.
Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata</i> H. & A.
Cuña	<i>Witheringia meiantha</i> (J.D. Smith) A. T. Hunziker
Durazno criollo	<i>Prunus persica</i> (L)
Epazote	<i>Telexis ambrosioides</i>
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.
Hierbamora	<i>Solanum americanum</i> Miller Raven
Ixcamote	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott
Laurel	<i>Litsea glaucenses</i>
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i> Christm
Magüey	<i>Yucca guatemalensis</i>
Maíz	<i>Zea mays</i> L.
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>
Papas	<i>Solanum tuberosum</i> L.
Piña	<i>Annanas comosus</i>
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i> L.
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i> L.
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>

Taller de abonos orgánicos

Se realizaron 18 talleres de huertos, abonos y plaguicidas orgánicos, en estos talleres se utilizaron materiales naturales de la región tanto vegetales como animales (estiércol) para elaborar los diferentes tipos de abonos: 2 foliares

“Supermagro y Caldo Sulfocálcico” (Fig. 8); y un tipo “Bocashi” para utilizarlo en los diferentes cultivos principalmente de plantas comestibles y medicinales (Fig. 10). Cabe mencionar que los participantes principalmente fueron hombres y les pareció muy importante estos productos, debido a que la preparación se hizo antes de la



Foto 7. Presentación de platillos. Archivo SEMAHN.



Foto 8. Preparación de caldo sulfocálcico. Archivo SEMAHN.



Foto 9. Preparando abono de composta. Archivo SEMAHN.



Foto 10. Preparación de plaguicidas orgánicos. Archivo SEMAHN.

temporada de siembra. El propósito principal de estos es que la gente aproveche mejor algunos recursos locales que lo consideran como desechos que ya no tienen ningún uso y esta manera pueden producir sus propios abonos y plaguicidas para sus cultivos, además de que hay saneamiento del ambiente al reciclar estos desechos para aprovecharlos como fertilizantes.

Los talleres se imparten en dos etapas: la primera es teoría, en la cual se brindan pláticas referentes al tema y la segunda parte es práctica, donde se trabaja las diferentes formas de preparación de los productos de abonos y plaguicidas orgánicos (Figuras 11, 12 y 13).

Reflexiones y recomendaciones

El trabajo más completo de la región prioritaria selvas zoques documenta 660 especies de plantas útiles agrupadas en 457 géneros y 121 familias botánicas, se identificaron 21 categorías de uso de los cuales los más representativos fueron: medicinal con 254 especies, comestible con 205, ritual con 149, las familias botánicas más abundantes fueron fabáceas, asteráceas, poáceas, euforbiáceas y solanáceas. La diversidad de plantas útiles por municipio es la siguiente: Jiquipilas con 394, San Fernando con 383, Tuxtla Gutiérrez con 357, Ocozocoautla con 257 y Tecpatán con 245 especies de plantas útiles. Se han impartido 165 talleres desde 1996 a la fecha sobre el uso del recurso florístico para atender las necesidades de salud y alimentación de los pobladores de la Ecoregión selva zoque.

Falta hacer más estudios etnobiológicos en la región para tener información más completa y proponer programas de manejo y conservación de los recursos fitogenéticos de forma más sólida, los cuales pueden ser la base de diversas propuestas alternativas del manejo de los recursos genéticos de programas o proyectos de desarrollo social sustentables para la región.

Literatura citada

- ACERO, A. T.; M. J. GUIÉRREZ M. y B. E. DELGADO B. 2004. *Las plantas medicinales y comestibles de las comunidades zoques Armando Zebadua y Dr. Manuel Velasco Suárez II, Ocozocoautla, Chiapas, México*. DOCUMENTO INTERNO Informe parcial, IHNYE.
- BARRERA A. 1982. *La Etnobotánica*. En: Memoria del simposio de Etnobotánica. Inst. Nal. de Antropología e Historia (Ed.) México D.F. pp. 6-11.
- BREEDLOVE D. E. 1986. *Listados Florísticos de México. IV Flora de Chiapas*. Instituto de Biología UNAM. México D.F. 246 pp.
- CABALLERO, N. J., 1984. *Recursos comestibles potenciales*. En: Seminario sobre alimentación en México: T. Reyna, ed. México: Instituto de Geografía. UNAM.
- CABALLERO-ROQUE A. 2010. *Plantas comestibles no cultivadas de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas*, Editorial Unicach. Tuxtla Gtz. Chis. 70 pp.
- CASAS, A., J. VIVEROS, E. KATZ, J. CABALLERO, 1987. *Las plantas en la alimentación mixteca: una aproximación etnobotánica*. América Indígena. 47: 317-343.
- CABALLERO-ROQUE A. AYORA T, DUMANI M, ESCOBAR D. 2011. *Los recursos vegetales en la alimentación de mujeres tsotsiles de la selva El Ocote, Chiapas, México*. Lacandonia. Año 5.vol. 5.2, 141-147
- ESCALANTE, R., 2006. *Estudio de ordenamiento ecológico en áreas ejidales de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote*. Ejido del poblado General Emiliano Zapata municipio de Ocozocoautla de Espinosa. Informe técnico.
- FARRERA S. O. 1997. *Plantas útiles en el ejido Quintana roo, Jiquipilas, Chiapas*. TESIS LIC. BIOLOGIA UNICACH. TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, MEX. 88 pp.
- FARRERA S. O. 1998. *Uso tradicional de las plantas en una comunidad mestiza de origen zoque de Jiquipilas, Chiapas*. In: ARAMONI CALDERON D; T. A. LEE W; M. LISBONA GUILLEN. 1998. *CULTURA Y ETNICIDAD ZOQUE*. UNICACH-UNACH TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, MEX. pp. 218-230.
- GÓMEZ-PÉREZ A. L. 2014. *Etnobotánica de las Plantas Medicinales y Ceremoniales en Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas*. TESIS LIC. BIOLOGIA UNICACH. TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, MEX. 102 pp.
- ISIDRO V. M. A. 1997. *Etnobotánica de los zoques de Tuxtla Gutiérrez*. GOB. EDO. CHIS. TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, MEX. 125 pp.
- ISIDRO V.M.A. Y MORENO G. M.N. 2000. *Recursos vegetales útiles de los zoques de Ocuilapa, Chiapas, México*. MEMORIA DEL XVIII CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENÉTICA. p. 320.
- ISIDRO V.M.A. Y MORENO G. M.N. 2006. *Plantas medicinales de Ocuilapa una comunidad zoque de Chiapas*. In: ARAMONI CALDERON D; T. A. LEE W; M. LISBONA GUILLEN 2006. PRESENCIA ZOQUE. pp. 399-412
- ISIDRO V. M. A; M. N. MORENO G. Y O. FARRERA S. 2006. *Plantas útiles de los zoques del Centro de Chiapas, México*. In: ARAMONI CALDERON D; T. A. LEE W; M. LISBONA GUILLEN 2006. PRESENCIA ZOQUE. pp. 369-386.
- LEDESMA, J. A. CHÁVEZ, F. PÉREZ, E. MENDOZA, C. CALVO. 2010. *Composición de alimentos*. In Muñoz de Chávez M. 2010. *Valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo*. McGraw Hill. México. 364 pp.
- MORENO G. M. N. y M. A. ISIDRO V. 2000. *Recursos fitogenéticos de la selva baja caducifolia de San Fernando, Chiapas, México*. MEMORIA DEL XVIII CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENÉTICA. pp. 322.
- ORANTES-GARCÍA C.; R. A. MORENO-MORENO; G. Y. BERMÚDEZ-RUIZ Y O. FARRERA-SARMIENTO. 2014. *ESTUDIO ETNOBOTÁNICO EN LA COMUNIDAD GENERAL LÁZARO CÁRDENAS, CINTALAPA, CHIAPAS*. 1ER. CONGRESO NACIONAL DE UNIVERSIDAD SALUDABLE Y SUSTENTABLE, TUXTLA GTZ. DEL 26-28 DE NOV. 2014.
- TOLEDO V. M. 1988. *LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE MEXICO*. MÉXICO D.F., CIENCIA Y DESARROLLO 14(18) 17-30.
- <http://www.segenetica.es/docencia/recfito.txt>
- <http://snics.sagarpa.gob.mx/rfaa/Paginas/recursos-fitogeneticos.aspx>



Archivo SEMAHN.

PAISAJES TRANSFORMADOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO: EL CASO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA ECOREGIÓN “SELVA ZOQUE”, CHIAPAS

*Roberto Escalante López¹, Adrián Méndez Barrera²,
Marco A. Huerta García⁴, Pedro Sánchez Montero⁵,
Karla Leal Aguilar¹, Adriana Rodríguez Jiménez¹,
Martha M. Torres Álvarez² y Bogar G. Gálvez Cruz³.*

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2ª Oriente Norte No. 227 Palacio Federal 3er piso. Col. Centro, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas:

1. Reserva de la Biósfera Selva El Ocote.
2. Parque Nacional Cañón del Sumidero.
3. Zona Protectora Forestal Vedada Villa Allende.
4. Dirección Regional Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur.
5. Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Av. Río Usumacinta No. 851, Fracc. Los Laguitos C.P. 29020 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Introducción

Una de las mayores amenazas para los ecosistemas, la diversidad biológica y la humanidad, es el cambio climático. El cambio climático se define como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables” (<https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son una de las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático. Mediante las ANP se pueden conformar corredores naturales que permiten que las especies se adapten y ajusten sus áreas de distribución frente a las nuevas condiciones climáticas. En estas áreas, individuos, comunidades e instituciones se organizan en torno a objetivos de conservación y prioridades de desarrollo social sustentable (SEMARNAT y CONANP 2010).

En el estado de Chiapas, una de las regiones ecológicas en donde se promueve la adaptación al cambio climático es la



Vista panorámica. ZSCE "La Pera". Foto: Agustín Torres Ramírez.

denominada "Selva Zoque". Esta zona se ubica al noroeste de la entidad y representa una zona forestal en las regiones Metropolitana y Valles Zoque (figura 1).

Con el objetivo de hacerle frente y minimizar sus impactos, así como para mantener el abastecimiento de servicios



Escurrimiento de agua. ZSCE "Cerro Meyapac". Foto: Liliana Martínez Vergara.

ecosistémicos esenciales para la sobrevivencia humana rural y urbana, en dicho territorio, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), administran las ANP mediante la difusión y ejecución de los programas de manejo y sus reglas administrativas, utilizando diferentes mecanismos que promueven la sustentabilidad de actividades humanas que ahí se desarrollan.

Contexto geográfico del complejo de ANP

La Ecoregión denominada "Selva Zoque" (figuras 2 a la 29) es un extenso remanente de selvas tropicales que constituyen los últimos reductos de ecosistemas tropicales húmedos ininterrumpidos ubicados al Norte del continente (Vázquez y March 1996). En ella se ubican nueve ANP que conforman un

corredor biológico y que en total cuentan con una superficie de 154,236.33 ha. Su distribución geográfica y colindancias son:

- Al poniente se ubica el ANP federal denominada Reserva de la Biósfera (RB) "Selva El Ocote" (mantiene conectividad ecológica al norte con la Zona de Uxpanapa Veracruz y al Oeste con la región de los Chimalapas en Oaxaca), así como el ANP estatal Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) "Laguna Bélgica".
- Al centro se encuentran el ANP estatal conocida como ZSCE "La Pera", el ANP de atención federal Zona Protectora Forestal Vedada (ZPFV) en proceso a recategorizarse como Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) "Villa Allende" y el ANP estatal ZSCE "Cerro Meyapac" ubicada junto a la zona urbana de Ocozocuatla de Espinosa.
- Al oriente se ubica el ANP federal Parque Nacional (PN) "Cañón del Sumidero" ubicada en la parte norte de la capital chiapaneca Tuxtla Gutiérrez y al sur de esta zona urbana se encuentran las ANP estatales Reserva Estatal (RE) "Cerro Mactumatza" y Centro Ecológico y Recreativo (CER) "El Zapotal" y el ANP federal certificada con categoría de Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) "Reserva Montecielo".

Dichas ANP de la Ecoregión "Selva Zoque" se localizan geográficamente entre los paralelos 16°45'11" y 17°08'50"

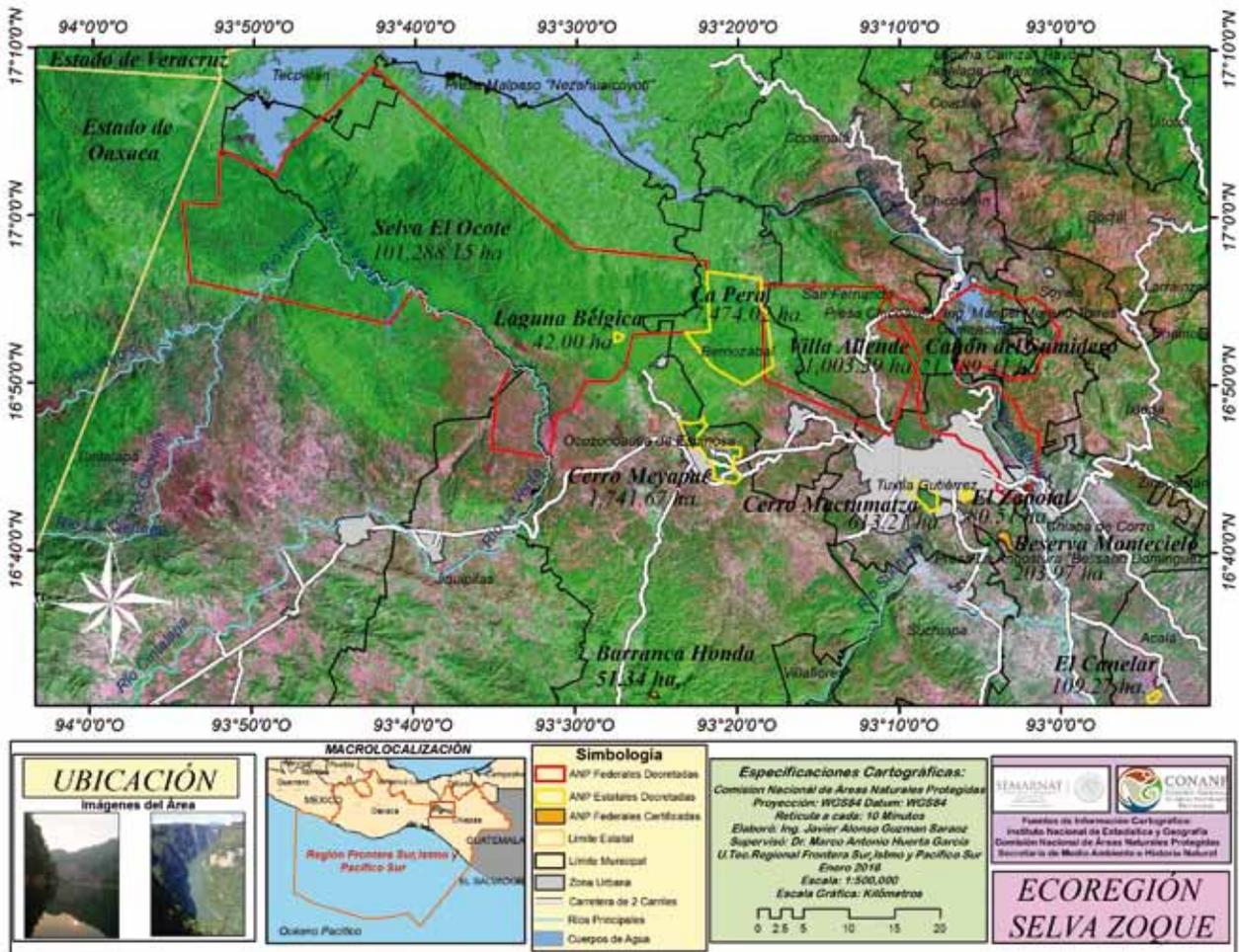


Figura 1. Localización geográfica del complejo de áreas naturales protegidas de la Ecoregión Zoque.

de Latitud Norte y entre los meridianos 92°59'43" y 93°54'51" de Longitud Oeste, en la porción poniente del estado de Chiapas; las cuales permiten la continuidad de vínculos ecológicos funcionales, así como la dispersión genética natural. Abarcan parte de los municipios de Ocozocoautla de Espinosa, Cintalapa, Tecpatán, Jiquipilas, Berriozábal, San Fernando, Osumacinta, Soyaló, Ixtapa, Chiapa de Corzo y Tuxtla Gutiérrez.

Pertenece a la región biogeográfica Neotropical y se ubica en la Región Terrestre Prioritaria No. 132, llamada

“Selva Zoque - La Sepultura”, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Arriaga *et al.* 2000), asimismo también forma parte de un Área de Importancia para la Conservación de Aves (CONABIO 1998) y de los denominados “Vacíos y Omisiones de Conservación” (CONABIO *et al.* 2007).

Los beneficios que genera la conservación de esta Ecoregión a la población se identifican a través de los servicios ambientales que proporciona, como hábitat para especies de flora y fauna; regulación

en la composición química de la atmósfera; regulación del clima; protección de cuencas; captación y saneamiento de aguas superficiales y subterráneas; abastecimiento de agua para la población, protección contra la erosión y control de sedimentos; generación de biomasa y de nutrientes para actividades productivas; control biológico de plagas y enfermedades; corredor biológico para el mantenimiento de la diversidad biológica y del patrimonio genético.

Características de paisajes y especies de vertebrados

silvestres relevantes

En la Ecoregión "Selva Zoque" se conservan ecosistemas de selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, bosques de encino, bosque mesófilo de montaña, vegetación riparia y vegetación secundaria. Hay una riqueza sobresaliente de flora y fauna, y varias especies de ambos grupos están en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Farrera *et al.* en esta obra, Altamirano *et al.* en esta obra). Existen diferentes paisajes como el agropecuario y el urbano, así como cuerpos de agua como la presa Manuel Moreno Torres (Chicoasén) y ríos como La Venta y Grijalva.

Algunas especies de fauna silvestre que destacan y han sido incluidas en propuestas de los dos últimos años (2014 y 2015) en el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) y el Programa de Monitoreo Biológico (PROMOBI), de las ANP

involucradas en esta Ecoregión "Selva Zoque" son las águilas neotropicales (*Spizaetus tyrannus*, *S. ornatus* y *S. melanoleucus*) y el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el perico verde mexicano (*Aratinga holochlora*), el jaguar (*Panthera onca*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el mono saraguato (*Aloutta palliata*) y el tapir (*Tapirella bairdii*), así como anfibios, reptiles y otras aves terrestres, entre otros. Cabe destacar que debido a que se cuentan con reportes del águila arpía (el último reporte fue en el 1999), por lo que aún no se puede declarar extinta en la Ecoregión.

Desde hace miles de años en la zona han convivido con dichas especies diversos grupos humanos: regionalmente el PN "Cañón del Sumidero" representa una barrera natural y cultural, que delimitó territorios a diversos grupos étnicos, como los Zoques al norte y al oeste, los Chiapanecas al sur y los Tzotziles

al este (Linares en esta obra).

