



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE E HISTORIA NATURAL
DIRECCIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE

LA CONCORDIA

ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA



Directorio

Dr. Rutilio Escandón Cadenas

Gobernador Constitucional del Estado de Chiapas

Arq. María del Rosario Bonifaz Alfonzo

Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural

Ing. Sergio Narain Zebadúa Alva

Subsecretario de Medio Ambiente y Cambio Climático

Biól. Mar. Adolfo Alejandro Sarmiento Zenteno

Director de Áreas Naturales y Vida Silvestre

Forma de citar: Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN). 2024. Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia. Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social). Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Chiapas. México.

Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural

Calzada Cerro Hueco S/N, Colonia El Zapotal C.P. 29094. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Hecho en México 2024

PRESENTACIÓN

Las áreas naturales protegidas (ANP) son superficies definidas de manera geográfica para lograr los objetivos de conservación de la diversidad biológica, los recursos culturales e impulsar el desarrollo sostenible. La conservación de la biodiversidad en estas ANP depende en gran medida de los intereses de los actores clave involucrados en su planificación y gestión, para incluir las perspectivas de los pobladores, a través de su participación.

En este libro denominado “Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia” se documenta los esfuerzos realizados por el Programa de Monitoreo en ANP (Biológico y Social), generando información sobre su importancia y su relación con las poblaciones que todos los días viven desde su muy particular idiosincrasia con la conservación de lo que ellos denominan hogar.

Es el resultado del profesionalismo, esfuerzo y compromiso de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, a través de la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, que han dado el paso, para dejar atrás las antiguas costumbres de “reservas de papel”; decretadas desde escritorio, lo que representaban únicamente números de hectáreas supuestamente protegidas, pero que no tenían ningún impacto real en la conservación.

La publicación de esta obra llega en un momento importante, donde después de largos procesos metodológicos, se ha logrado la publicación en el Periódico Oficial del Estado, de la declaratoria de Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia, con más de 48, 237 hectáreas, lo que constituye el instrumento más concreto para proteger la privilegiada diversidad biológica de esta región de Chiapas, así como también para salvaguardar los importantes servicios ecosistémicos que prestan a los diversos sectores de la sociedad.

Biól. Mar. Adolfo Alejandro Sarmiento Zenteno
Director de Áreas Naturales y Vida Silvestre
Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
LAS RESERVAS NATURALES Y EL MONITOREO BIOLÓGICO.....	5
UBICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA RESERVA.....	14
GENTE Y SU RELACIÓN CON LA NATURALEZA	29
VEGETACIÓN	48
ANFIBIOS	95
REPTILES.....	118
AVES	143
MAMÍFEROS	185
IX.- GLOSARIO	209



INTRODUCCIÓN

Deysi Candelaria Gallegos López

Dentro de la gran riqueza que se encuentra en el territorio mexicano, el estado de Chiapas es privilegiado por albergar una biodiversidad rica y única favorecida por la topografía y climas que existe en su territorio. En el Estado se reconocen siete regiones fisiográficas, entre las que resalta por su flora y fauna, la Sierra Madre de Chiapas. El relieve de esta región se caracteriza por ser accidentado con un rango altitudinal, que va de los 500 a los 4,093 msnm; ambos son factores que determinan la variedad de tipos de vegetación y especies que habitan en ella. Además, forma parte de la Ecoregión de los Bosques de Pino-Encino de Centroamérica, que abarca desde Chiapas hasta el norte de Nicaragua, considerando una altitud de 600 a 2,300 msnm (Villalobos-Sánchez, 2013).

Dentro de esta región se ubica la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia reserva de carácter estatal que administra la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) a través de la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre (DANVS). El área natural protegida tiene dominancia de Bosques de Pino y Encino (SEMAHN, 2024), donde pueden encontrarse aves neotropicales residentes como zopilote rey, tucanetas y cotorros, de igual manera aves migratorias como chipes, zorzales, tangaras y vireos, felinos como tigrillo y puma; anfibios como la rana de Schmidt y reptiles como la víbora de cascabel, que utilizan la reserva como refugio (SEMAHN, 2020). Esta reserva, como muchas otras, provee de servicios ecosistémicos tales como filtración y regulación de recursos hídricos, captación de carbono, regulación del clima, que son esenciales para mitigar los efectos de la variabilidad climática que enfrenta nuestro planeta (SEMAHN, 2024).

Sin embargo, los bosques de La Concordia son afectados por diversas actividades antropogénicas asociadas a las necesidades de la creciente población humana. La pérdida de cobertura vegetal se calcula entre 11.36% y 11.93% anual para estos tipos de vegetación en la Sierra Madre de Chiapas, debido al uso desmedido de madera forestal, al cambio de uso de suelo para actividades agropecuarias e incendios forestales. De tal manera, que la elevada

diversidad de especies que albergan estos bosques está siendo fuertemente amenazadas por la acelerada transformación de su hábitat (Vidal-Rodríguez *et al.*, 2014).

El primer paso para generar estrategias adecuadas de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de las ANP, es la generación de información para conocer la variedad de flora y fauna que albergan estos sitios, así como el estado en que se encuentran sus poblaciones. Ejemplo de ello es el descubrimiento de *Piriqueta mexicana*, una hierba endémica de México, registrada en la reserva (Sánchez-Molina, 2020) y que representó un nuevo registro para el estado de Chiapas (Villaseñor, 2016).

Esto se ha logrado a través del monitoreo biológico, el cual nos permite determinar la presencia o ausencia de las especies que habitan el sitio, así como describir cómo cambian estas y los ecosistemas con el tiempo. En ese sentido, el monitoreo se convierte en una herramienta de conservación y manejo de los recursos naturales dentro de las áreas naturales protegidas, indispensable para la toma de decisiones (Chediack, 2009).

Tal es el caso del monitoreo biológico que se ha realizado en la ZSCE La Concordia desde el 2010. Como una oportunidad de generar información sobre el estado de la reserva y sus recursos, surge la iniciativa de generar esta obra. Este libro es el resultado del arduo esfuerzo, trabajo y dedicación del personal del Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social) que opera la DANVS, esperando que sea de utilidad para aquellas personas interesadas en conservar y proteger esta ANP, que constituye una valiosa parte de la riqueza natural de Chiapas.

Bibliografía

Chediack, S.E., 2009. Conceptos generales sobre biodiversidad y manejo de recursos naturales. En: S.E. Chediack (Comp), Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿Para qué? Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F. 13-27 pp.

Sánchez-Molina, D. Y., Gómez-Pérez, A. L. & Ramírez-Marcial, N., 2020. Primer registro de *Piriqueta mexicana* (Passifloraceae) para la flora de Chiapas, México. Acta botánica mexicana, (127), e1684. doi 10.21829/abm127.2020.1684

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2020. Base de datos Proyecto Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas Estatales. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre (DANVS). 2024. Estudio Técnico Justificativo para la modificación del Área Natural Protegida con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia, La Concordia, Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Informe interno.

Vidal-Rodríguez R. M., Alba-López M.P & Contreras-Muro C., 2014. Hacia una estrategia regional para la conservación de la biodiversidad en la Sierra Madre de Chiapas. Documento interno. Pronatura Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 89 pp.

Villalobos-Sánchez, G., 2013. El contexto físico y su importancia para la preservación de la Biodiversidad. pp. 27- 40. En: La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.

Villaseñor R., J. L., 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad 87(3): 559-902.

Capítulo I

Las reservas naturales y monitoreo biológico



LAS RESERVAS NATURALES Y EL MONITOREO BIOLÓGICO

Milka Lucía Rueda Pérez, Deysi Candelaria Gallegos López y Roberto Flores Ramos

Desde que el ser humano apareció en la tierra ha dependido de la naturaleza y dado al desarrollo progresivo de la inteligencia ha podido adaptar la realidad a sus propias necesidades. A lo largo de su evolución, el humano ha modificado su entorno de una manera acelerada, lo que ha ocasionado problemas que van desde la degradación de los recursos naturales, erosión del suelo, deforestación, desertificación, contaminación y pérdida de la diversidad biológica, generando hoy en día una “Crisis ambiental”. Para poder hacer frente a esta crisis, los problemas ambientales no pueden restringirse a ser visualizados desde el orden biofísico o natural en su nivel más técnico, sino que debe considerarse sus bases sociales, políticas y económicas. Esto permitirá a mediano y largo plazo crear estrategias sustentables para el medio ambiente según el estado actual y los cambios devenidos por la actividad humana.