A continuación, se detallan diversos aspectos sobre paisajes transformados y el cambio climático de la Ecoregión "Selva Zoque", principalmente en las cuatro ANP de mayor dimensión territorial y conectividad ecológica: RB "Selva El Ocote", ZSCE "La Pera", ZPFV "Villa Allende" y PN "Cañón del Sumidero".

Procesos sociales que promovieron la creación de las ANP

Durante el mandato del general Lázaro Cárdenas se dio un fuerte impulso a la creación de ANP, decretándose 40 Parques Nacionales y siete Reservas en el país, entre las que se encuentra la ZPFV "**Villa Allende**" que se estableció mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 08 de septiembre de 1939, debido al importante papel que desempeña la vegetación forestal como reguladora del clima y del recurso hidráulico de las corrientes que abastecen de agua a las poblaciones tanto para los usos domésticos como agrícolas e industriales; así como la función que cumple la cubierta vegetal para evitar los efectos erosivos de los agentes naturales, pues de no existir dicha cubierta se originaría el arrastre de los detritus, producto de la desintegración, los cuales serían transportados a las partes bajas de los valles cercanos, con grave perjuicio de la fertilidad de



Salamandra (Bolitoglossa sp.). ZSCE "Laguna Bélgica". Foto: Julio César Aguilar Suárez.

las tierras de cultivo.

Cabe mencionar que está en curso el proceso de cambiar la categoría a APRN "Villa Allende", con fundamento en el Artículo 53 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) para fortalecer su manejo y conservación en una superficie calculada de 21,003 ha., ya que a esta ZPFV la regulaba en su momento la Ley Forestal de 1926, con la creación de la LGEEPA que entró en vigor en 1988, se abrogó dicha legislación, además la Ley Federal de Protección al Ambiente de 1982, modificó los tipos y características de las ANP, mismos que quedaron establecidos en el artículo 46 de dicho ordenamiento. Después de 71 años de decretada, en 2010 el manejo del ANP es asignado a la CONANP, a través de la Dirección del PN "Cañón del Sumidero", quien inicia actividades con pobladores, investigadores y organizaciones que han realizado algún tipo de exploración en el lugar y donde se reconoce que el sitio aún mantiene los objetos de conservación que le dieron origen, pero también una compleja problemática, destacándose la lotificación y el cambio de uso de suelo.

Es hasta el 24 de mayo de 1972 que el gobierno del Estado de Chiapas declara en el Diario Oficial (citado en CONANP 2009) a la "**Selva El Ocote**" como Área Natural y Típica (ANT) del estado de Chiapas,



Cañón del río La Venta. RB "Selva El Ocote". Foto: Jorge Silva.

tipo ecológico bosque lluvioso alto, con una extensión de 10,000 ha., pero posteriormente, como resultado de una serie de solicitudes y gestiones ante diversas instituciones, se declara el 20 de octubre de 1982 en el Diario Oficial (*Idem*) como Zona de Protección Forestal y Fáunica (ZPFF) "Selva El Ocote", con una extensión de 48,140 ha. Para el 27 de noviembre del 2000 (DOF 2000), se recategoriza y es declarada como ANP bajo la categoría de RB "Selva El Ocote", ampliando su superficie de 48,140 ha. a 101,288 ha.

La RB "Selva El Ocote" protege uno de los centros de diversidad biológica más importantes de México y el mundo, ya que se encuentra ubicada en una zona de transición de dos provincias neotropicales, la Pacifiquense y la Tehuatepequense. Su amplia gama de condiciones topográficas y microclimáticas son la base para la distribución de diversas comunidades de

flora y fauna.

La RB "Selva El Ocote", fue inscrita en el año 2006 en la Red Mundial de Reservas de Biósfera (MAB/UNESCO), por cumplir con tres funciones fundamentales: la conservación de los ecosistemas y la variación genética; fomento del desarrollo económico y humano sostenible; y servir de ejemplos de educación y



Macho de Colibrí tijereta (*Doricha enicura*). PN "Cañón del Sumidero". Foto: Ricardo Torres Flores.



Vista panorámica. PN "Cañón del Sumidero". Foto: Ricardo Torres Flores.

capacitación en cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de desarrollo sostenible.

El 24 de mayo de 1972, el gobierno del estado de Chiapas decretó como Parque a las tierras que constituyen el "Cañón del Sumidero" (De los Ángeles 1987). Posteriormente, con la intención de preservar un área que por su ubicación,

geomorfología, belleza escénica, valor científico, educativo y de recreación, diversidad de flora y fauna; además de coadyuvar al desarrollo turístico y al mejoramiento de las condiciones de vida y bienestar de las comunidades, el gobierno federal en ejercicio de la facultad que le confiere la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, decretó el 08 de diciembre de 1980, el PN "Cañón

del Sumidero" y expropió a su favor una superficie de 21,789 ha. (DOF 1980 citado en CONANP 2013).

El ANP arriba mencionada, además ostenta desde el 2 de febrero de 2004 una declaratoria internacional como sitio RAMSAR (Convención sobre los Humedales adoptada en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 cuyo tratado ambiental es el único que protege un ecosistema en particular en el mundo). El PN "Cañón del Sumidero" proporciona importantes bienes y servicios ambientales, tales como resguardo y abastecimiento de agua para consumo humano, generación de energía eléctrica y atracción turística, entre otros; además, brinda protección a diversas especies de flora y fauna.

De forma reciente, "La Pera" fue decretada como ZSCE por el Gobierno del estado de Chiapas el 15 de noviembre de 2006, con una superficie de 7,506 ha, impulsada inicialmente por la presidencia municipal de Berriozábal con el objeto de proteger una zona con vegetación característica



Lagartija escamosa variable (*Sceloporus variabilis*). ZSCE "La Pera". Foto: Archivo SEMAHN.

de selva alta perennifolia y subperennifolia que dan continuidad a hábitats similares, tales como los ubicados en el PN "Cañón de Sumidero" al oriente y la RB "Selva El Ocote" al poniente (SEMAHN 2013a).

Asimismo, el gobierno chiapaneco busca conservar la diversidad biológica y los procesos ecológicos que ocurren en los ecosistemas ahí presentes, así como los servicios y bienes ecosistémicos que la proporciona la mencionada reserva ecológica, a través de la organización e implementación de actividades productivas que generen el desarrollo económico de las comunidades inmersas y aledañas al ANP.

Las primeras exploraciones en la ZSCE "La Pera" fueron realizadas por Miguel Álvarez del Toro (al parecer le llama El Suspiro - Buenavista) y la primer ficha para su conservación fue realizada por Lazcano Barrero y Jerry Jhonson, en un sitio considerado de alto endemismo para los anfibios y reptiles (conocido también como El Pozo, Pozo La Pera o Pozo Turipache).

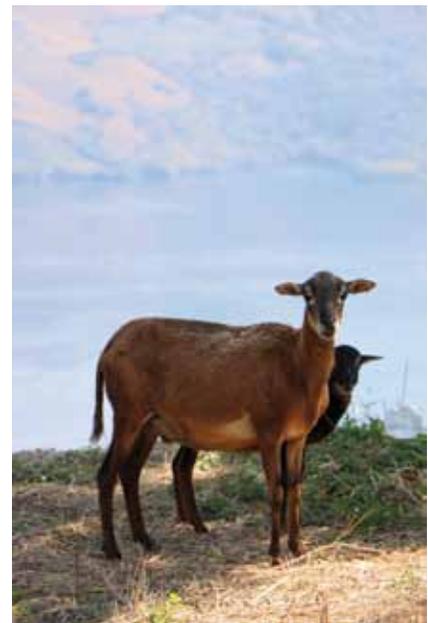
Amenazas de las actividades humanas a los ecosistemas de las ANP

Diversas actividades humanas deterioran los recursos naturales de la Ecoregión "Selva Zoque", la principal es el cambio de uso de suelo por la ampliación de la cobertura agropecuaria, la

implementación de técnicas agrícolas inadecuadas, realizadas por asentamientos humanos de forma agresiva para los recursos naturales y sus ecosistemas, y la expansión de la mancha urbana. Lo que trae como consecuencia la pérdida de la cobertura forestal, fragmentación del paisaje, pérdida de diversidad biológica, empobrecimiento de suelos, disminución de la recarga de los mantos freáticos, entre otros.

En los últimos años la Ecoregión se ha visto afectada por incendios forestales, principalmente por el uso del fuego como una herramienta de limpieza y regeneración de los sistemas productivos, debido a sus bajos costos, pero de alto impacto. Las zonas forestales también están amenazadas por la tala ilegal de madera, la cual se presenta a una escala "hormiga" pero que su impacto en el mediano y largo plazo afectan a las selvas de la región.

Se tiene registrada la presencia de especies de



Actividad pecuaria. ZFPV "Villa Allende". Foto: Nicolás Gómez Damesa.

flora exóticas invasoras, particularmente en la RB "Selva El Ocote", como el helecho (*Pteridium aquilinum*), el lirio acuático (*Eichornea crassipes*) y el carrizo (*Arundo donax*). El helecho *Pteridium* se ha observado en sitios abiertos quemados, mientras que el lirio acuático en el río La Venta y el carrizo se ha observado en los márgenes de la corriente de agua (Leal 2008).

La ZPFV "Villa Allende" se



Asentamientos humanos. ZSCE "La Pera". Foto: Agustín Torres Ramírez.



Cocodrilo americano (Crocodylus acutus). PN "Cañón del Sumidero". Foto: Sergio Pedrero.

ubica en la parte alta de la cuenca del Río Sabinal, en donde se encuentra la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, capital del estado de Chiapas, y la de mayor población, con un crecimiento urbano rápido y demandante, que sufre afectaciones por las inundaciones derivadas de la deforestación, y la invasión de las márgenes de los ríos y afluentes distribuidos en la mencionada cuenca. Por lo que la conservación de esta área es de vital importancia para mitigar el cambio climático y disminuir los impactos por los fenómenos extremos que pueden afectar la población.

Sin embargo, hay un nuevo fenómeno que pone en grave peligro a los recursos naturales de la ZPFV "Villa Allende" y es la venta ilegal de terrenos ejidales a través del mercado de bienes raíces, el cual ha visto la oportunidad de lotificar para su urbanización, como resultado del acelerado crecimiento demográfico y por la falta de

proyectos de ordenamientos ecológicos y territoriales municipales, éste se presenta en la parte más conservada que es el conector ecológico principal con el resto de la Ecoregión "Selva Zoque", afectando el equilibrio climático e hidrológico (recarga de los mantos freáticos), así como de la protección contra los procesos erosivos por la pérdida de cobertura forestal.

Con respecto al sistema de saneamiento no existe ningún tipo de planta de tratamiento, las aguas residuales son vertidas directamente a los afluentes de los arroyos principalmente La Chacona y el Sabinal, los cuales son los que atraviesan las cabeceras municipales de San Fernando y Tuxtla Gutiérrez

Por otra parte, la explotación de bancos de materiales, se identifica como una actividad de gran impacto ambiental, ya que altera, afecta y modifica severamente el medio natural, pues arrasa con el sustrato

edáfico, la vegetación y toda materia orgánica, para luego aprovechar los estratos calizos formados en su mayor parte por carbonatos de calcio, provocando de esta manera, un gran impacto permanente y dejando el suelo expuesto a la acción erosiva de la meteorización.

Asimismo el aprovechamiento irracional de tierra de monte ha traído como grave consecuencia el deterioro de los ecosistemas presentes en la ZPFV "Villa Allende" y la ZSCE "La Pera", a consecuencia de la erosión y pérdida de productividad del suelo en las áreas donde se ubican los terrenos de aptitudes preferentemente forestales.

En el PN "Cañón del Sumidero", a raíz de la construcción de la presa Manuel Moreno Torres (Chicoasén) que se concluyó en 1979, se originaron drásticas transformaciones hidrológicas y morfológicas en el sitio, lo que provocó contracorrientes así como cambio en los flujos de las corrientes, ocasionando que los materiales transportados por el río se depositen en diversas zonas a lo largo del cañón y en particular en la zona conocida como "El Tapón", proceso que se incrementa por la topografía del sitio, de tal forma que estos fenómenos son recurrentes pero se han incrementado en los últimos cinco años.

Las subcuenas y los cuatro ríos tributarios que desembocan en la parte navegable del río Grijalva que atraviesa el PN "Cañón del Sumidero" y que

acarrea la basura de 180 comunidades y colonias de 14 municipios de su zona de influencia (Tuxtla Gutiérrez, Berriozábal, San Fernando, Osumacinta, Villaflores, Villacorzo, Suchiapa, Acala, Chiapa de Corzo, Venustiano Carranza, Totolapa, Chiapilla, Nicolás Ruiz y San Cristóbal de las Casas), genera la contingencia de taponamiento por desechos sólidos en época de lluvias; para el periodo 2000-2007 (CONANP 2013) se colectaron 22,997 toneladas de madera, 1,793 toneladas de lirio acuático, 2,105 toneladas de ripio (desechos agrícolas, maderas pequeñas, plásticos de alta densidad) y 5,274 de plástico de polietileno tereftalato (PET).

Debido a su cercanía con la ciudad de Tuxtla Gutiérrez y con la colonial Chiapa de Corzo, el PN "Cañón del Sumidero" ha sufrido afectación por invasiones desde 1984, lo que ha provocado un incremento en la población al interior del área, aumento en la presión hacia los recursos naturales, cambio de uso de suelo y su consecuente pérdida de cobertura vegetal, de suelo, biodiversidad y servicios ecosistémicos.

En el PN "Cañón del Sumidero" la pesca es una actividad no permitida, pero se realiza en sus límites, aunque hay fuerte presión para realizarla dentro del ANP, ya que en los ecosistemas al interior del área se mantienen condiciones de reproducción, crecimiento, alimentación que permiten que algunas especies

alcancen tallas muy adecuadas para su comercialización.

Finalmente, en la ZSCE "La Pera", las principales fuentes de ingresos de las comunidades son la extracción de tierra de monte y la producción de plantas para vivero de forma artesanal; sin embargo, la extracción de tierra genera el deterioro de los ecosistemas, provoca la erosión y pérdida de la productividad del suelo en las áreas donde se ubican los terrenos de aptitudes preferentemente forestales; esta actividad destruye el estrato herbáceo y la posibilidad de regenerarse ya que se elimina el suelo y la cantidad de agua aprovechable.

Por otra parte, dentro de la mencionada ANP estatal, la explotación de los recursos naturales, así como el cambio de uso de suelo de forestal a agropecuario son las causas principales que redujeron en



Epifitas, ZSCE "Laguna Bélgica". Foto: Archivo SEMAHN.

fuerte medida la extensión de las selvas alta y mediana. A pesar de colindar con ANP federales, las actividades productivas continúan llevándose de una manera desordenada, provocando la disminución de las áreas con vegetación original y en consecuencia la desaparición de ecosistemas. Además, el elevado crecimiento demográfico, que en los últimos 10 años casi ha



Cascada "La Conchuda". RB "Selva El Ocote". Foto: Agustín Torres Ramírez.



Lagartija escamosa verde (Sceloporus internasalis). ZSCE "La Pera". Foto: Archivo SEMAHN.

duplicado a la población, genera una degradación de los recursos naturales en comento.

Condición actual en torno a tasas de deforestación

En la Ecoregión "Selva Zoque" únicamente se cuentan con los datos obtenidos en la RB "Selva El Ocote", los cuales muestran una tasa de transformación para el

periodo 2000–2009 de apenas 0.0186, que corresponde a una superficie de cambio de -143.64 ha. durante un periodo de nueve años. En términos generales la cobertura forestal en el área presenta una ligera disminución aunque las áreas en donde se tuvo esta pérdida son aquellas en donde tradicionalmente han existido actividades agropecuarias.

Asimismo la cobertura que ha sido constantemente afectada es la selva alta perennifolia con vegetación secundaria, aunque es ésta en la que también se ha presentado cierta revegetación que se refleja en el aumento en la superficie cubierta por la selva alta perennifolia con vegetación secundaria. Sin embargo, se observó un incremento en las tasas anuales de deforestación durante el periodo de 1972-1995, la cual pasó de 0.33 a 1.39%. Es importante comentar que este fue el periodo de colonización en dicha ANP por Tzotziles,

por lo cual se incrementó la deforestación en la Ecoregión "Selva Zoque".

Para el caso del PN "Cañón del Sumidero" durante la década de 1970, el área arbolada en buen estado de conservación era de 3,818 ha (17.72%) del total del polígono y para los años 1988-1993 se redujo a 1,107 ha (5.35%) mientras que las áreas perturbadas y transformadas se incrementaron en forma proporcional. De acuerdo con estos datos, en 20 años 2,711.00 ha (12.37%) pasaron de ser zonas en buenas condiciones a zonas perturbadas (March y Flamenco 1996). La ZPFV "Villa Allende" y la ZSCE "La Pera" comparten características similares de deforestación a las arriba mencionadas.

Estrategias de manejo y conservación en las ANP

En las diversas ANP de la Ecoregión "Selva Zoque" se promueve en general la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad a través de la participación directa de la población, propietarios, poseedores y usuarios, en los procesos de gestión del territorio y en el manejo sustentable de sus recursos, manejo del fuego, vigilancia comunitaria, monitoreo biológico, fomento a la investigación, manejo de la ganadería bovina y ovina, turismo de bajo impacto, café de conservación, sistema milpa y agrobiodiversidad, así como potencialización en el uso de las tierras agrícolas. Existe el interés



Ermitaño cola larga (Phaethornis longirostris). RB "Selva El Ocote". Foto: Ricardo Torres Flores.

por la conectividad ecológica como estrategia de manejo y conservación relacionado con el mantenimiento de la cobertura vegetal, biodiversidad y servicios ecosistémicos, entre los que destacan la circulación hidrológica superficial y subterránea, circulación de nutrientes, cauces y riberas fluviales o humedales dispersos en el paisaje.

En la Ecoregión "Selva Zoque" se busca por parte de la CONANP integrar esfuerzos, recursos y capacidades de otros actores, principalmente de diversas dependencias gubernamentales de los tres niveles para la conservación del ANP y en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades involucradas.

Particularmente en el PN "Cañón del Sumidero", se proporciona la información necesaria y los mecanismos para la obtención de permisos para la prestación de servicios turísticos, así como para el cobro de derechos y trámites en general que se requieren para el desarrollo de actividades. También se prevé la coordinación y sinergia institucional para promover nuevas opciones de desarrollo en las comunidades aledañas que inciden en el ANP en comento.

Para la RB "Selva El Ocote" se tiene un Plan de Uso Público a partir de la necesidad de contar con una herramienta para la mitigación de impactos de los visitantes en el lugar.



Rana de árbol ojos rojos (Agalychnis callydrias). ZSCE "Laguna Bélgica". Foto: Noé Jiménez Lang.