El deterioro de los ecosistemas ante la crisis ambiental propicio iniciar los esfuerzos de conservación de los recursos naturales y fue hasta 1876 que en México se establece la “Reserva Nacional Forestal del Desierto de los Leones” como una estrategia de conservación *in situ*. La creación de esta reserva fue con la finalidad de preservar los Bosques de Pino distribuidos en la capital del país.

En el año de 1992 a partir de la Cumbre de la Tierra efectuada en Río de Janeiro, México genera diversas estrategias para detener la pérdida de hábitat, mantener la biodiversidad y cumplir con los acuerdos internacionales en materia ambiental. Una de estas estrategias que se generaron fue el decretar Áreas Naturales Protegidas (ANP). De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las ANP son el instrumento de política ambiental para la conservación de la biodiversidad y se define como zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas, y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

En este surgimiento de reservas, Chiapas ocupa un lugar importante, puesto que es uno de los estados con mayor biodiversidad, así como en número de ANP destinadas a la conservación tanto de carácter federal como estatal. En el año de 1972, dentro del estado de Chiapas, se promulgan los primeros decretos de ANP de carácter estatal con categoría de Área Natural Típica, entre ellas destacan: El Triunfo, Selva el Ocote, El Cañón del Sumidero y La Concordia-Zaragoza. Actualmente las tres primeras pasaron hacer de jurisdicción federal, mientras que “La Concordia-Zaragoza” es administrada por el Estado. Hasta ahora Chiapas cuenta con 61 áreas naturales protegidas, 31 de ellas son de carácter estatal y el resto son de jurisdicción federal (Comité Estatal de Planeación estadística y Geográfica con base en datos de la CONANP y SEMAHN, 2024). En conjunto las reservas representan el 18.55% del territorio estatal.

El área natural protegida “La Concordia-Zaragoza” fue decretada el 24 de mayo de 1972, con la categoría de Área Natural y Típica Tipo Ecológico Bosques Caducifolios, con el objetivo de intentar reducir la desaparición de los recursos naturales ante el aumento demográfico que facilitaba la invasión humana a las regiones selváticas y boscosas del estado (Figura 1). Asimismo, asegurar un equilibrio para la sobrevivencia de especies no adaptables a cambios artificiales y salvar algunas áreas típicas de la activa y extensa destrucción de las mismas (PO, 1972). El Área Natural y Típica (ANT) La Concordia-Zaragoza tiene el mismo nombre del municipio, a solicitud de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) quien documentó los principales grupos florísticos y especies de mamíferos existentes en la cuenca del río Grijalva. Esta documentación de la flora y fauna que se realizó fue como parte del salvamento arqueológico del Instituto Nacional de Antropología e Historia, para la posterior construcción de la presa Dr. Belisario Domínguez (La Angostura).

Sin embargo, al elaborarse la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en 1991 (derogada) y la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas en el 2015, esta categoría no fue incluida dentro de las áreas protegidas ignorando por largo tiempo la ubicación, salud ambiental y los impactos en el área de La Concordia-Zaragoza. El 6 de noviembre de 2024 se publica en el periódico oficial el decreto donde se declara Área Natural Protegida, con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, el área conocida como “La Concordia”,

ubicada en el municipio de La Concordia, Chiapas. Con este decreto el área natural protegida se incluye dentro de las categorías que marca la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, dando certeza jurídica a la reserva. Al mismo tiempo, su polígono inicial de 16,409.21 hectáreas, se amplía a 48,237. 76 hectáreas (Figura 2).



Figura 1.- Vista panorámica de la serranía de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

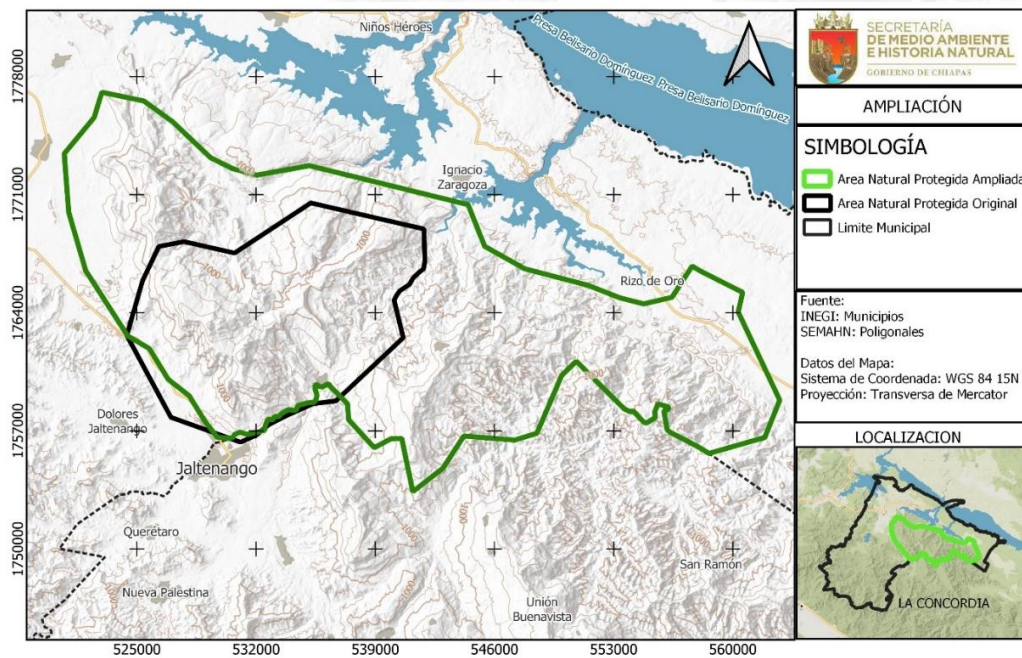


Figura 2.- Ubicación de la reserva La Concordia y ampliación de la poligonal.

A lo largo de los años y con los cambios en cada administración fue hasta el año de 2010 que a través del Programa de Monitoreo en ANP (Biológico y Social) financiado por Gobierno del Estado de Chiapas y administrado por la SEMAHN a través de la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, se inician las visitas al área. A partir de 2010 hasta la fecha, se ha trabajado la parte de sensibilización ambiental informando sobre la riqueza de flora, fauna y servicios ecosistémicos que brinda el sitio a la población (Figura 3).



Figura 3.- Actividades del monitoreo de flora y fauna y pláticas de sensibilización ambiental dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “La Concordia”. Foto: SEMAHN.

La información generada de esta ANP a través del proyecto es resultado del interés y apoyo de las autoridades y población local, no solo al permitir el acceso del personal de monitoreo para incursionar en sus propiedades, sino también por el intercambio y enriquecimiento de conocimientos y saberes.

Con estos años de monitoreo biológico y social tanto al interior de la reserva, como en la zona de influencia se ha logrado reconocer elementos paisajísticos de alto valor ecológico (Bosques de Pino y Pino-Encino), así como sitios donde se ha registrado flora y fauna endémica, y/o en riesgo de conservación para Chiapas y México (Figura 4), tales como: espadañas (*Dioon sp.*), la hierba *Piriqueta mexicana* (nuevo registro para Chiapas), anfibios como el sapo cuaresmero (*Incilius tutelarius*); reptiles como iguanas (*Ctenosaura sp. e Iguana iguana*); aves como el tinamú canelo (*Crypturellus cinnamomeus*) y mosquero real (*Onychorhynchus coronatus*), mamíferos como tigrillo (*Leopardus wiedii*), puma (*Puma concolor*) y pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*) (SEMAHN, 2023).