Siendo este un instrumento de monitoreo, fue desarrollado con el fin de definir lineamientos de regulación en materia de visitación e impactos ambientales. El turismo en la zona (Río La Venta, La Sima de las Cotorras, Cascada El Aguacero, Las Cuevas y El Túnel) ha experimentado fuertes cambios en los últimos años; cada vez un número mayor de turistas desea

experimentar un contacto más directo con la naturaleza y optan por visitar sitios que les ofrezcan esta oportunidad. Los sitios más atractivos para los turistas con este interés suelen ser las ANP.

Se ha regulado alguna superficie de las ANP por el Ordenamiento Ecológico del Territorio, como el de la Cuenca del Río Sabinal, publicado en el Periódico Oficial No. 223,



Higróforo cónico (Hygrocybe Conica). ZSCE "Laguna Bélgica". Foto: Julio César Aguilar Suárez.

el día 24 de marzo del 2010, con la finalidad de regular o reducir el uso del suelo y las actividades productivas, y lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento, también se busca mantener y promover

la conectividad ecológica, para disminuir los efectos de la fragmentación y pérdida de la conectividad funcional entre ANP causado por el desarrollo de infraestructura, expansión urbana e intensificación agraria; así como aumentar la capacidad de respuesta y por tanto la resiliencia de ecosistemas que proveen de servicios ambientales e hidrológicos a las ciudades de

Tuxtla Gutiérrez, Berriozábal y San Fernando, principalmente en la ZPFV "Villa Allende".

Por otra parte, la SEMAHN implementa las acciones de protección y conservación de las ANP en coordinación con dependencias federales, estatales y municipales, así como con organizaciones de la sociedad civil, teniendo como resultados, por ejemplo, un convenio tripartita entre la SEMAHN, el municipio de Berriozábal y la Alianza para la Supervivencia de los Anfibios (ASA) con actividades de pláticas de sensibilización sobre la importancia de los anfibios impartidas a niños y adultos en comunidades que se ubican dentro de la ZSCE "La Pera" y apoyados por dicha Alianza.

Además, se da seguimiento a las variaciones en el tiempo sobre la diversidad biológica del mencionado lugar, a través del proyecto "Monitoreo Biológico en ANP de Chiapas" (Coutiño y Flores, en Altamirano *et al.*, en ésta obra), estableciendo para la ZSCE "La Pera" una línea base de monitoreo biológico desde hace seis años así como recopilando información de los habitantes de las comunidades sobre los usos y costumbres tradicionales de sus recursos naturales.

Las actividades mencionadas consisten en llevar a cabo recorridos terrestres y acuáticos en los diversos ecosistemas presentes en la ANP para conocer el estado de las poblaciones de especies de flora y fauna; asimismo, en las comunidades



"Arañitas" (Brassia verrucosa). ZSCE "Laguna Bélgica". Foto: Iván Moreno-Molina.

inmersas y aledañas a las ANP, se documentan las principales características socio-ambientales a través de entrevistas y talleres de sensibilización ambiental, esto con el fin de fortalecer el manejo adecuado de la reserva al aportar información detallada y actualizada que ayudará a establecer estrategias de manejo y conservación.

En la ZSCE "La Pera" se realiza el manejo alternativo para tierra de hoja en varias comunidades y viveros, considerando que la actividad es la segunda entrada de ingresos de por lo menos cuatro comunidades, concientes de los daños que provocan a los ecosistemas, pero necesitadas de recursos económicos; se pretende realizar un proyecto sustentable que les permita obtener ingresos, mejorar la oferta y demanda, revalorizar sus saberes y conservar el ANP donde se encuentran inmersas.

En el sentido anterior, el proyecto ofrece una alternativa de desarrollo sostenible, mediante la producción de abono orgánico a través de diversas tecnologías, plantaciones forestales; así como un plan de manejo forestal que tienda a regular el aprovechamiento de tierra de hoja, fortalecer la concepción de las comunidades sobre los recursos naturales que poseen, valorar y conservar cada uno de sus aspectos y estimular a los pobladores para hacer buen uso de los residuos sólidos mediante el reciclaje para la producción de abono.

Escenarios de cambio climático en ANP

En 2014 se comenzó a desarrollar en esta Ecoregión "Selva Zoque" un proyecto innovador de adaptación en ANP, conocido como GEF-Resiliencia y financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (en inglés Global Environment Facility, GEF), el cual tiene como objetivo reducir los impactos adversos directos e indirectos del cambio climático sobre la biodiversidad de importancia global y las comunidades humanas a partir del fortalecimiento de la efectividad de manejo y configuración espacial de los territorios protegidos. Busca responder a las necesidades de resiliencia de la biodiversidad a diferentes escalas y los modos de vida a nivel comunitario mediante el desarrollo de tres ejes:

1. Desarrollar un marco de preparación para que el sistema de ANP mexicano salvaguarde con efectividad la biodiversidad de los impactos previstos del cambio climático y atienda los riesgos climáticos para la población por medio de la creación de capacidades institucionales.
2. Ampliación del sistema de ANP para proteger refugios importantes para la biodiversidad por medio de la conectividad y el aumento en la resiliencia.
3. La administración efectiva de las ANP reduce las amenazas climáticas a la biodiversidad conforme lo indican las actividades piloto.

La CONANP junto con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) desarrolla dicho proyecto para proteger la biodiversidad del PN "Cañón del Sumidero"



Rana de arbol guerrerense (Ptychohyala euthysanota). ZSCE "La Pera". Foto: Archivo SEMAHN.



Vista panorámica. ZSCE "Cerro Meyapac". Foto: Liliana Martínez Vergara.

hasta la RB "Selva El Ocote", áreas amenazadas por el cambio climático, el cual consiste en elaborar un plan de fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de la Ecoregión "Selva Zoque" que busca la conectividad ecológica entre las distintas zonas sujetas a conservación mediante el



Momoto corona azul (*Momotus momota*). PN "Cañón del Sumidero". Foto: Ricardo Torres Flores.

manejo integrado del paisaje y lograr que no sean islas. Pretende expandir territorialmente el sistema de ANP para incrementar su resiliencia a los impactos adversos del cambio climático sobre la biodiversidad y el desarrollo de un marco de preparación para incluir mejoras ecológicas efectivas en la administración, manejo y monitoreo bajo condiciones de incertidumbre.

La aplicación de múltiples acciones para los diferentes ecosistemas que presentan amenazas por diversas causas como el cambio de uso del suelo, entre otras amenazas antropogénicas y los impactos que pueden tener estos procesos en los cambios como en los patrones de precipitación, alteraciones en el régimen hídrico y en la distribución de algunas especies de flora y fauna (debido a que al calentarse los sitios las especies empiezan

a migrar en busca de nuevos nichos ecológicos), por lo que se tiene que fomentar prácticas productivas amigables con el medio ambiente y adaptadas al cambio climático, sin dejar de producir alimentos.

De mantenerse la situación actual sin dichas acciones de adaptación, existen datos concretos, los cuales señalan un escenario con incremento de temperatura (0.78 a 0.87 media anual) y reducción de precipitación (-3 a -5% media anual), aumento en la evapotranspiración y consecuentemente habrá pérdida de humedad, incrementando el material combustible; la ocurrencia de fuego catastrófico traerá cambios en estructura y composición del ecosistema, haciéndose más vulnerable en cada uno de los eventos. en la RB "Selva El Ocote" y que podrían presentarse de manera similar en el resto de la Ecoregión "Selva Zoque".

Derivado de dichos cambios en temperatura y precipitación, se esperan asincronías fenológicas, lo que puede conducir a un uso diferenciado del hábitat por las especies al ocurrir cambios en el patrón del comportamiento y de distribución. Todo esto podría conducir a la sustitución paulatina de selvas húmedas por selvas secas, y de estas últimas por sabanas, así como la reducción de aguas superficiales. Con base en las estimaciones de anomalías climáticas

(temperatura y precipitación) de los diversos escenarios de cambio climático, se espera que los principales ríos de la región se verán afectados con la disminución de su caudal ecológico; adicionalmente los eventos hidrometeorológicos extremos probablemente propiciarán azolve en el cauce de los ríos, así como pérdida y cambios en la vegetación y especies riparias.

De presentarse la reducción en las precipitaciones y el incremento de temperaturas, se podría esperar una menor filtración de agua en el sistema kárstico, lo que daría como resultado que el agua infiltrada presentara alteraciones en sus propiedades (temperatura, composición química), y el cambio en estas propiedades del agua puede a su vez afectar las poblaciones y presencia de las especies vegetales y animales en los ecosistemas cavernícolas (artrópodos, peces, anfibios, reptiles y murciélagos).

Diversas respuestas humanas potenciales al cambio climático podrían detonarse, como la inmigración de habitantes de las partes bajas de la cuenca del río Grijalva, el incremento de la deforestación, el aumento de cultivos ilícitos y la contaminación.

Caso de éxito en las ANP

En la RB “Selva El Ocote” se ha avanzado de manera importante en el diseño e implementación de

proyectos integrales donde el mecanismo REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación) se integra como parte del proceso de desarrollo local.

La propuesta de la cooperativa AMBIO para implementar proyectos REDD+ en ejidos piloto, ha generado experiencias en la transición de los sistemas productivos hacia actividades bajas en carbono, tomando como base la planeación comunitaria. Como resultado de este

proceso, en las comunidades piloto se ha identificado el uso actual del suelo a nivel de productor y comunidad, una planeación del uso del suelo a mediano plazo por unidad familiar, la identificación de las mejoras y fortalecimiento de los sistemas productivos hacia una transición de actividades bajas en carbono, y en el proceso de implementación el fortalecimiento de las capacidades locales y la venta de bonos de carbono, que benefician a dos comunidades.



“Palma cola de pescado” (*Chamaedorea* sp.). ZSCE “La Pera”. Foto: Archivo SEMAHN.



Lagartija escamosa variable (Sceloporus variabilis). ZSCE "La Pera". Foto: Archivo SEMAHN.

Después del gran incendio ocurrido en 1998, se ha logrado el registro físico del jaguar, del águila elegante, y con mayor frecuencia de grupos de primates en zonas siniestradas ahora recuperadas. Se reactivó el Consejo Asesor, se constituyó la alianza con las organizaciones

no gubernamentales y se contribuyó a la formación y formalización de la Red de Asesores Científicos (RAC), que son de gran apoyo al manejo de esta ANP.

En 2011 la RB "Selva El Ocote" ha trabajado en Programas de Adaptación de Cambio Climático en equipamiento de dos viveros comunitarios, para la producción de 100,000 plantas de especies tropicales, implementación de una estrategia de formación y difusión encaminada a las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, desarrollo de capacidades comunitarias e institucionales para la atención de contingencias ambientales y elaboración de una guía comunitaria para el diseño de planes comunitarios de manejo integral del fuego.

En el PN "**Cañón del Sumidero**", la madera colectada es almacenada provisionalmente en la zona denominada el Playón dentro del espacio protegido para su secado y posteriormente es donado a las comunidades de la zona de influencia del ANP, de tal forma que ayude a disminuir la tala hormiga y la deforestación. De la misma forma, el PET es almacenado en la misma zona, embolsado y trasladado al embarcadero de Chicoasén donde es colectado por la empresa Recicladora de Plásticos Reciplas y convertido en mangueras para construcción y bolsas. Para resolver este problema en el 2004 se firmó el Convenio de Conservación y Limpieza del PN "Cañón del Sumidero", por parte de la Secretaría de Turismo (SECTUR) y la CONANP, involucrando a más de 17 instituciones de gobierno federal, estatal e iniciativa privada.



Turipache (Basiliscus vittatus). ZSCE "Cerro Meyapac". Foto: Guillermo Enrique Sánchez Aguilar.

Anualmente, dicha ANP contrata un promedio de 25 personas para el programa permanente de limpieza y conservación del río Grijalva, a través del Programa de Empleo Temporal. Sin embargo, en contingencias extraordinarias como inundaciones o huracanes contrata hasta 100 personas, más guardaparques y solicita el apoyo de voluntarios, seguridad pública, protección civil del estado de Chiapas, presidencia municipal de Chiapa de Corzo y prestadores de servicios turísticos. Tal fue el caso del 2005, durante el huracán "Stan", donde se contrataron 150 jornaleros para las actividades de limpieza (CONANP, 2007).

Asimismo, en 2011 el ANP en comento ha trabajado en Programas de Adaptación de Cambio Climático en obras de conservación de suelos en microcuencas de influencia, herramientas para manejo integral de fuego para brigadas comunitarias, procesos de adaptación para mitigar vulnerabilidad en los sistemas de producción agrícola y/o pecuarios, desarrollo de capacidades para la atención a contingencias ambientales y restauración en varias comunidades, talleres de capacitación en cambio climático para comunidades locales y usuarios de la cuenca, así como planes de manejo integral del fuego para la ZPFV "Villa de Allende" y para el PN "Cañón del Sumidero".

Dentro de los casos de éxito se puede comentar que desde el 2013 en comunidades del PN "Cañón del Sumidero" y de la ZPFV "**Villa Allende**" se estableció la Estrategia para el Manejo Alternativo de la Tierra de Hoja en cuatro comunidades y viveros del municipio de Berriozábal. La cual surgió debido a que la extracción de tierra genera el deterioro de los ecosistemas, provoca la erosión y pérdida de la productividad del suelo en las áreas donde se ubican los terrenos de aptitudes preferentemente forestales. Esta actividad destruye el estrato herbáceo y la posibilidad de regenerarse ya que se elimina el suelo y la cantidad de agua aprovechable, esta actividad se realiza de forma ilícita, sin



Lagartija nocturna de puntos amarillos (Lepidophyma flavimaculatum). ZSCE "La Pera". Foto: Archivo SEMAHN

el permiso de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo que el producto es vendido en bajos costos a los viveros de Berriozábal, quienes venden al público en precios mayores a los de compra, generando ganancias a terceros y mercado ilegal.

En este sentido, esta estrategia ofrece una alternativa de desarrollo sostenible, mediante la producción de abono orgánico a través de diversas tecnologías, plantaciones forestales; así como un plan de manejo forestal que tienda a regular el aprovechamiento de tierra de hoja, fortalecer la concepción de las comunidades sobre los recursos naturales que poseen, valorar y conservar cada uno de sus aspectos y estimular a los pobladores para hacer buen uso de los residuos sólidos mediante el reciclaje para la producción de abono.

A través de la implementación de esta estrategia se espera reducir los daños a los ecosistemas, disminuir los costos de transportación (reducir la dependencia), producir abono orgánico, mejorar la calidad del producto y de las tierras en las que se producen. Para este 2014 también se implementaron otras actividades productivas promoviendo el desarrollo sustentable como lo fue el establecimiento de cinco huertos biointensivos comunitarios en cuatro comunidades de la ZPFV "Villa Allende" con un enfoque de género, así como capacitación y establecimiento de un apiario comunitario para la producción de miel de abeja. También se establecieron cuatro brigadas comunitarias para la prevención y control de incendios forestales, así como una brigada de vigilancia comunitaria capacitada y acreditada



Rana de árbol ojos rojos (Agalychnis callidryas). ZSCE "Laguna Bélgica". Foto: Iris Melgar Martínez.

por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Con respecto a la ZSCE "**La Pera**" en 2014 se desarrolló el proyecto de Fortalecimiento del Área Natural Protegida, financiado con recursos



Sapo común (Incilius valliceps). ZSCE "La Pera". Foto: Liliana Martínez Vergara

federales a través de la SEMAHN y dentro de las actividades incluye la edición y publicación del Programa de Manejo del ANP, reuniones del Comité Interinstitucional para el Manejo de la Región Zoque, creación y fortalecimiento de comités comunitarios (brigadas de incendios forestales y brigada de monitoreo y vigilancia), concurso fotográfico, libro de la "Selva Zoque" como complejo de ANP para la adaptación al cambio climático, estrategia de difusión del complejo de ANP, instalación de señalética, instalación del amojonamiento para la delimitar el polígono del ANP, desarrollo e implementación de ecotecnologías (estufas ahorradoras y tanques de ferrocemento), restauración ecológica del ANP y promoción y fortalecimiento de las actividades productivas sustentables (SEMAHN 2013b).

Conclusiones

Con base en el Programa de Adaptación al Cambio Climático en ANP de la Ecoregión "Selva Zoque", se identificaron 13 estrategias que involucran actividades tanto de manejo como para la generación de condiciones favorables para la adaptación al cambio climático. Dentro de las estrategias identificadas están el impulso de actividades productivas resilientes y competitivas que promuevan el desarrollo de las comunidades de la región, la implementación de un sistema regional para la detección, alerta temprana y control efectivo de los incendios forestales, basado en el fortalecimiento de las capacidades para el manejo integrado del fuego en las comunidades, y reforzar la conectividad de los ecosistemas y áreas conservadas a través de la restauración ecológica activa, el pago por servicios ambientales y los proyectos REDD+ (CONANP *et al*, 2011).

Se identificó un número de especies de flora y fauna silvestres que podrían ser de utilidad para monitorear tanto los impactos esperados del cambio climático, como eventualmente el desempeño de las medidas de adaptación que se vayan implementando. No obstante, y ante la amplia incertidumbre, se propone como una alta prioridad la realización a detalle de análisis de vulnerabilidad al cambio climático, tanto de especies de

interés por su papel ecológico o importancia de uso en la región, como de las diversas actividades productivas.

Con estos resultados, aún preliminares sobre las medidas que deben orientarse a mantener o incrementar la resiliencia de ecosistemas y actividades humanas en la Ecoregión “Selva Zoque”, se pretende detonar una agenda entre instituciones federales y estatales, organizaciones civiles y academia y, por supuesto, comunidades y organizaciones sociales, para lograr la concurrencia requerida e implementar de manera efectiva medidas de adaptación al cambio climático.

No obstante las evidencias de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y ecosistemas en distintas partes del planeta, son razón más que suficiente para comenzar a definir, con la mejor información disponible, estrategias y medidas de adaptación basadas en el principio precautorio y buscar contribuir a la resiliencia, tanto de ecosistemas como de las comunidades humanas, y sus actividades económicas en la región, es decir, una adaptación con base en ecosistemas.

Por último, es necesario fortalecer el manejo de las ANP ya existentes y crear nuevas con enfoque de manejo integrado del paisaje y de la inclusión de los servicios ecosistémicos en la planeación del desarrollo: algunos avances se están

comenzando a gestionar en zonas circundantes como el ADVC “Barranca Honda” localizada geográficamente en “Cerro Brujo”, el cual conecta ecológicamente a la Ecoregión “Sierra Madre de Chiapas”. También, es necesario desarrollar investigaciones científicas y planes de manejo integrado del fuego en materia de cambio climático, protección civil, robustecer la participación social mediante el Consejo Asesor local de las ANP y ecoregional, entre otras actividades socioambientales y culturales en la Ecoregión “Selva Zoque”.

Bibliografía

ALTAMIRANO GONZÁLEZ ORTEGA, M.A., R. LUNA - REYES, A. RIECHERS PÉREZ, P.E. PÉREZ LÓPEZ Y E. HERNÁNDEZ GARCÍA (en ésta obra) (2016) Vertebrados terrestres del complejo de áreas naturales protegidas en la Zona Zoque del estado de Chiapas. *En*: Ecoregión

Zoque. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Chiapas, México.

ARRIAGA, L., J. M. ESPINOSA, C. AGUILAR, E. MARTÍNEZ, L. GÓMEZ Y E. LOA (2000) Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (2007) Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Cañón del Sumidero. México.

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (2009) Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (2011) Plan de Uso Público Reserva de la Biósfera Selva El Ocote. México.

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (2012) Asesoría para la integración del Estudio Técnico Justificativo para la modificación y recategorización del



Lagartija escamosa hocico negro (Sceloporus melanorhinus). ZSCE “Cerro Meyapac”. Foto: Archivo SEMAHN.

- decreto de Villa Allende y promoción de la importancia de su conservación. México.
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (2013) Estudio Previo Justificativo para Modificar la Declaratoria del Parque Nacional Cañón del Sumidero. México.
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS - FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA A.C. (2010) Estimación y Actualización al 2009 de la Tasa de Transformación del Hábitat de las Áreas Naturales Protegidas SINAP I y SINAP II del FANP: Reserva de la Biósfera Selva El Ocote. México.
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS - FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA A.C. - THE NATURE CONSERVANCY (2011) Programa de adaptación al cambio climático en áreas naturales protegidas del complejo Selva Zoque. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C. - The Nature Conservancy. México.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (1998) La diversidad biológica. México: Estudio de país. México.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD, COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, THE NATURE CONSERVANCY Y PRONATURA, A.C. (2007) Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. México.
- DE LOS ÁNGELES B, M. (1987) El Sumidero, Chiapas: un sitio del Clásico Tardío. Gobierno del Estado de Chiapas. Consejo Estatal de Investigación y Difusión de la Cultura, DIF-Chiapas/Instituto Chiapaneco de la Cultura, INAH. México.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (2000) Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de reserva de la biosfera la región conocida como Selva El Ocote. México, D.F.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (2001) Aviso por el cual se proclama el término del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. México, D.F.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (2010) Norma Oficial Mexicana - 059 - SEMARNAT -2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México.
- FARRERA SARMIENTO, O., C. ORANTES GARCÍA, R. A. MORENO MORENO, B. E. DELGADO BALLINAS, M. A. ISIDRO VÁZQUEZ, J. M. JONAPÁ SOLÍS, E. J. SANTOS GORDILLO, F. ORTÍZ RIVERA, H. A. CÓRDOVA ESPINOSA Y A. CABALLERO ROQUE (en ésta obra) (2016) Recursos fitogenéticos de la Ecoregión selva zoque de Chiapas: Usos del bosque, flora útil. *En*: Ecoregión Zoque. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Chiapas, México.
- Intergovernmental panel of climate change (<https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>).
- LEAL, K. (2008) Reserva de la Biósfera Selva El Ocote. *En*: Schüttler, E. & Karez, C.S. (eds). Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. UNESCO, Montevideo. Pp. 241- 243.
- LINARES VILLANUEVA, E. (en ésta obra) (2016) La región zoque en la época prehispánica. *En*: Ecoregión Zoque. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Chiapas, México.
- MARCH, I. J. Y FLAMENCO, A. (1996) Evaluación rápida de la deforestación en las áreas naturales protegidas de Chiapas (1970-1993). Informe para The Nature Conservancy, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE E HISTORIA NATURAL (2013a) Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "La Pera". Gobierno del Estado de Chiapas. México.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE E HISTORIA NATURAL (2013b) Manejo alternativo para tierra de hoja en cuatro comunidades y viveros del municipio de Berriozábal, Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. México.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (2010) Las áreas naturales protegidas: respuestas naturales frente al Cambio Climático. México.
- VÁZQUEZ, M. A. Y MARCH, I. (1996) Conservación y Desarrollo Sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas. Ecosur, CONABIO y Ecosfera. México.



El Cerebro, Ocozocuaula. Archivo SEMAHN

CONCLUSIONES GENERALES

Froilán Esquinca Cano

Coordinación Técnica de Investigación, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Calzada de los Hombres Ilustres s/n. Fraccionamiento Parque Madero, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Como parte de la amplia convocatoria que se realizó en el contexto de los saberes que se reconoce en la estructura del territorio y su construcción geológica, de su biodiversidad y ecosistemas, del manejo y apropiación del territorio por los grupos que se asentaron en la ecoregión y los escenarios que han transformado el paisaje en los últimos años y la reconfiguración de la resiliencia de los pueblos originarios. Así como, la incorporación de grupos de asentamientos que llegan de los procesos agrarios y la movilidad social que se dan en los últimos 25 años; la estrategia histórica y emblemática de la conservación de la naturaleza, la lucha por su conservación por grupos de la sociedad civil y de las comunidades locales y del histórico y emblemático involucramiento del Instituto de Historia Natural, la construcción de una estrategia de conservación y desarrollo sustentable en contención socioambiental, la concertación sectorial y con la sociedad civil, la academia y los grupos locales; así como la nueva dimensión intercultural y de resiliente aparición en la recontextualización del manejo del territorio en su dimensión administrativa de bioregión (1995-2000) y posteriormente en concordancia con un proceso de construcción institucional (2001-2006; 2007-2012) y de reconstrucción del conocimiento científico a partir del paisaje, sus cuencas y sus modos de asentamiento y producción. Todos estos elementos han señalado que la mejor aproximación para comprender este proceso y articular respuestas interinstitucionales es a partir de las **unidades territoriales**.

La bioregión determina los espacios de convergencia de los ecosistemas y el continuo de los corredores biológicos, ámbitos hogareños, pero sobre todo los daños y deterioros que se han dado con los cambios de uso del suelo y la fragmentación desde los años 80's y los impactos de los eventos extraordinarios de El Niño en 1998 y sus implicaciones políticas y ecológicas determinadas por la abulia de operadores que dejaron al margen la experiencia técnica y que posteriormente quedo patente en las gestiones que destinaron recursos y gente, así como capacitación de la Agencia de Desarrollo de los Estados Unidos de Norteamérica y con la coordinación de

organismos de la sociedad civil, Fondo Mexicano para la Conservación, ECOSUR, ECOBIOSFERA, PRONATURA SUR y The Nature Conservancy, Forest Service y muchos otros de la sociedad civil local que arrojaron enormes experiencias que han permitido interactuar en procesos que aquí, en este libro, queda patente la necesidad de documentar, sistematizar y refrendar constantemente el valor del conocimiento de la sociedad y de la actuación del gobierno, en donde estos sean articulados y gestionados con **responsabilidad ambiental** y en forma concurrente.

Además nunca ajustarán los recursos financieros si lo hacemos de manera aislada y sectorizada. Siempre habrá oportunidades cuando la gestión es participativa, internalizada con criterios ambientales y de sustentabilidad, pero sobre todo, con un enfoque territorial que haga compatible la coordinación interinstitucional, con medios de rendición de cuentas y transparencia, con una visión de mediano y largo plazo.

En este apartado tratamos de referir en forma colegiada, como se encuentra el conocimiento, que se requiere en la comprensión de la misma información y como deben de convertirse estos documentos en herramientas de gestión para que la sociedad, las instituciones y los sistemas de planeación hagan concurrencia efectiva, participativa y que

estas unidades territoriales se compatibilicen a nivel federal, estatal y municipal. Cabe mencionar que las estrategias de manejo de grandes regiones, tales como: La Amazonia, El Río Mekong, Indonesia, Himalayas, pero particularmente en los Andes, han desarrollado propuestas interesantes para la gestión ecoregional del territorio, como la CONDESAN (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina), en donde Vladimir Arana entre el año 2005 y 2006, por encargo del mismo organismo, desarrolla dos documentos sumamente importantes en la recuperación bibliográfica en el Enfoque Bioregional, Regional Sustentable y Ecoregional, culminando con el **"Enfoque y Análisis Ecoregional: Reabriendo la Discusión (2006)"**.

El enfoque ecoregional es significativo para que, efectivamente, en esta propuesta de desconstrucción del proceso y construcción del ejercicio participativo puedan sentarse las bases de la nueva dimensión del Enfoque Ecoregional Concurrente, que en Chiapas como estado megadiverso y puente del Pacífico Sur hacia Oaxaca y Guerrero; del Golfo y Península hacia Tabasco-Veracruz y Campeche, en conexión con el Río Usumacinta y la frontera con Guatemala. Este importante contexto fronterizo, que ha sido constantemente redimensionado y a la vez carente de articulación de nuestro trabajo coordinado y concertado en agendas

binacionales que fortalezcan la Gestión Ecoregional, de Cuencas y Ecosistemas Compartidos.

Para estructurar el presente libro y haber reconfigurado la versión original, hicimos una propuesta muy ambiciosa que nos llevó a realizar una serie de reuniones previas de reconocimiento de quienes son actores y actrices de los diversos grupos de trabajo e investigación presentes en la ecoregión zoque. Además de ponernos de acuerdo en cómo sería la estructura del libro y posteriormente poner en marcha una idea descabellada, atrevida y que sentó ya un precedente: Realizar en Coordinación con la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) un Primer Foro de la Ecoregión Zoque que convocó a más de 200 personas, se realizaron tres mesas de trabajo y se tuvieron más de seis conferencias magistrales. Es por todo ello que este Foro, de fuerte inclusión y participación, de estudios, análisis, esfuerzos pilotos y con resultados importantes, representan la matriz fundamental del trabajo hacia una dimensión de Planeación Ecoregional para áreas estratégicas de Chiapas como son La Selva Zoque, La Sierra Madre, Los Altos; La Meseta Comiteca, La Selva Lacandona y la Zona Norte hacia Tabasco y Oaxaca (Figura 1): comprendiendo dos grandes y complejos sistemas de Cuencas: la Cuencas Grijalva – Usumacinta y Sierra Madre - Costa de Chiapas.

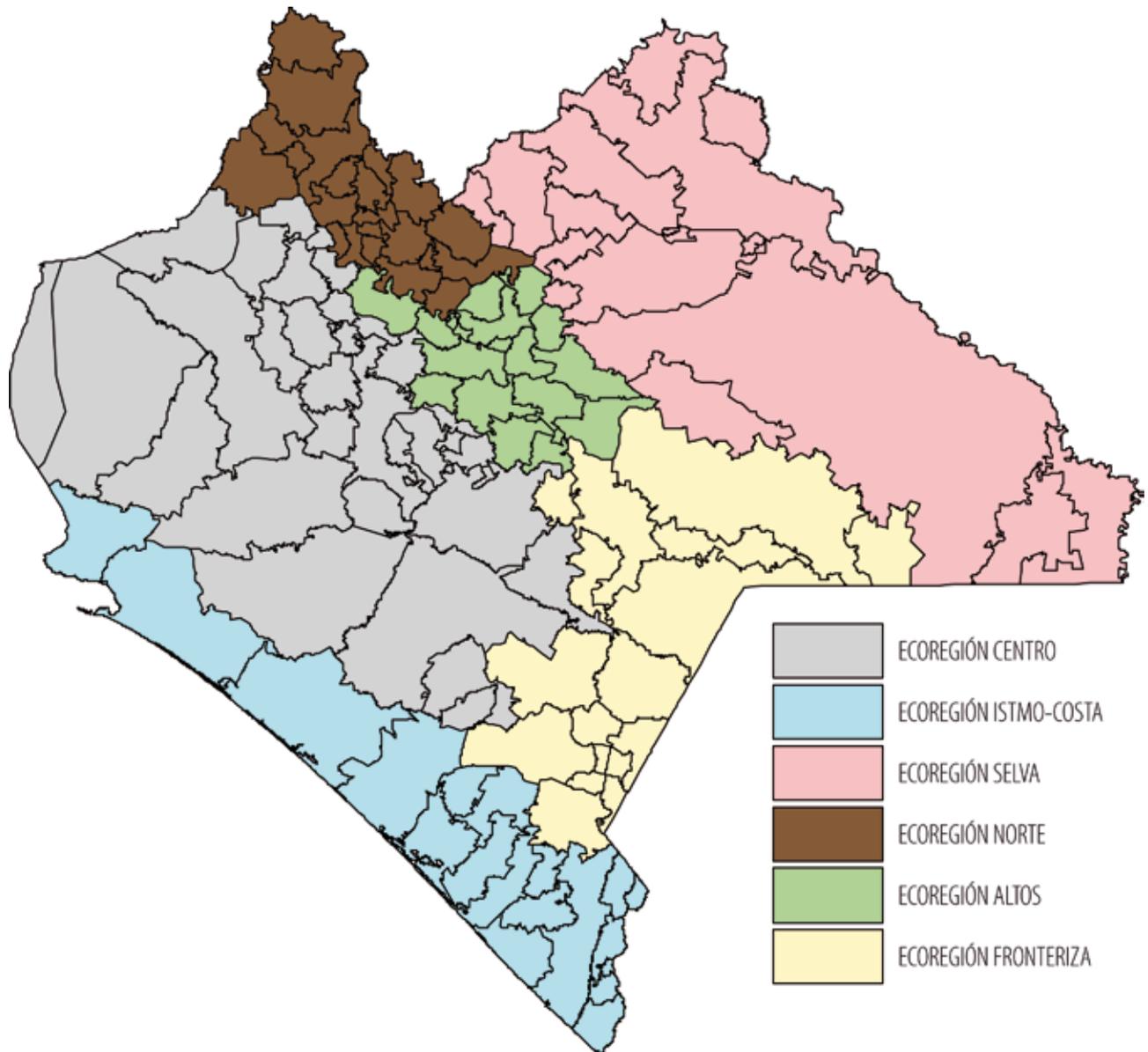
Figura 1. Localización geográfica de la ecoregiones prioritarias en Chiapas.

Memorias del Primer Foro Estatal “Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: hacia un Modelo de Gestión Ecorregional”

En el marco de la celebración del día internacional de la biodiversidad, convocado por las Naciones Unidas, a través de la Convención de Biodiversidad (CBD) y su implementación por conducto del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se hace un reconocimiento a las áreas protegidas del complejo Ecoregional Selva Zoque; iconos de la historia en la conservación de la biodiversidad de Chiapas, bastiones de servicios ecosistémicos y de los

modos de producción cultural que requieren plantear una estrategia integradora que recupere la identidad y los usos del suelo ante los cambios y transformaciones que ponen en alerta a su sustentabilidad en carácter de reservas estratégicas de la biodiversidad de esta región.

El foro se organizó con el propósito de construir a partir del conocimiento actual, lecciones aprendidas y el análisis de los fundamentos



del enfoque ecoregional como una estrategia de gestión del territorio para el desarrollo sustentable de Chiapas, bajo el fundamento de la Estrategia para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad del Estado de Chiapas (ECUSBECH).

El foro inició con una ronda de presentaciones con expertos quienes en plenaria brindaron conceptos, reflexiones y experiencias de la aplicación

del enfoque ecoregional en contextos diferentes a Chiapas. Posteriormente, la discusión continuó profundizándose a través de mesas temáticas (Cuadro 1), siendo el punto de partida, la información científica presentada en las conferencias magistrales y en los capítulos que forman parte de esta obra. El foro concluyó con la discusión de los conceptos estructurales del enfoque ecoregional, los valores ecológicos y culturales

de la región, las problemáticas y los esfuerzos interinstitucionales; también se dejó en perspectiva las fortalezas y limitaciones del modelo de gestión de los recursos naturales "Ecoregión" como esencia de la gestión del territorio con responsabilidad ambiental en la entidad.

Cuadro 1. Estructura general del foro.

Primer momento Ciclo de conferencias: bases conceptuales y metodológicas del enfoque ecoregional	Segundo momento: Mesas temáticas: discusión y perspectivas hacia la implementación del enfoque ecoregional
Conferencia I.- Insumos para la planificación de la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano a escala de paisaje: nuevos paradigmas, herramientas y retos. Dr. Bernal Herrera Fernández, Centro Agronómico de Investigación, Turrialba, Costa Rica.	Primera parte: ronda de exposiciones de estudios científicos locales.
Conferencia II. Análisis de vacíos y omisiones en conservación. Biol. Jesús Alarcón CONABIO. Biol. Jesús Alarcón Guerrero. Subcoordinación de Evaluación de Ecosistemas, Comisión Nacional de Biodiversidad.	Mesa 1. Gestión del Territorio y Gobernanza. Expositores: Mtro. Javier Avendaño Gil (SEMAHN). Geomorfología, Geología y Paleontología. Ing. Wilber Arturo Núñez Camas (SEMAHN). Situación actual del territorio de la Ecoregión.
Conferencia III. Resiliencia y Adaptación al Cambio Climático: caso de la Ecoregión Selva Zoque. Ing. Martin Cadena Salgado, Coordinador del Proyecto GEF-Resiliencia, Comisión Nacional de Áreas Protegidas.	Mesa 2. La ecoregión como proveedora de servicios ecosistémicos. Expositores: Dr. Miguel A. Pérez Farrera (UNICACH). Flora y vegetación. Dr. Marco Altamirano González-Ortega (SEMAHN). Fauna silvestre del complejo.
Conferencia IV.-Formas de Organización Social como Estrategia de Adaptación ante el Cambio Climático. Dr. Benjamín Ortiz Espejel, Director del Instituto "Xavier Gorostiaga", Universidad Iberoamericana Puebla.	Mesa 3. Desarrollo humano y biocultura. Expositores: Dr. Eliseo Linares Villanueva (INHA). La región zoque en la época prehispánica. Biol. Oscar Farrera Sarmiento (SEMAHN-UNICACH). Etnobotánica de la cultura Zoque.
Conferencia V. Estrategias de resistencia socio-ambiental en el territorio de los Suñipó. Mtro. Arturo Arreola Muñoz, Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C.	Segunda parte (plenaria): conclusiones y reflexiones generales Voceros principales Mesa 1. Mtro. Arturo Arreola Muñoz. Mesa 2. Dr. Bernal Herrera Fernández. Mesa 3. Dr. Benjamín Ortiz Espejel.
Conferencia VI. Historia de la investigación para la gestión del Área Natural Protegida Selva El Ocote y su área de influencia. Mtro. Miguel Ángel Vásquez Sánchez, El Colegio de la Frontera Sur-Unidad San Cristóbal.	
Conferencia VII. Gestión de territorio con responsabilidad Ambiental, la Ecoregión como Modelo Alternativo. Mtro. Froilan Esquinca Cano, Coordinación Técnica de Investigación, SEMAHN.	

Aportaciones, discusión y reflexiones de las Mesas de Trabajo

Mesa 1.-Gestión del territorio y Gobernanza (Esquinca, 2015)

Considerando que los diversas investigaciones del patrimonio cultural y natural del estado de Chiapas señalan que esta representa una de las mayores riquezas biológicas y culturales del planeta, debemos reflexionar que factores han hecho posible tal situación bien para mantenerla, bien para encauzarla.