Con toda esta información generada a lo largo de este tiempo, esta área recobra un creciente interés y resalta su importancia para el mantenimiento de diversos procesos naturales que brindan beneficios a las comunidades asentadas en la región.

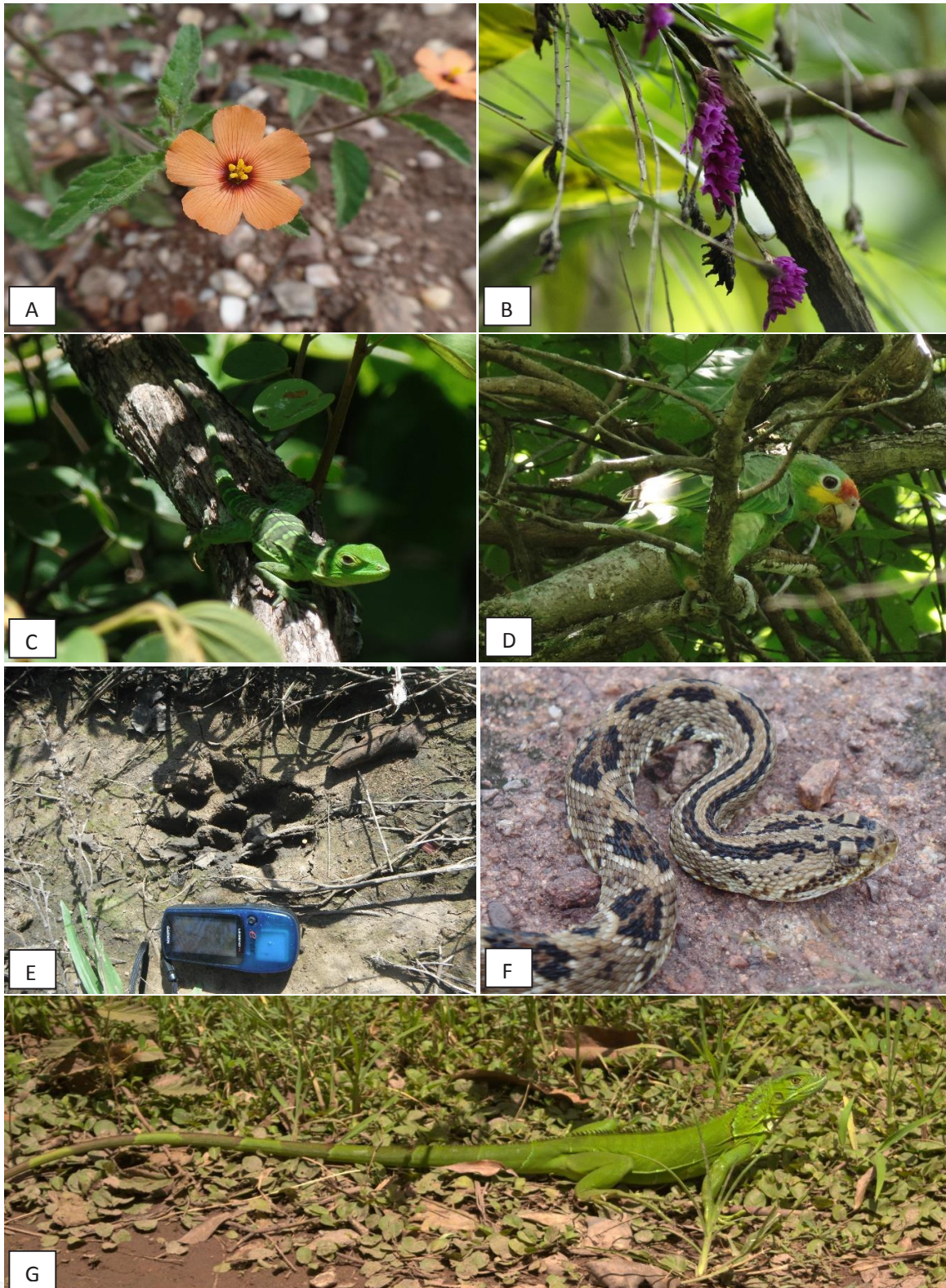


Figura 4.- Flora endémica a México y fauna presente en la ZSCE La Concordia. A) *Piriqueta mexicana*, B) *Isochilus latibracteatus*, C) *Ctenosaura pectinata* endémica a México (cría), D) *Amazona autumnalis*, E) *Puma concolor*, F) *Crotalus simus* y G) *Iguana iguana*. Foto: SEMAHN.