El marco espacial del análisis se sitúa en la región conocida históricamente como asentamiento de la etnia Zoque, cuyo territorio se caracteriza por su extraordinaria riqueza física, biológica y cultural. Entre sus riquezas naturales sobresalen su complejo sistema kárstico, (Gutiérrez, 2008., Bernabei *et al.* 2012). Desde una perspectiva geomorfológica e hidrológica este sistema conecta espacial y temporalmente flujos de materiales, energía y biota que hicieron de la región uno de los centros de mayor biodiversidad de México y la cuna de una gran civilización como es la Zoque. En buena medida, se trata de una cultura del agua pues se sitúa en la parte hidrológicamente mejor dotada de la América neotropical, con abundantes precipitaciones, configuraciones montañosas y valles altos, planicies y selvas tropicales, pero,

sobre todo, ríos, que integraron y comunicaron sus diversas regiones, su desarrollo fue muchas veces la expresión de la habilidad de su sociedad para aprovechar los recursos que les ofrecía este complejo sistema geológico e hidrológico (Toledo, 2003). La diversidad geológica es el marco de referencia para la historia natural de una región al investigar los procesos que lo crean, explica su desarrollo y su transformación.

Valorando que los rasgos geológicos de Chiapas tienen una gran influencia en la hidrología, el microclima, la formación del suelo y la distribución de la flora y la fauna entre otros, se puede concluir por tanto que, el medio geológico es un recurso que presenta interés ecológico, ambiental, recreativo o turístico, de manejo de cuencas hidrológicas y de planeación rural. El concepto que tenemos ahora del paisaje está influenciado por la estructura de un sistema "político-económico" que funciona como una totalidad organizada, y en el que desafortunadamente no se hace referencia a los procesos complejos que lo originaron y que aún se encuentran activos.

En efecto, existe complejidad cuando no se puede separar los componentes diferentes que constituyen un fondo (como lo económico, lo político, lo sociológico, lo psicológico, lo afectivo, lo mitológico) y cuando existe tejido interdependiente, interactivo e inter-retroactivo

entre las partes y el todo, el todo y las partes. Ahora bien, los desarrollos de nuestro siglo y de nuestra era planetaria nos enfrentan cada vez más y con mayor frecuencia y de manera cada vez más ineludible con los desafíos de la complejidad (Morin, E. 2002).

De hecho, los problemas esenciales nunca fragmentarios y los problemas globales son cada vez más esenciales. Además, todos los problemas particulares no pueden plantearse y pensarse correctamente si no es en su contexto, y la relación geológico-eco sistémico debe plantearse cada vez más en el contexto de la Ecoregión Zoque.

El desarrollo de la aptitud para contextualizar tiende a producir el surgimiento de un pensamiento "ecologizante" en el sentido de que sitúa todo acontecimiento, información o conocimiento en una relación inseparable con el medio – cultural, social, económico, político y, por supuesto, natural-. No hace más que situar un acontecimiento en su contexto, incita a ver cómo éste modifica al contexto o cómo le da una luz diferente. Un pensamiento de este tipo se vuelve inseparable del pensamiento de lo complejo, pues no basta con inscribir todas las cosas y hechos en un "marco" u "horizonte". Se trata de buscar siempre las relaciones e inter-retro-acciones entre todo fenómeno y su contexto, las relaciones recíprocas entre el todo y las partes cómo una modificación local repercute

sobre el todo y cómo una modificación del todo repercute sobre las partes. Al mismo tiempo, se trata de reconocer la unidad dentro de lo diverso, lo diverso dentro de la unidad, reconocer, por ejemplo, la unidad humana a través de las diversidades individuales y culturales, las diversidades individuales y culturales a través de la unidad humana. Finalmente, un pensamiento que vincule se abre hacia el contexto de los contextos, el contexto planetario.

Esto obliga a plantear una estrategia de investigación que no puede limitarse a la simple suma de los enfoques parciales, sino que debe constituir a través de la interpretación sistémica en un nivel mayor de entendimiento y uso de los recursos. Esta suma de las partes debe potenciar los beneficios y compromisos

Dado que el desarrollo anterior de las disciplinas científicas fracturó y compartimentó cada vez más el campo del saber, quebró las entidades naturales sobre las que siempre se produjeron los grandes interrogantes humanos entre los que se encuentra la naturaleza, la vida y el ser humano. Las nuevas ciencias como la ecología y las ciencias de la Tierra que se vinculan en la presente investigación, son transdisciplinarias: su objeto no es un sector o una parcela sino un sistema complejo que forma un todo organizador. Operan el restablecimiento

de los conjuntos constituidos a partir de interacciones y retroacciones, y que constituyen complejos que se organizan por sí mismos. Al mismo tiempo, resucitan las entidades naturales: la Tierra (ciencias de la Tierra), la naturaleza (ecología) y la humanidad (a través de la nueva prehistoria del proceso multimillonario de hominización). De esta manera, todas estas ciencias rompen el viejo dogma reduccionista de explicación por lo elemental: consideran sistemas complejos en los que las partes y el todo se producen conjuntamente y se organizan mutuamente (Morin, E. 2002).

Como sugiere fuertemente Westbroeck (1998), nos encaminamos hacia una concepción geo-bio-física de la Tierra en la que se integran sistemáticamente las características físicas del origen biológico (el oxígeno del aire, el calcáreo, etc.), en el que la vida no es sólo un producto sino un actor de la física terrestre.

Solo recientemente, los científicos reconocen la importancia de la conservación de la naturaleza desde una visión integral, es decir, existe no solamente la conservación de las especies animales y vegetales sino también la conservación del medio en donde éstos se mueven y desarrollan (IUCN, 1998; Pressey *et al.* 1994). La valoración y la protección de lo que hoy se conoce como riqueza o patrimonio geológico (geological heritage)

ha registrado un incremento considerable no sólo en los círculos científicos y académicos sino también entre aquellos dedicados a la planificación del territorio y a sus recursos naturales (Di-Gregorio y Ulzega, 2003). Alrededor de esta nueva tendencia, el concepto de patrimonio geológico ha tomado mucha importancia ya que instituciones y organizaciones científicas mundiales tales como UNESCO, la Unión Geológica Internacional, la Unión Geográfica Internacional, la Unión Geomorfológica Internacional y la UICN reconocen y promueven el desarrollo conceptual y práctico de este término junto con otros conceptos afines tales como geoturismo, geoproductos, geodiversidad, geomorfositos, etc., generando y promoviendo nuevas confrontaciones entre científicos (Reynard y Welcoming, 2003). La geoconservación parte de la premisa de que no existe una separación real entre los procesos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos y edafológicos y los procesos biológicos debido a que ambos funcionan e interactúan a diversas escalas espaciales y temporales; ambos forman parte de los sistemas naturales y han co-evolucionado a lo largo de la historia de la Tierra (Brilhá, 2002).

Los Geoparques a nivel mundial, se han acreditado como herramientas para el desarrollo rural, participación de la comunidad local y la reducción de la pobreza. Es de destacar que a través de la participación de las comunidades locales en

las estrategias y geomercadeo innovadoras, como la creación de geoproductos, geomuseos, geoturismo y geoparques tratar de promover la economía local y el conocimiento público acerca de la geología. Por otra parte, los promotores de geoturismo y geoparques promueven la participación de la población local en las actividades de conservación, la educación y el desarrollo del turismo. Por lo tanto, el geoturismo y geoparques son oportunidades para el desarrollo rural, y que contribuyen a los esfuerzos para aliviar la pobreza, el desempleo y la migración a las zonas urbanas. Hasta el momento los conceptos de geoturismo y geoparques (Esquinca y Avendaño 2015) juegan un papel importante en el desarrollo económico local y el desarrollo rural sostenible, aumentando el número de turistas. Tienen que apoyar la creación de artesanías y réplicas locales, así como de apoyo a los productos locales. Es asunto capital, para el mantenimiento de los ecosistemas tanto naturales como humanos, el reconocimiento y su consecuente legislación del sistema geológico y ecosistémico que hemos heredado pues estas, no se puede dilapidar, cambiar o ignorar ya que son producto de millones de años de evolución.

Este cambio de paradigma es un paso decisivo en la percepción de los problemas vinculados con la viabilidad de la vida en la Tierra porque plantea la necesidad de

incorporar a las decisiones sobre las intervenciones humanas en los ecosistemas, los conocimientos acerca de los procesos biogeoquímicos que controlan los flujos energéticos que generan y sostienen a estos sistemas ecológicos, poniendo de relieve el papel vital de sus funciones y servicios. Enfrenta, además a los científicos de las disciplinas naturales y a los científicos sociales (especialmente los historiadores, antropólogos, sociólogos y economistas) al reto de hacer una ciencia diferente a la que hasta ahora han practicado: transdisciplinaria y auténticamente comprometida con el sostenimiento de las bases biofísicas de la vida en nuestra planeta (Toledo, 2003).

Mesa 2. “La Ecoregión como proveedora de servicios ecosistémicos”

El paisaje kástico (Avendaño, 2015)

La Geología de la Ecoregión Zoque, define los elementos morfológicos y el funcionamiento geohidrológico de la región. El desarrollo del paisaje debe considerar como potenciales la acción del agua sobre los tipos de rocas y sus estructuras. En primer término, la composición mineral y el origen de estas es fundamental para que se manifieste o no el karst (Palmer, 1991). El karst aún continúa su desarrollo desde la formación de rocas carbonatadas, en grados diversos. El estudio de éste, debe

ser local y regional con base en análisis geológicos detallados que en sí se encuentran relacionados con el clima y el agua subterránea (ibíd).

Karst es el término que se ha empleado para describir procesos de erosión sobre rocas carbonatadas, principalmente sobre rocas calcáreas, según su tipo específico y sus estructuras geológicas, en donde el agua con cierto grado de acidez reacciona y forma oquedades multiformes de diversos tamaños (Gunn, 2004). El agua como agente erosivo actúa desde su impacto sobre la roca por lluvia o de manera interna a ella, puede proceder de diversos sitios y contener características químicas particulares de tal forma que en la Zona Zoque se desarrollan varias geoformas ya reconocidas por los lugareños: dolinas, valles, simas, cuevas y grutas. Es condición para el desarrollo del karst, la presencia de superficies planas o débilmente inclinadas que favorezcan la infiltración y la disolución de las rocas mediante el sistema de diaclasas y leptoclasas que fisuran las rocas permitiendo la infiltración, así como un espesor de roca significativo y un nivel suficientemente profundo de los mantos freáticos (García *et al.*, 1996; Esquinca *et al.*, 2014).

Se puede considerar en términos generales que aproximadamente tres cuartas partes de la Ecoregión zoque están formadas por mesetas kásticas que se han desarrollado sobre estructuras de plegamiento.

Las dolinas¹ comprenden las amplias zonas bajas de Ocozocuahtla, Cintalapa, Berriozábal y San Fernando, algunas de ellas agrupadas como sistemas de dolinas. Por lo que actualmente son utilizados para asentamientos humanos y/o cultivos. También existen otras dolinas de menor extensión que a la fecha son utilizadas para cultivos, ganadería, entre otros. Los valles son también en algunos casos sinónimos de las dolinas, si las rocas base son calizas, por lo que son llamados valles kársticos, algunos de ellos también pueden ocupar las pequeñas extensiones que son aprovechadas por sus condiciones de humedad para cultivos y asentamientos. Pueden haber valles angostos entre los cerros, como es el caso de los ubicados en el Municipio de San Fernando, hacia el norte, en donde presentan cierta pendiente suave que mantienen suelos con mayor desarrollo y humedad. Las simas son formaciones que expresan una erosión vertical continua a través de decenas y cientos de metros (Palmer, 1991), como es el caso de la Sima de las Cotorras, expresando la conexión de la superficie con un desarrollo kárstico interno, aunque incierto en su horizontal.

Las cuevas son expresiones del desarrollo kárstico interno, estas dependen de las condiciones superficiales, algunas de ellas aún mantienen al agua como agente permanente erosivo; otras son

cuevas secas que han quedado como producto de un estado erosivo en otra época (ibíd). El caso de cuevas al sur y norte de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez muestran condiciones diferentes en su origen, así como de componentes rocosos y climas locales particulares.

Las grutas son las oquedades de amplios tamaños que el hombre puede transitar, que expresan, a diferencia de las cuevas, las condiciones de menor estado agresivo de desgaste, pero con desarrollo erosivo permanente o no, y de baja frecuencia que generan espeleotemas diversos como las estalactitas y estalagmitas (ibíd). En el caso de las cuevas, algunas de ellas pueden presentar estos espeleotemas pero su estado de desarrollo aún no es suficiente para determinarlos como grutas, es imprescindible entonces denotar a cada oquedad con una tipología específica. Algunas determinaciones en la zona las han definido algunos grupos espeleológicos de la zona Zoque, como el Grupo Espeleológico Vaxakmen A.C. (2008) y La Venta A.C. (Badino *et al.* 2000., Bernabei *et al.* 2012), entre otros.

Algunas de estas cuevas, que contienen agua subterránea, son de interés en varios sentidos, ya que el paisaje superficial y sus características geomorfológicas proveen las condiciones de infiltración del agua en sitios determinantes de flujo subterráneo, por lo que algunas veces, se manifiestan

manantiales o cuerpos de agua como lagunas en dolinas. En el primer caso, el agua ha coadyuvado a la formación de conductos (galerías) que dan esas formas caprichosas y de desarrollos cada vez más profundos, como el caso de las cuevas en la Mesa de Copoya (Grupo Espeleológico Vaxamen, 2008, mientras otras tienen desarrollo horizontal como por ejemplo: Cerro Hueco en Copoya (Espíritu, 2008, s/a)...El agua subterránea es evaluada por el medio geológico través del cual fluye, tanto en cantidad como en calidad (Espíritu, 2008; Espíritu s/a). Lo anterior se manifiesta con la cartografía geohidrológica que sirve para sustentar propuestas de áreas para conservación. Por lo tanto, se recomiendan estudios regionales específicos geológicos y geohidrológicos, así como geomorfológicos para que se logre la evaluación del paisaje kárstico en esta Zona Zoque.

Fauna y Flora silvestre (Altamirano, 2015)

La Ecoregión Zoque presenta espacialmente una entremezcla de selvas (selvas altas, medianas y bajas) y bosques (bosques mesófilos de montaña y bosques de pino, pino-encino), dentro de una de las masas forestales más extensas del Continente Americano (Pronatura Sur 2015), que al haberse determinado geológicamente en la era Cenozoica (época del Pleistoceno), ofreció refugio para muchas especies de flora y fauna que tuvieron que

1. La dolina es una depresión circular cuyo fondo plano está ocupado por residuo arcilloso rojo resultante de la disolución de la caliza (Foucault y Raoult, 1986).

enfrentar condiciones climáticas adversas. Derivado de esto, en la Ecoregión Zoque se instauró una estabilidad ambiental que provocó la concentración de una alta riqueza de especies y endemismos (Arriaga *et al.* 2000, CI 2004). Por otra parte, por ser de origen campesino, la Ecoregión Zoque del estado de Chiapas enfrenta graves problemas de conservación y uso de los recursos naturales (cambio de uso de suelo por deforestación y plantaciones de café), conflictos agrarios que derivan en invasiones de tierra, ganadería extensiva, tráfico ilegal de flora, incendios y narcotráfico, lo que ha originado un importante proceso de fragmentación del hábitat, que deriva en el detrimento de la riqueza de especies (Díaz-Gallegos y Velázquez, 2008). Se ha estimado en un 29% la pérdida de cobertura forestal por estas actividades, con la preocupación de que si continúan las condiciones actuales de deterioro en la Ecoregión, está puede llegar a perderse en los próximos 23

años, con graves efectos para la diversidad biológica y los procesos ecológicos locales y a nivel regional (Flamenco *et al.* 2007).

La Ecoregión Zoque tiene una importancia vital como corredor biológico para el intercambio de germoplasma entre Norte y Centroamérica (Pronatura Sur 2015), lo cual es verificable por la presencia de diversos elementos florísticos con un alto grado de endemismo, propios de la región del Istmo de Tehuantepec que se combinan con especies que tienen su origen más al sur de México. Por esta razón la ecoregión debe ser conservada y manejada, ya que es centro de riqueza florística y un área clave para la conservación de la biodiversidad (CI 2004). Se calcula que la riqueza de especies de flora puede llegar hasta las 3,000 especies de plantas vasculares, en seis tipos de vegetación considerados por Rzedowski (1978). La riqueza faunística, en particular de vertebrados terrestres, también es alta con una estimación de

casi 1,000 especies (85 especies de anfibios, 178 de reptiles, 534 de aves y 162 de mamíferos, Pronatura Sur 2015).

El conocimiento actual de la flora y la fauna de la Ecoregión Zoque, deriva principalmente de investigaciones realizadas en las áreas naturales protegidas de jurisdicción federal (Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Parque Nacional Cañón del Sumidero y Zona Forestal Vedada Villa de Allende), sin embargo las reservas estatales (Zonas Sujetas a Conservación Ecológica La Pera, Laguna Bélgica y Cerro Meyapac) ocupan un lugar geográfico relevante, que es determinante para la conectividad y el funcionamiento del corredor biológico (SEMAVI 2009). La evidencia real de esta condición, será revelada cuando los inventarios de las especies sean concluidos. Procurar la existencia y conectividad de las áreas naturales protegidas en la Ecoregión Zoque permitirá la permanencia de diversos servicios ecosistémicos en los que la flora y fauna contribuyen, como el mantenimiento de la biodiversidad, la captación del agua, la alimentación, la retención de suelos, el abastecimiento de recursos maderables y no maderables y los relacionados con la estética, espiritualidad, educación y la recreación (SEMAVI 2009, MEA 2005, GIZ 2012, Figura 2). El mantenimiento de las condiciones ambientales actuales y la rehabilitación



Figura 2. Servicios ecosistémicos de la Región Zoque del estado de Chiapas (Adaptado de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2013).

ecológica de la Ecoregión Zoque, permitirá que los servicios ecosistémicos que proveen la flora y la fauna, sigan contribuyendo con la producción de otros servicios ecosistémicos interconectados como la obtención de subproductos derivados de los ecosistemas, la regulación en los flujos ecosistémicos y los beneficios no materiales a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas (MEA 2005).

Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en la ecoregión Zoque (Alarcon, 2015)

La determinación de sitios de alta prioridad para la conservación de la biodiversidad en México, realizado por la CONABIO, generó siete fuentes principales de información que permitió obtener un análisis de vacíos (GAP análisis) que tuvieron como insumo base documentos y cartografía de ecoregiones, ANP de México (federales, estatales y municipales) e islas. La intención de este análisis fue generar una síntesis del conocimiento actual, con resultados disponibles para la gente involucrada, legitimar la evaluación de sitios prioritarios y proporcionar consenso sobre soluciones posibles. La evaluación GAP se realizó dentro de las consideraciones de la visión estratégica de nación, que busca propiciar una visión común que redunde en una

agenda común de acciones sinérgicas en los sitios de alta prioridad para la conservación de la biodiversidad reconocidos.