Bibliografía

Arévalo Cruz H., Villatoro Cruz A.A. & Ayala García J.F., 2018. Cambios en la vegetación y uso de suelo en áreas con políticas de Protección y Conservación de Chiapas. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural- Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Reporte: 46 pp.

Arriaga L., Vázquez E., González J., Jiménez R., Muñoz E. & Aguilar V., 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México: 180 pp.

Castañeda Rincón J., 2006. Las áreas naturales protegidas de México; de su origen precoz a su consolidación tardía. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Universidad de Barcelona, vol. X, núm. 218 (13).

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México.

Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) <<https://www.gob.mx/conanp>>, consulta: 13 de julio de 2019.

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas <www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/wp-content/.../cigech_geo_medioamb.html>, consulta: 16 de julio de 2019.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente <<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>>, consulta: 13 de julio de 2019.

March I.J., Carvajal M.A., Vidal R.M., San Román J.E., Ruiz G., Aguirre C., Lafón A., Hoth J., Bezaury-Creel J., Gómez-Pompa A. & Rojas González de Castilla S., 2009. Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, *en*: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (ed.). *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México, D.F: 545-573.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas. 1972. Decreto por el que se Declaran áreas naturales típicas del Estado de Chiapas, Bosque Coníferas "Chanal" Artículo primero fracción V. Típico ecológico BOSQUE CADUCIFOLIO: La Concordia Zaragoza, Chiapas, 4 de mayo de 1972.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre (DANVS). 2018. Informe Monitoreo Biológico y Social en Áreas Protegidas Estatales, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Informe interno.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre (DANVS). 2024. Estudio Técnico Justificativo para la modificación del Área Natural Protegida con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia, La Concordia, Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Informe interno.

Capítulo II

Ubicación e importancia de la reserva



UBICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA RESERVA

Óscar Adrián Aguado Tondopó y Mariela Anairamy Hernández Hernández

Localización geográfica

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia se localiza al sureste del estado de Chiapas dentro de las regiones fisiográficas Depresión Central de Chiapas y Sierra Madre de Chiapas. Como su nombre le refiere, el ANP se encuentra ubicada dentro del municipio de La Concordia, con una extensión de 48,237-76-21 hectáreas; está conformada por lomeríos, cañadas, sierras escarpadas y sierras bajas (Figura 1). Limita al norte con el embalse de la presa Dr. Belisario Domínguez mejor conocida como La Angostura y el Ejido Ignacio Zaragoza, al este con el Ejido Rizo de oro, y parte del municipio de Chicomuselo, al sur con el municipio de Ángel Albino Corzo y al oeste con el Ejido Benito Juárez.