Los principales parámetros considerados en este análisis fueron la heterogeneidad ambiental en pisos altitudinales, vegetación conservada, ecoregiones, la identificación de áreas prioritarias de conservación para una planeación sistemática. Relevante fue la consideración de áreas prioritarias por regiones hidrológicas, abarcando de esta forma ambientes epicontinentales. Los temas de conectividad, complementariedad e irremplazabilidad de especies, cambio climático y vinculación institucional fueron eje central en el análisis realizado. La robustez en la selección de las áreas prioritarias se obtuvo a través de un análisis GAP (vacíos de información) utilizando datos biológicos y de presión ambiental. En el análisis GAP terrestre, se utilizó un tamaño de las unidades geográficas de 256 Km², 1450 elementos de biodiversidad para generar modelos de nicho ecológico (anfibios y reptiles, aves, mamíferos, plantas en la NOM-059 SEMARNAT) y Vegetación (Serie III INEGI), criterios de metas de conservación reconocidos para plantas y vertebrados (5 Talleres para determinarlos, que consideraron información de endemismo, restricción, categorías de riesgo –NOM-059, IUCN, CITES-), 19 capas de información de factores de amenazas y presión

(jerarquizaron de los factores y asignación de valores de costo generados por los impactos). El análisis se optimizó con 10,000 corridas en el software MARXAN, con 1,000,000 de iteraciones. Finalmente se determinó la correspondencia geográfica los sitios prioritarios para la conservación con ANP, RTP y AICA.

Con base en el concepto de ecoregión (WWF 2015) como un “área extensa de tierra o agua que contiene un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, donde las condiciones medioambientales son similares e interactúan ecológicamente de manera determinante para su subsistencia a largo plazo”, se reconoce que la comprensión del análisis espacial y temporal de las especies y los procesos ecológicos que allí ocurren depende de la conservación de los paisajes mediante ecosistemas interconectados que se combinan para formar un todo. Esta agrupación de los ecosistemas de un modo integrado, debe redundar en paisajes “multifuncionales”, que debe ser normados (GIZ 2012).

Mesa 3. Desarrollo humano y biocultural

El territorio Suñipó (Arreola, 2015)

Suñipó (hermoso) es la representación original del actual territorio multicultural de

frontera que es la Selva Zoque (Figura 3). Sin embargo, la aparición de nuevos factores en la Selva Zoque, profundizarán en las próximas décadas las condiciones de una *territorialidad líquida*, visto al hecho como un tercer despojo. Me refiero a las recientemente aprobadas reformas a las leyes energéticas, el otorgamiento de concesiones

mineras y la aparición de grupos de delincuencia organizada asociados al tráfico de drogas y personas. No omito la importancia que tendrá también el Cambio Climático (tema que ha sido abordado ya en conferencias anteriores) como factor de desposesión territorial para las comunidades en el futuro próximo, una muestra

de ello es lo que sucedió con la *construcción* de la Primera Ciudad Rural Sustentable, en Nuevo Juan de Grijalva, que con el pretexto de la *reubicación* por riesgo, en los hechos (no en las palabras) significó un extraordinario dispendio de recursos dirigidos a un proyecto cuyos propósitos eran muy difíciles de alcanzar (Villafuerte, 2015).

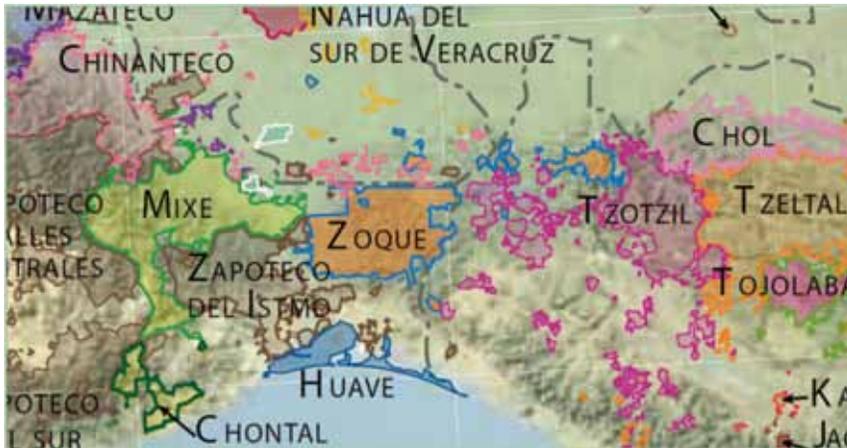


Figura 3. Territorio actual de los zoques (Boege, 2008).



Figura 4. Concesiones y asignaciones mineras en la Selva Zoque.

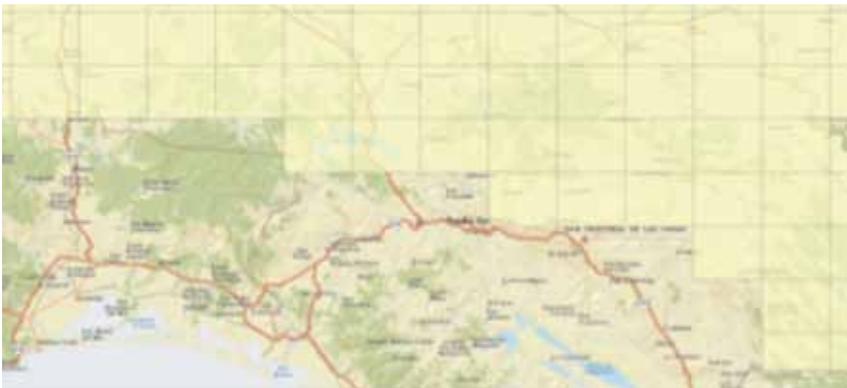


Figura 5. Concesiones y asignaciones petroleras en la Selva Zoque.

Las figuras 4 y 5 fueron obtenidos de la plataforma del Sistema de Administración Minera (2015), dependiente de la Secretaría de Economía, ambos muestran con claridad las consignaciones y asignaciones mineras y petroleras que se tienen ya en el territorio Suñipó. Con las reformas en marcha en el sector, resulta poco probable que no ocurran despojos territoriales, ya sea por efecto directo de la aplicación del nuevo marco legal (en caso de que en los territorios ejidales y/o de pequeños propietarios se estime la explotación del subsuelo para obtener hidrocarburos o producir energía eléctrica) o por efecto de una nueva ola de inmigración a la región (producto del boom energético que atraerá seguramente a mucha población que decida instalarse y/o adquirir tierras por razones diversas).

Ante este panorama derivado de la aplicación indiscriminada de un modelo de producción extractivista, que privilegia la mantención de *Espacios exclusivos*, a cambio de marginar, contaminar, deforestar, deteriorar,

violentar y empobrecer a territorios donde se llevan modos de vida no-capitalistas como las comunidades indígenas y campesinas de la Selva zoque, el estado mexicano ha impulsado políticas que permitan mitigar sus efectos socio-ambientales. Sin embargo, existen pocas evidencias cartográficas disponibles, que impiden mostrar la manera en que éstas se territorializan.

La figura 6, obtenida de la plataforma Sistema de Unidades de Manejo de la SEMARNAT (2015) presenta la ubicación de las denominadas UMAS para la región zoque, la cual, tiende a concentrarse primordialmente en la parte Norte de Chiapas. Desafortunadamente el sistema aún no ofrece la información específica de cada Unidad de Manejo (es decir, que especie o especies de vida silvestre manejan) por lo que resulta aún difícil obtener alguna conclusión al respecto; solo que para algunos pobladores, principalmente los propietarios privados *rancheros*, este tipo de manejo ambiental del territorio tiene un atractivo particular.

Desde 2002, la CONABIO ha implementado un programa, que parte de un enfoque ecológico-paisajístico denominado Corredor Biológico Mesoamericano. A pesar de su importancia estratégica y de que muchos de las y los mejores especialistas mexicanos han (hemos) participado en su implementación, los resultados socio-ambientales que se



Figura 6. Unidades de manejo de vida silvestre registradas ante la SEMARNAT al 30 de abril de 2015.

tienen a la fecha se encuentran dispersos y son difíciles de territorializar. En la plataforma Geoportal de la CONABIO (2015) se puede disponer de una base referenciada de los distintos proyectos y zonas prioritarias de atención para el Corredor Biológico. La escala de representación, poco permite concluir sobre el impacto real de estas acciones. Llama la atención el escaso uso de la herramienta del SIG en esta materia, cuando el programa ha invertido muchos recursos para generar productos cartográficos de alta calidad; tal vez las posibilidades del levantamiento de la información en campo son aún limitadas, lo cierto es que poco se puede saber con relación al monto financiero, superficies y población que involucran estas iniciativas.

Hasta aquí con la información de los programas gubernamentales. Sé que también están las acciones que impulsa la CONANP, la CONAFOR en la región, pero no pude acceder a productos

cartográficos que las detallen. No profundizo tampoco en la importancia de los Ordenamientos Ecológicos del Río Sabinal y la Zona Norte I y II, éstos dos últimos a punto de ser *formalizados*, debido a que serán mencionados por uno de los conferencistas de este evento.

¿Cuáles son los espacios de esperanza en la Selva Zoque?, a pesar de todos los embates del colonialismo, de la industrialización capitalista y de la globalización neoliberal, es claro que existen resistencias, rebeldías y defensas en las comunidades zoques y tsotsiles, las cuales en primera instancia deben ser identificadas y revaloradas, puestas en escena, darles su lugar no solo en la historia, sino sobre todo en el territorio. Análisis y actuaciones de socios internacionales como el WWF o el Consejo Británico y de las propias CONANP y CONAFOR han sabido asumir este mandato. La posibilidad del manejo forestal, la autoprovisión de servicios ambientales, el turismo alternativo y tantas

posibilidades como puedan imaginar las y los zoques fijarán los derroteros a seguir, con la seguridad de que, en el futuro éste territorio será referente para toda la región Suñipó. Para el caso de Chiapas, desde la década pasada, la experiencia del Ejido Coapilla es ya un referente importante sobre las posibilidades del manejo forestal comunitario, como una construcción territorial orientada a la sustentabilidad, Coapilla ha tenido también el acompañamiento de OSC como Pronatura Sur, el cual ha sido de gran importancia. Con estos ejemplos, se debe reconocer que, los esfuerzos de las comunidades y pueblos zoques han contribuido ampliamente a la conservación socio-ambiental de los territorios que mantienen vigentes formas no-capitalistas de vida, algunos como los de Los Chimalapas y Coapilla son visibles y conformar ejemplos de rebeldía territorial. Sin embargo, incluso debajo de las luces (que no reflectores) que les iluminan existen un gran número de núcleos agrarios en Chiapas que han mantenido sus territorios con una forma de organización y aprovechamiento que sugiere una discreta permanencia de las normas establecidas por los Tzamkanán o Dueños del Cerro. Esas comunidades también están resistiendo, la mayoría de las veces de manera más precaria y sin el acompañamiento de organizaciones civiles o instituciones públicas. Es en ese entorno que se deben proponer nuevos arreglos, nuevas formas

de ver y considerar, de poner en relevancia la esperanza que significan hoy y en el futuro dichas comunidades.

¿Cuáles con este tipo de arreglos? Múltiples, algunos ni siquiera han sido imaginados. Pero sería deseable que se formulen a partir de considerar tres aspectos que he enunciado como fundamentales: el primero es no deben contribuir al *epistemicidio*, lo cual quiere decir que implican más que un proceso de enseñanza para los no-originarios, un proceso de aprendizaje de los saberes y prácticas de y desde los pueblos zoques, a la manera que identificó Paulo Freire, en la Pedagogía del Oprimido (1968), es decir, generar un ambiente colaborativo en el que se puedan enriquecer todas las culturas y todos los pueblos, ya que en la imposición sucede todo lo contrario; el segundo aspecto a considerar en los nuevos arreglos, es que no deben contribuir a incrementar el *Desarrollo Geográfico Desigual*, es decir al despojo del territorio, por el contrario, su búsqueda está orientada a disminuir esta brecha de desigualdad, contribución que de manera integral favorecerá la disminución de otras desigualdades sistémicas producto del colonialismo, del capitalismo o del patriarcado; y el tercer elemento es que se debe facilitar la formación de nuevos actores sociales, con amplia capacidad de movilización y decisión que puedan ser escuchados y respetados por los

actores políticos y económicos con poder a nivel regional, nacional e internacional, tal y como ocurre con las y los comuneros de Los Chimalapas, para que su territorio sea una causa global y no un obstáculo de la globalización.

Los últimos cuatro mapas presentan algunas ideas que pueden servir para animar esta movilización socio-ambiental por la Selva Zoque, no solo en la Reserva de la Biosfera El Ocote, ni en los bienes comunales de Los Chimalapas o en el Ejido Coapilla, sino en el resto del territorio zoque-tsotsil que, ante los evidentes embates que sufrirán por efecto de una nueva fase de despojo producida por el modelo neoliberal extractivista nacional e internacional, requiere del acompañamiento solidario de todos los sectores que en el país y fuera de él siguen generando alternativas desde la *otra historia*.

El primero (Figura 7), obtenido de la plataforma Geoportal de la CONABIO (2015), muestra la distribución en la densidad de razas de maíces nativos registrados. La importancia que tiene incrementar las acciones en éste sentido, pueden tener un impacto muy significativo en la agrobiodiversidad, en la defensa ante la introducción de cultivos transgénicos y podrán establecer redes de colaboración con las organizaciones de productores y sociales que a nivel nacional están impulsado movilizaciones como *Sin Maíz no hay País* o la de las luchas de los mieleros

de Hopelchen en Campeche, que han logrado órdenes para la suspensión de programas gubernamentales que fomentan cultivos genéticamente alterados. Para la CONANP, por ejemplo, extender de manera masiva su programa de maíz criollo puede resultar de gran apoyo para las comunidades en resistencia.

Las iniciativas para la realización de Ordenamiento Territoriales comunitario en México se han masificado en los últimos años, se calcula que entre 3 y 5 millones de hectáreas pertenecientes a cientos de núcleos agrarios cuentan con un instrumento de este tipo. No se puede saber cuántos tienen una utilidad real, sirven en muchos casos para justificar inversiones públicas o privadas en los territorios y en otros son la herramienta más importante para su defensa (Figura 8). Lo cierto es que este instrumento de política ambiental, no está agotado del todo, por el contrario, debe refuncionalizarse desde una perspectiva más integral, en un enfoque de redes territoriales que, tal y como ocurre en Oaxaca, Jalisco, Puebla y Quintana Roo, enlace esfuerzos que tengan importancia a nivel regional, desestimando el problema que significaba en un principio crear *islas verdes*. Además el Ordenamiento Territorial Comunitario debe estar enlazado con otras iniciativas de raíz territorial, como las Áreas Comunitarias Protegidas, que en Chiapas cuenta con una Red que integra

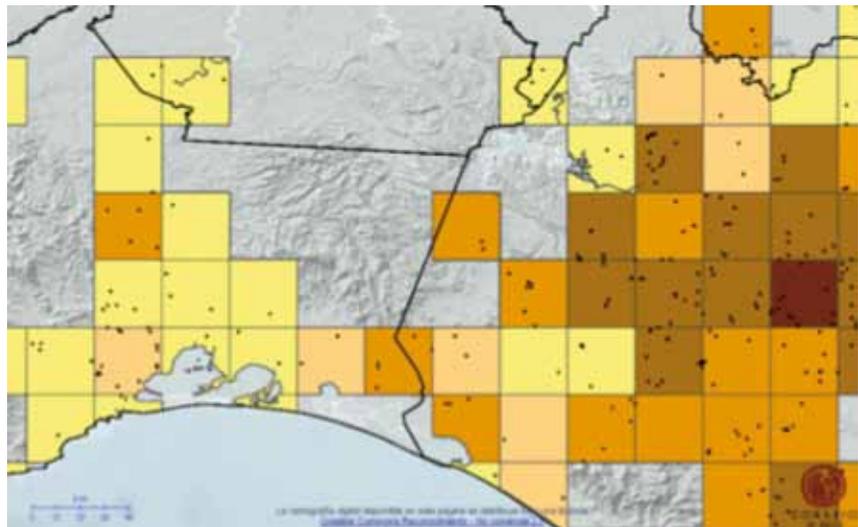


Figura 7. Densidad de razas de maíz criollo registradas.

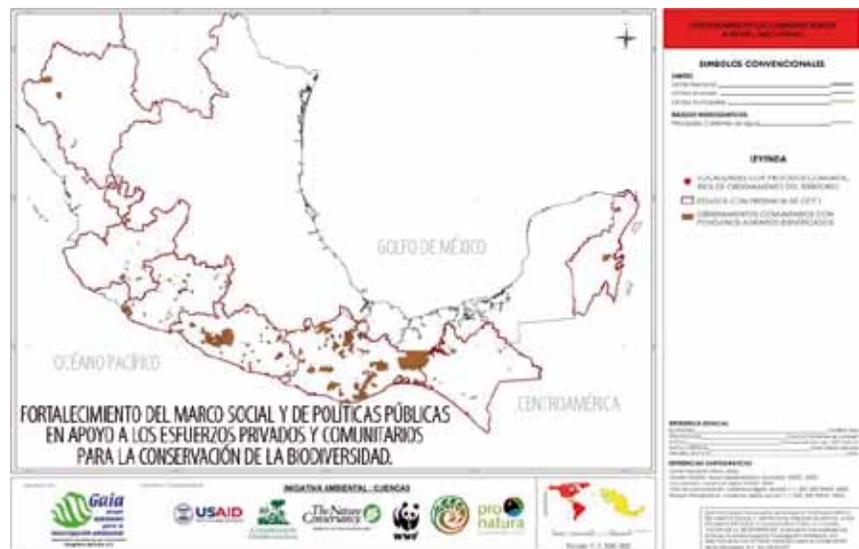


Figura 8. Ordenamientos Territoriales Comunitarios en México (González, 2012).

ya a más de 35 comunidades, la provisión y el pago por servicios ambientales en el que es ampliamente reconocida la experiencia de AMBIO con su programa Scolel'te, las UMAS, los Programas de Manejo Forestal; lentamente se avanza en ese sentido, la experiencia de los Ordenamientos en los Bienes Comunes de Santa María y San Miguel Chimalapa nos indican que ese es uno de los caminos de la resistencia socio-ambiental de los pueblos y comunidades en el territorio Suñipó.

De forma inicial, durante el mandato del general Lázaro Cárdenas se dio un fuerte impulso a la creación de ANP, decretándose 40 Parques Nacionales y siete Reservas, entre las que se encuentra la Zona Protectora Forestal Vedada "**Villa Allende**" y se estableció mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 08 de septiembre de 1939, debido al importante papel que desempeña la vegetación forestal como reguladora del clima y del recurso hidráulico

de las corrientes que abastecen de agua a las poblaciones tanto para los usos domésticos como agrícolas e industriales; así como la función que cumple la cubierta vegetal para evitar los efectos erosivos de los agentes naturales, pues de no existir dicha cubierta se originaría el arrastre de los detritus, producto de la desintegración, los cuales serían transportados a las partes bajas de los valles, con grave perjuicio de la fertilidad de la tierras de cultivo.

Cabe mencionar que se pretende el cambio de categoría a Área de Protección de Recursos Naturales Villa Allende, con fundamento en el Artículo 53 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) para fortalecer su manejo y conservación en una superficie calculada de 21,005 ha. Después de 71 años de decretada, en 2010 el manejo del ANP es designada a la CONANP, a través de la Dirección del Parque Nacional "Cañón del Sumidero", quien inicia actividades con pobladores, investigadores y organizaciones que han realizado

algún tipo de exploración en el lugar y donde se reconoce que el sitio aún conserva los objetos de conservación que le dieron origen, pero también una compleja problemática, entre ellos la lotificación y cambio de uso de suelo.

Es hasta el 24 de mayo de 1972 que el gobierno del Estado de Chiapas declara a la "Selva El Ocote" como Área Natural y Típica del Estado de Chiapas, tipo ecológico bosque lluvioso alto, con una extensión de 10,000 hectáreas (Diario Oficial, 24 de mayo de 1972), pero posteriormente, como resultado de una serie de solicitudes y gestiones ante diversas instituciones, se declara como Zona de Protección Forestal y Fáunica "Selva El Ocote", con una extensión de 48,140 ha. (Diario Oficial, 20 de octubre de 1982). Para el año 2000 (Diario Oficial, 27 de noviembre de 2000), se recategoriza y es declarada como ANP bajo la categoría de Reserva de la Biosfera, ampliando su superficie de 48,140 ha. a 101,288 ha.

Su principal objeto de conservación es que la "Selva El Ocote" protege uno de los centros de diversidad biológica más importantes de México y el mundo, ya que se encuentra ubicada en una zona de transición de dos provincias neotropicales, la pacífiquense y la tehuatepequense. Su amplia gama de condiciones topográficas y microclimáticas son la base para la distribución de diversas comunidades de flora y fauna.

Conocimiento, organización social y cambio climático. Ortiz, E., B. 2015

México está entrando al siglo XXI marcado por procesos socioambientales cada vez más agudos que requieren de una participación activa de toda la sociedad y de la actualización de marcos teóricos que aporten interpretaciones responsables con los tiempos presentes.

La generación del conocimiento científico, no existe separada de las otras formas de conocimiento. Las reflexiones teóricas y metodológicas y los aprendizajes empíricos realizados durante las últimas tres décadas (Boaventura de Sousa Santos 2014) han promovido el reconocimiento de un nuevo enfoque de gestión del territorio (Figura 9). Esto es, la Eco región, basada en la premisa de un conocimiento que se construye localmente



Figura 9. Modelo de gestión con enfoque territorial.

en la confluencia de aportes externos y de los conocimientos indígenas o locales que aún forman parte de valiosas experiencias intelectuales y prácticas de manejo sustentable de los ecosistemas.

Los pueblos originarios son el sector que menos contribuye al calentamiento global y, paradójicamente, son de los grupos sociales más vulnerables, los que más son afectados por las consecuencias directas del cambio climático.

Proponemos la presencia de “núcleos duros de sentido y significación” (Andrade y Ortiz, 2004) de representaciones ligado a las prácticas cotidianas comunitarias, tanto agrarias como urbanas. Así pues la tesis que subyace en este trabajo es la existencia de conocimientos locales que algunas organizaciones sociales han podido conservar por medio de estrategias de adaptación de gran plasticidad y capacidad para integrar nuevos elementos culturales.

Diversas organizaciones sociales, pueblos indígenas y comunidades campesinas con sus agroecosistemas tradicionales tienen los reservorios de germoplasma mesoamericano más importantes del país y del mundo, cuyo valor no es reconocido por la sociedad en su conjunto. Este patrimonio representa un estratégico recurso para enfrentar las adversidades y contingencias del cambio climático.

Frente a las variaciones climáticas tan irregulares derivadas del fenómeno del cambio climático proponemos impulsar investigaciones sobre las estrategias que los campesinos han tenido que adecuar frente a esta situación (CONANP, Proyecto Resiliencia, 2015; figura 10).

Las organizaciones sociales que aún mantienen sus sabidurías tradicionales, evocando una parte de esta esfera de sus conocimientos- para este caso los conocimientos ancestrales y la propia experiencia actual-, planifican el proceso de gestión territorial de acuerdo a varios factores:

1. La necesidad de la satisfacción de sus objetivos familiares y comunales (seguridad alimentaria, productos para el intercambio comunal y con el mercado); así como también de acuerdo a la necesidad de la ampliación productiva.

2. La observación de la dinámica del contexto que les rodea. Estas observaciones pueden ser agrupadas en dos grupos:

- a) La observación del comportamiento de los bio-indicadores naturales.
- b) Por el comportamiento del entorno socio-económico, entre los que se encuentran la dinámica del mercado, los cambios en los patrones del bienestar de las familias (por ejemplo, las nuevas exigencias económicas de la educación, la salud, las fiestas familiares o comunales, los viajes a la ciudad, etc.).

Es posible establecer una serie de indicadores climáticos utilizados por las mentes de las culturas tradicionales, en tres dimensiones:

- Los fito-indicadores
- Zoo-indicadores

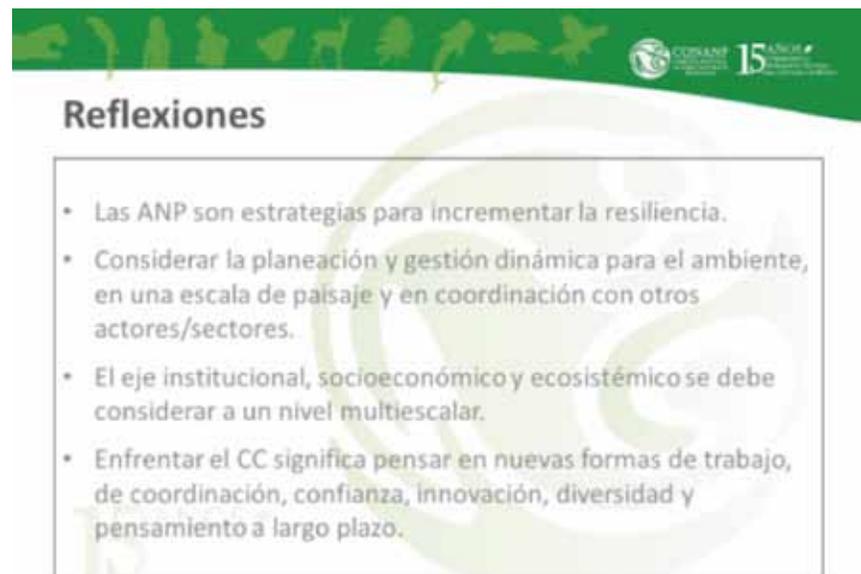


Figura 10. Reflexiones generales del Proyecto GEF-CONANP-Resiliencia).

- Indicadores astronómicos y fenómenos meteorológicos

Es importante observar que, como ya hemos señalado, para obtener resultados positivos no basta con mejorar y prestar apoyo a los conocimientos tradicionales y a la capacidad de adaptación de los pueblos indígenas sino que hace falta integrar estas medidas con otras estrategias como la auto

organización para los casos de desastre, la planificación del uso de la tierra, la conservación del medio ambiente y los planes territoriales comunitarios y regionales de tipo sustentable.

Ponemos en consideración la hipótesis de trabajo de que: son los pueblos originarios a través de sus organizaciones sociales hacia la sustentabilidad quienes, aprovechando sus

conocimientos ancestrales, interpretan mejor los fenómenos asociados al cambio climático, y reaccionan ante ellos.

Consideramos establecer siempre un puente entre la investigación, la implementación y que en una forma dinámica sistematice las experiencias que confirman las lecciones aprendidas en la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote, recientemente en La Pera, Meyapac, la histórica Laguna Bélgica y ahora Villa de Allende y múltiples espacios que deben de articularse con esta propuesta y así como lo planteó Vladimir Arana, (Figura 11) se establecen los criterios y enfoques ecoregionales (Figura 12), que permitan paulatinamente ir escalando la propuesta, tal y como el momento lo indica ante los embates de los cambios de uso del suelo, las exploraciones planteadas y los nuevos modelos productivos que tendrán que sacrificar aspectos culturales, pero aquí en la ecoregión Zoque es aún muy fuerte la importancia de la identidad y cultura que serán bastiones que permitan armonizar estratégicamente el desarrollo hacia la coordinación interinstitucional y articulado en el mediano y largo plazo.



Figura 11. Criterios base del desarrollo regional (Arana, 2006).

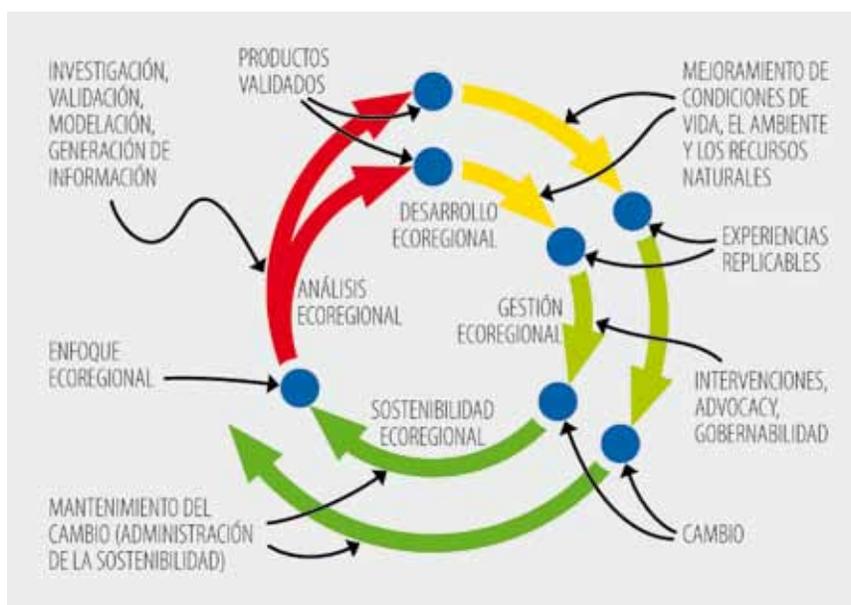


Figura 12. Modelo del enfoque ecoregional (Arana, 2006).

El siglo XXI: El camino hacia sociedades sustentables (Ortiz, 2015)

Educación para sociedades sustentables

Analizada desde diferentes perspectivas, la época actual muestra una crisis civilizacional sin precedentes, agudizada por problemas de pobreza y de deterioro ambiental. Sin embargo, tal vez la mayor de las crisis se encuentra en la incapacidad de generar proyectos emancipatorios surgidos desde procesos populares. En esta línea de pensamiento el aprendizaje para la participación socioambiental implica que los ciudadanos vayan construyendo su propio discurso, lo que propicia el fortalecimiento de sus identidades, tanto individuales como colectivas y en relación con formas alternativas para un manejo sustentable de los ecosistemas.

La educación, desde una perspectiva política y ambiental, requiere enfatizar como uno de sus objetivos centrales que las personas involucradas en este proceso puedan incidir en las estructuras de decisión ciudadanas en defensa y en favor de un uso sustentable de los recursos naturales. La construcción de sujetos colectivos, la autoorganización comunitaria, la apertura de espacios para la participación política y la desconcentración económica y del poder,

deben ser referentes vitales en procesos de educación para la sustentabilidad.

El respeto hacia la naturaleza y la solidaridad con el resto de los seres humanos, son dos valores centrales en la construcción de sociedades sustentables. Para ello se requiere, de manera intencionada y explícita, de la realización de ejercicios de clarificación de los valores que mueven a la sociedad en su conjunto y de las consecuencias que éstos tienen sobre el ambiente.

La diversidad cultural, espejo en gran parte de la diversidad biológica, representa un indicador de que los procesos de promoción ciudadana deben aprender a afrontar situaciones en las que los intereses y percepciones de diferentes grupos o sectores se diferencian y se confrontan. Este es sin duda uno de los mayores retos en la construcción de sociedades sustentables.

En este sentido, las propuestas de educación ambiental deben diseñarse de tal manera que contribuyan a la organización de los saberes locales y de los sistemas de percepción y valoración ambiental, lo que implica un principio metodológico fundamental, al reconocer la importancia de la interpretación que del mundo tienen los propios actores sociales con quienes se desarrollan los procesos educativos. Debe

quedar claro que, cualquier programa de formación ambiental que no considere las percepciones, los valores y los intereses de los ciudadanos respecto al medio ambiente estará destinada al fracaso.

El reto sin lugar a dudas para la construcción de sociedades sustentables es el de poder ejercer mecanismos ciudadanos para controlar y moderar el ejercicio del poder político, por lo que resulta indispensable propiciar el desarrollo de proyectos educativos tendientes a que los ciudadanos asuman sus responsabilidades en la identificación de problemas socioambientales y en el diseño y ejecución de alternativas, no solo de solución a estos problemas sino de convivencia solidaria.

En este contexto lo que se requiere fortalecer, es la oferta educativa hacia colectivos ciudadanos marginados de la toma de decisiones, pero con la capacidad y necesidad de incidir en las esferas de poder político. Esto puede lograrse desde novedosos programas educativos, que desde una perspectiva socioambiental, fomenten procesos de construcción de poder ciudadano en el ámbito local.

Elementos para la construcción de sociedades sustentables

Teniendo como base las consideraciones anteriores es posible perfilar una serie de

principios para la construcción de sociedades sustentables:

1. A partir de la solidaridad con los grupos más desfavorecidos de la sociedad, se trata de promover la participación para que los sectores excluidos mejoren sus perspectivas de gestión socioambiental y de calidad de vida.
2. Promoción de un humanismo en oposición al desarrollismo, que significa considerar metas de autorealización social y colectiva por encima del crecimiento económico y el consumo. Se propone promover al ser humano en su integración individual, colectiva y medio ambiental.
3. Fortalecimiento de la participación social, entendida como un proceso de aprendizaje, cuya meta es elevar las capacidades de gestión socioambiental responsable y crítica.
4. Desarrollo de la autogestión socioambiental, definida como la capacidad de las comunidades y las organizaciones para la planeación y ejecución de programas de desarrollo sustentable. Es importante aclarar al respecto que el énfasis deberá colocarse en el control social del programa y no en el programa por sí mismo.
5. Fomento de la intersectorialidad, que implica la coordinación entre los diferentes sectores de la

sociedad: organismos civiles, populares, académicos y gubernamentales, para la concertación de proyectos comunes.

6. Estímulo a enfoques interdisciplinarios, entendidos como la definición de problemas comunes, abordados desde una perspectiva sistémica por los especialistas requeridos de manera crítica y por aproximaciones.
7. Propuestas de regionalización a partir de dinámicas sociales consensadas y planeadas desde las localidades. Esto implica el desarrollo de un ordenamiento del territorio emanado de una gestión ciudadana.
8. Acción local en articulación justa y equitativa con lo global, lo que significa que la transición hacia sociedades sustentables no puede concebirse sin la construcción de una ciudadanía y una democracia sustantiva necesarias para la generación de nuevas propuestas de sociedades en convivencia y diálogo.

Los retos del nuevo milenio: sociedades sustentables

Más allá de una concepción de desarrollo sustentable susceptible a múltiples acepciones y críticas, debe prevalecer la idea emergente de que el nuevo milenio estará marcado por el reto

de la convivencia de diversas sociedades. Este reto plantea entonces centrar la atención en el horizonte de nuevas organizaciones sociales no visibles bajo los actuales marcos de referencia, pero que sin duda surgirán y están surgiendo como resultado del proceso de globalización que lleva implícito amplios procesos migratorios y de desarraigo para amplio sectores sociales.

Es posible que en los próximos años se presenten fenómenos socioambientales no registrados anteriormente, tales como la emergencia de nuevas identidades ligadas por redes cibernéticas, fortalecimiento de resistencias y alianzas sociales tanto locales como regionales y la radicalización de sectores de sociedades opulentas entre otros.

Ante tal panorama, diferentes pensadores contemporáneos están llamando a visualizar proyectos de futuro alternativos como "una segunda modernidad" "una modernidad reflexiva" "un proyecto civilizatorio alternativo", "una modernidad alternativa" o una "globalidad alternativa". Todas estas visiones de futuro tiene en común el reconocimiento de la necesidad de sociedades en convivencia, a fin de garantizar la supervivencia de la especie y del planeta, es decir buscar desactivar la crisis ecológica y social en la que estamos inmersos hoy día.

Finalmente esta situación nos plantea un dilema central que nos aproxima a una gran bifurcación civilizacional o quizás de especie, en donde, por un lado, el actual modelo de desarrollo económico está empujando a la humanidad hacia el *despeñadero* y por el otro lado, es posible un cambio de dirección radical que implica el autocontrol por parte de las sociedades hacia un estado de sustentabilidad.

Reflexiones generales del foro

La extraordinaria historia del territorio Suñipó muestra lo paradójico que pueden llegar a ser los procesos socio-ambientales, los cuales, a pesar de la existencia de hegemonías y de las jerarquías que acumulan poder, nunca suprimen por

completo las resistencias y las rebeldías. A pesar de la fragmentación colonial que ubicó a esta región como una frontera desde hace más de cinco siglos, y del reciente impulso que los últimos cincuenta años ha tenido para incorporarse de manera forzada y desigual al proceso de industrialización nacional, a pesar de todo eso, las comunidades zoques y tsotsiles permanecen, crecen y mantienen la esperanza. Existen un conjunto de experiencias de resistencia y rebeldía socio-ambiental en Los Chimalapas y Coapilla que nos muestran que las comunidades no tienen una actitud pasiva e indiferente, por el contrario, mantienen una posición digna y combativa que es un ejemplo. Al mismo tiempo, existen muchas alternativas impulsadas desde el gobierno y la sociedad civil que pueden ser tomadas en

cuenta por las comunidades. Es un deseo que, derivado de los acuerdos de este evento, se inicien y retomen un conjunto de acciones orientadas a fortalecer a quienes en su rostro tienen impresa la hermosura de su territorio, a las mujeres y hombres zoques.

La delimitación del complejo desde la visión de las Áreas Naturales Protegidas es restrictiva para el enfoque ecoregional, por ello es importante retomar los conceptos planteados por Arreola (2015) en su Conferencia para determinar el territorio Suñipó. Reflexiones que también fueron compartidas por los participantes del foro y que sin duda dan muestra de las oportunidades y retos a superar en la transición hacia la implementación del enfoque ecoregional en la región Zoque.

Opiniones y reflexiones generales del enfoque regional por parte de los participantes, durante la sesión plenaria

“La mejor forma de pensar en la generación de un plan es su forma de implementación. El problema ambiental viene de causas desde el punto de vista social. La integración de los sectores desde una perspectiva social que tienen efectos en los problemas ambientales. La biodiversidad es un tema transversal al desarrollo regional. Los arreglos institucionales deben revisarse y ponerse en análisis desde el enfoque de ecosistemas”. Bernal, CATIE.

“Se están modificando los patrones culturales y alimenticios; hay que ampliar el conocimiento arqueológico de la región. Es necesario reconocer la importancia de la participación de las organizaciones sociales en el diseño de planes. Las organizaciones sociales con su participación son fundamentales para ir fortaleciendo el tejido social. Una cartografía desde la visión y construcción de las propias comunidades”. Benjamín, Universidad Iberoamericana.

“Parte del desarrollo humano implica el manejo de las cuatro seguridades frente al cambio climático desde un contexto local: agua, alimentaria, energética y salud humana. También es importante la seguridad psicológica. ...el crecimiento de conciencia misma, alcoholismo y drogadicción”. Benjamín, Universidad Iberoamericana.

“Los recursos alimentarios, la gente que vive en las comunidades y que tienen la costumbre de implementar la roza, tumba y quema, no pueden cambiar este modo de la noche a la mañana. Si hablamos de la conservación de los recursos alimentarios, se tienen que hacer planes para solventar esta problemática. Los productores de café, antes talaban árboles para poner el café, actualmente la asocian a la vegetación como ejemplo de manejo del cafetal y la conservación. El manejo de los recursos debe hacerse con esquemas de bajo impacto ambiental”. Estudiantes, UNICACH.

“Hace falta el componente educativo y sería muy prudente potenciar el uso de los materiales de Educar con Responsabilidad

Ambiental que desarrollo personal docente de la Secretaria de Educación de Chiapas". Javier, SEMAHN

"Las personas que se les educó en cuatro Ciénegas, Coahuila, fueron las mismas que defendieron la reserva. El sentimiento de pérdida de pertenencia conlleva a la venta del territorio. Jesús, CONABIO.

"La interacción de actores puede irse formalizando a través de la figura de consejo regional. No acotar la actuación solo a la delimitación del complejo áreas protegidas debe de tener interacciones con Veracruz y Oaxaca. Marco, SEMAHN.

"Se está construyendo algo valioso, gran herencia de tradición en el estado. . . se está planteando un proyecto muy ambicioso, existe una tradición de investigación larga y profunda y que ahora se trata de innovar y refrescar los métodos y formas de abordar los problemas. El concepto de consumo debe estar ligada al problema de seguridad alimentaria". Benjamín, Universidad Iberoamericana.

"Lo valioso es descargarnos de las camisetas y hablar más en un sentido humano, se avanza cuando dejamos de pensar donde estamos adscritos. La política en el país y estado es muy compleja,

debemos de ponernos retos por encima de las circunstancias. Esta iniciativa de ponernos a dialogar sobre una iniciativa emergente debe tomar un rumbo correcto y más humano. Las mejores cosas que han sucedido en Chiapas han sido las encausadas desde las personas, no de las instituciones. Los zoques visualizan que la montaña tiene dueño y debemos pedirle permiso. Deseo que en futuro escuchemos los dioses zoques y conservemos este patrimonio. Dr. Arturo, IDESMAC AC.

"Se detecta una gran oportunidad. . . existe una gran motivación, una riqueza cultural y humana. No todas las sociedades tienen la oportunidad de dialogar y contar con las riquezas que tiene este país. Somos los manejadores que podemos decidir cómo queremos vernos en futuro: La mejor forma de pensar en la generación de un plan es su forma de implementación. El problema ambiental viene de causas desde el punto de vista social. La integración de los sectores desde una perspectiva social que tienen efectos en los problemas sociales. La biodiversidad es un tema transversal al desarrollo regiones. . . los arreglos institucionales deben revisarse y ponerse en análisis desde el enfoque de ecosistemas". Bernal, CATIE.

Literatura citada

- ALARCON, G.J. 2015. Análisis de vacíos y omisiones de conservación. Primer Foro Estatal "Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: Hacia un Modelo de Gestión Ecoregional", Auditorio Universitario-UNICACH, 22 y 23 de mayo de 2015, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- ALENCASTER, G. 1986. Moluscos fósiles de México. II Reunión de Malacología y Conquiliología. Memórias de la Sociedad Mexicana de Malacología y Conquiliología. Facultad de Ciencias., UNAM., p. 296-323.
- ALENCÁSTER G. 1995. Moluscos extintos (Rudistas) del Cretácico del Estado de Chiapas. Revista Investigación Nueva. Época. Vol.1 No.1. pp. 68- 94.
- ALTAMIRANO, G.M. 2015. Fauna silvestre del complejo Zoque. Presentación en power point. Primer Foro Estatal "Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: Hacia un Modelo de Gestión Ecoregional", Auditorio Universitario-UNICACH, 22 y 23 de mayo de 2015, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- ARREOLA, M.A. 2015. Estrategias de resistencia socio-ambiental en el territorio de los Suñipó. Presentación en power point. Primer Foro Estatal "Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: Hacia un Modelo de Gestión Ecoregional", Auditorio Universitario-UNICACH, 22 y 23 de mayo de 2015, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- ARRIAGA, L., J. M. ESPINOZA, C. AGUILAR, E. MARTÍNEZ, L. GÓMEZ *et al.* (coords.). 2000. Regiones terrestres prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- AVENDAÑO, G.J. 2015. Geología, geomorfología y paleontología de la región Zoque. Primer Foro Estatal "Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: Hacia un Modelo de Gestión Ecoregional", Auditorio Universitario-UNICACH, 22 y 23 de mayo de 2015, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- AYALA, C. A. 1965. Estudio de algunas algas calcáreas del Cretácico Superior y del Eoceno de la Región Central del Estado de Chiapas, México. Paleontología Mexicana número 22., 16 p.
- BADINO, G., ALVISE, B., BERNABEI, T., DE VIVO, A., DOMENICI, D., GIULIVO, I. 2000. Rio La Venta Tesoro de Chiapas. Asociación Cultura La Venta Exploraciones Geográficas. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas.
- BERNABEI, T., DE VIVO, A., SAURO, F. Y SAVINO, G. 2012. Cueva del Río La Venta. Un sueño subterráneo. Gobierno del Estado de Chiapas. Asociación La Venta y Gobierno Municipal de Cintalapa. Primera edición., 157 p.

- BÖSE, E. 1906b. La fauna de moluscos del Senoniano de Cárdenas, San Luis Potosí. Bol. Inst. Geol., núm. 24, 95 p., 18 lámns.
- BRILHÁ, J., Geoconservation and protected areas. Publicado en Environmental conservation, 2002. 29: pp. 273-276.
- CARBOT-CHANONA, G., 2014a. Overview of Mesozoic Crocodyliforms from Mexico. En: Rivera-Sylva, H.E.; Carpenter, K. & Frey, E. (eds.), Dinosaurs and other Reptiles from the Mesozoic of Mexico. Indiana University Press, pp. 110-125.
- CARBOT-CHANONA, G., 2014b. Taxonomía, sistemática y paleobiogeografía de los Crocodyliformes de la Formación Ocozocoautla (Maastrichtiano, Cretácico Superior), Chiapas, México. Tesis de Maestría, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 132 pp.
- CARBOT-CHANONA, G. Y OVALLES-DAMIÁN, E., 2013. Registro de vertebrados fósiles. En: La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, Vol. II, pp. 261-274.
- CARBOT-CHANONA, G., RIVERA-SYLVA, H.E., 2011. Presence of a maniraptoriform dinosaur in the Late Cretaceous (Maastrichtian) of Chiapas, southern México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 63(3), 393-398.
- CARBOT-CHANONA, G., BROCHU, C.A., BUSCALIONI, A.D., Y REYNOSO, V.H., 2013. New light to the evolutionary interrelationships between "thoracosaur" and the modern gharials: evidence from a new gavialoid from Late Cretaceous of Chiapas, México. Journal of Vertebrate Paleontology, 33: 101.
- CARBOT-CHANONA, G. Y THAN-MARCHESE, B.A., 2013. Presencia de Enchodus (Osteichthyes: Aulopiformes: Enchodontidae) en el Maastrichtiano (Cretácico tardío) de Chiapas, México. Paleontología Mexicana, 63(1): 8-16.
- CI (CONSERVATION INTERNATIONAL). 2004. Northern region of The Mesoamerica biodiversity hotspot. Belize, Guatemala, Mexico. 58 pp.
- GRUPO ESPELEOLÓGICO VAXAKMEN A.C. 2008. Exploraciones espeleológicas en la Mesa de Copoya, Chiapas. Memorias "Meseta de Copoya". Ciclo de conferencias. 20 – 21 de octubre. Organizado por asociación Tierra Verde, A. C., pp. 29 - 31.
- DE LA LLATA-ROMERO R., GUTIÉRREZ-COUTIÑO R., MORENO-CORZO M., BUCHELLI, G. Y CARFANTAN, CH. J. 1979. Geología y tectónica del sureste de México, principalmente del norte de Chiapas (Zona Peñitas-Chicoasen-Itzantum). UNAM. Instituto de Geología oficina Regional del sureste, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. 191 p.
- DI-GREGORIO AND A. ULZEGA. Foreword. En: Geomorphological sites: assessment and mapping. 2003. Cagliari, Italy: UniversitadegliStudi di Cagliari. International Association of Geomorphologists.
- DIAZ -GALLEGOS, J.R., MAS J.F., VELÁZQUEZ M.A. 2008. Monitoreo de los patrones de deforestacion en el corredor biológico mesoamericano, Mexico. *Interciencia*, Vol.33: 882-889.
- ESQUINCA, C.F. 2015. Gestión de territorio con responsabilidad Ambiental, la Ecoregión como Modelo Alternativo. Primer Foro Estatal "Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: Hacia un Modelo de Gestión Ecoregional", Auditorio Universitario-UNICACH, 22 y 23 de mayo de 2015, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- ESQUINCA,C.F. Y AVENDAÑO GIL J., 2015.Memorias del Primer Seminario Latinoamericano de Geoparques, Ciudad Universitaria México, Mayo 2015. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- ESQUINCA C. F., GORDILLO R. M., RICHERS P. A., AVENDAÑO G. J., BUDA A. A., RAMÍREZ D. C., MORENO M. E., NÚÑEZ C. W., HERNÁNDEZ R. G., COLADO A. J., ESPINOSA C. Y. 2014. Diagnóstico rápido socio-ambiental de la microcuenca AG01, en la Cuenca Emblemática Cañón del Sumidero y la problemática asociada con el sitio denominado "Árbol de Navidad". Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 55 p.
- ESPÍRITU, T. G. s/a. Cerro Hueco y su agua subterránea, una microcuenca conurbana a Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Proyecto FOMIX-COCYTECH-UNICACH. Consultado el día 11/11/15 en www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/cong_nal_06/tema_05/08_gloria_espiritu1.pdf.
- ESPÍRITU, T. G. 2008. Presencia, origen y vulnerabilidad del agua subterránea en la Meseta de Copoya, El Jobo – Cerro Hueco. Memorias "Meseta de Copoya". Ciclo de conferencias. 20 – 21 de octubre. Organizado por asociación Tierra Verde, A. C., pp. 20 – 24.
- FERRUSQUÍA, V. I. 1998. Geología de México: una sinopsis en: Ramamoorthy, T. P., Bye, R., Lot, A. (Compiladores). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología. UNAM. Primera edición. México D. F. p. 3-108.

- FELDMANN R. M, F. J. VEGA, A. B. TURKER, P. GARCIA-BARRERA AND J. AVENDAÑO. 1996. The Oldest Record of Lophoranina (Decapoda: Raninidae) From the Late Cretaceous of Chiapas, Southeastern Mexico. *Journal of Paleontology*. 70(2). pp. 296-303.
- FILKORN, H.F., AVENDAÑO-GIL, J., COUTIÑO-JOSÉ, M. A. Y VEGA-VERA, F.J., 2005. Corals from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) Ocozocoautla Formation, Chiapas, Mexico: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 22(1): 115-128.
- FLAMENCO -SANDOVAL, A., RAMOS, M. M., & MASERA, O. R. (2007). Assessing implications of land-use and land-cover change dynamics for conservation of a highly diverse tropical rain forest. *Biological conservation*, 138(1), 131-145.
- FOUCAULT, A. Y RAOULT, J. 1986. *Diccionario de Geología*. Masson Editores. Primera reimpression. México. 316 p.
- GARCÍA, GIL, G., GARCÍA, J. Y FLAMENCO, A. RECONOCIMIENTO CARTOGRAFICO DE LA RESERVA EL OCOTE 1996, en: *Conservación y desarrollo sustentable en la selva El Ocote, Chiapas*. ECOSUR. ECOSFERA. CONABIO. México. P. 27-44.
- GARDNER, J. 1941. Analysis of Midway fauna of Northern Gulf province. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 25(4): 644-649.
- GIZ (GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT). 2012. Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB.
- GONZÁLEZ-BARBA, G., COUTIÑO-JOSÉ, M., OVALLES-DAMIÁN, E. Y VEGA-VERA, F. 2001. New Maastrichtian Elasmobranch faunas from Baja California, Nuevo León, Guerrero and Chiapas, México. III International Meeting on Mesozoic Fishes. Suiza, 36 p., 3 fig., 3 lams.
- GUNN, J. 2004. *Encyclopedia of Caves and Karst Science*. Fitzroy Dearborn., New York: London., 902 p.
- GUTIÉRREZ-GIL, R. 1956. Bosquejo geológico del estado de Chiapas en: Maldonado Koerdell, M. (Ed.). *Geología del Mesozoico y estratigrafía pérmica del estado de Chiapas*. XX Congreso Geológico Internacional., México. Excursión G-15., p. 32.
- GUTIÉRREZ, E. M. 2008. *Geomorfología*. Pearson. Prentice Hall. Madrid España., 885 p.
- HELBIG, A. M. CARLOS 1976. *Chiapas Geografía de un Estado Mexicano*. Gobierno del Estado de Chiapas. Primera edición. México D. F. Tomo I, 365 p. Tomo II, 398 p.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). Dirección General de Geografía (México). *Carta Topográfica*. Tuxtla Gutiérrez 1984. Clave E15C69. Escala 1:50,000.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). Dirección General de Geografía (México). *Carta Geológica*. Tuxtla Gutiérrez 1985. Clave E15-11. Escala 1:250,000.
- IUCN. 1998. Protected Areas for a New Millennium (Protected areas verification). Documento electrónico: <http://www.iucn.org/themes/forests/6/notitle.html>. The World Conservation Union.
- JOHNSON, J. H. 1945. Calcareous algae as useful microfossils. *Journ. Paleont.*, v. 19, n. 4, p. 350-354, láms. 52-53.
- MALDONADO-KOERDELL, M. 1950. Faunas del Alto Cretácico Superior del Paleoceno y del Eoceno Inferior de Chiapas, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. México. Volumen 6, número 1-4., p. 181-220.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2013. La política de bosques, oportunidad para la valoración de los servicios ecosistémicos y su contabilidad-sistesis (power point). <http://www.minambiente.gov.co/>. Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2015.
- MEA (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT). 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington. 155 pp.
- MICHAUD, F. 1984. Algunos fósiles de la formación Ocozocoautla, Cretácico Superior de Chiapas, México. *Memoria III Congreso Latinoamericano de paleontología*. P.425-431, 2 Figs. 2 lams.
- MORIN, E. 2002. *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina., 96 p.
- MÜLLERRIED, K. G. F. 1982. *Geología de Chiapas*. Colección Libros de Chiapas. Serie Básica. Publicaciones del Gobierno del Estado de Chiapas. Segunda edición, 180 p.
- ORTIZ, B.M. 2015. *Formas de Organización Social como Estrategia de Adaptación ante el Cambio Climático*. Primer Foro Estatal "Perspectivas de Planeación y Gestión del Territorio con Responsabilidad Ambiental: Hacia un Modelo de Gestión Ecoregional", Auditorio Universitario-UNICACH, 22 y 23 de mayo de 2015, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- PALMER, N. A. 1991. Origin and morphology of limestone caves. *Geological Society of America Bulletin*. v. 103., p. 1-21.

- PRESSEY, L., M. BEDWARD, & D.A. KEITH. 1994. New procedures for reserve selection in New South Wales: maximizing the chances of achieving a representative network, in Systematics and conservation evaluation. Editado por: R.I. Vane-Wright. Systematic associations: Oxford, Reino Unido.
- PRONATURA SUR, A. C. 2015. Selva Zoque. <www.pronatura-sur.org/web/p.php?id=2&ids=21>. Descargado en Diciembre de 2015.
- REYNARD, E. & WELCOMING, A. 2003. En Geomorphological sites: assessment and mapping. Cagliari, Italy: UniversitadegliStudi di Cagliari International Association of Geomorphologists. Asociación Internacional de Geomorfólogos.
- ROSALES DOMÍNGUEZ MARÍA DEL CARMEN 1998. Biohorizontea cronoestratigráficos en las facies carbonatadas de plataforma del Cretácico Medio-Superior de Chiapas, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, vo. 15. Núm. 1., pp. 73-77.
- SCHWEITZER, C.E. (2003) Utility of proxy characters for classification of fossils: an example from the fossil Xanthoidea (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Journal of Paleontology, 77, 1107–1128.
- SEMAVI (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y VIVIENDA). 2009. Programa de manejo de la Zona sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac. Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 105 pp.
- SEMAVI (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y VIVIENDA). 2009. Programa de manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Meyapac. Secretaria de Medio Ambiente y Vivienda- Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 104 pp.
- THAN-MARCHESE, B.A., ALVARADO-ORTEGA, J., Y CARBOT-CHANONA, G., 2011. Notas adicionales sobre la ictiofauna cretácica de Chiapas. XII Congreso Nacional de Paleontología, Sociedad Mexicana de Paleontología, Libro de Resúmenes, p. 135.
- TOLEDO A. 2003. Ríos, costas, mares. Hacia un análisis integrado de las regiones hidrológicas de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. El Colegio de Michoacán. Primera edición., 114 p.
- VAN BAKEL BARRY W.M., DANIÈLE GUINOT, PEDRO ARTAL, RENÉ H.B. FRAAIJE AND JOHN M. JAGT. 2012. A revision of the Palaeocorystoidea and the phylogeny of raninoidian crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Podotremata). Zootaxa 3215: 216.
- VEGA F. J, FELDMANN R. M, A. OCAMPO, AND K. POPE. 1997. A New Species of Late Cretaceous (Brachyura: Carcineretidae) From the Albion Island, Belize. Journal of Paleontology: 71(4) pp. 615-620.
- VEGA, F.J., FELDMANN, R.M., GARCÍA-BARRERA, P., FILKORN, H., PIMENTEL, F., AVENDAÑO, J., 2001, Maastrichtian crustacean (Brachyura: Decapoda) from the Ocozocoautla Formation in Chiapas, southeast Mexico: Journal of Paleontology, 75(2): 319-329.
- WESTBROECK, P. 1998. Vive la Terre. Physiologie d'une planète. Ed. Du Smil. Citado por Morin, E. 2002.
- WWF (WORLD WIDE FUND FOR NATURE). ECOREGIONS. 2015. <http://www.worldwildlife.org/biomes>. Descargado en Diciembre de 2015.



SECRETARÍA
DE MEDIO AMBIENTE
E HISTORIA NATURAL

CHIAPAS NOSTRO LINE