Geología

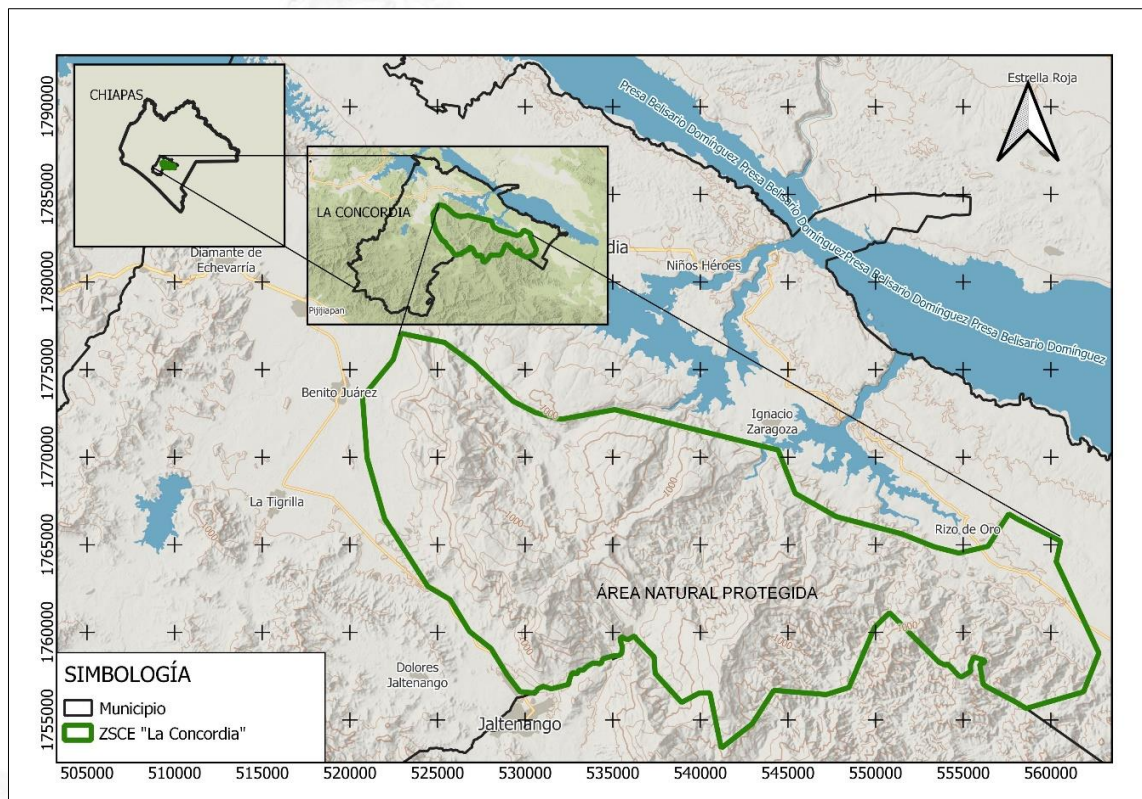


Figura 1.- Ubicación geográfica de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia, en el estado de Chiapas.

El área natural protegida pertenece a la provincia geológica Batolito de Chiapas, esta se extiende en una franja sensiblemente paralela a la costa del Océano Pacífico y constituye una sierra compuesta por rocas cristalinas metamorfoseadas de edad Paleozoica y el Cinturón Chiapaneco de pliegues y fallas. Esta provincia geológica es la más extensa de la entidad y está conformada principalmente por extensos afloramientos de rocas sedimentarias calcáreas y arcillo-calcáreas pertenecientes al Grupo Sierra Madre de edad Mesozoica (Castro–Mora, 1999) (Figura 2). Dentro de la reserva la composición geológica refiere la presencia de:

Lutita-Arenisca: Unidad sedimentaria clástica de origen marino perteneciente al Jurásico Inferior, constituida por estratos delgados y masivos de lutitas. Las lutitas son de color negro y presentan concreciones calcáreas, y las areniscas son de grano fino, cuarcíferas y con matriz arcillosa.

Aluvial: Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

Caliza: La caliza es una roca muy abundante, constituye más del 10% del conjunto de rocas sedimentarias de nuestro planeta. Se presenta en numerosas variedades siendo sus principales la Dolomita, la Creta y el Pedernal distinguiéndose unas de otras por su textura, su contenido fosilífero, su composición química, su grano y su color. La caliza pura es blanca, pero su contenido en impurezas, como arcilla, óxido de hierro entre otros, hace que pueda tener color crema, rojizo o gris. Esta roca sedimentaria está compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3) generalmente calcita. También puede contener pequeñas cantidades de arcilla, siderita, cuarzo, entre otros.

Caliza–Arenisca: La caliza es una roca sedimentaria con más del 50% de carbonato de calcio. Esta roca es por lo general dura y compacta, pero se presentan problemas geotécnicos relacionados con la disolución del CaCO_3 . Existe una variedad de rocas de la familia de la caliza dependiendo de las cantidades de carbonato de calcio, arena, limos, conchas de animales marinos y arcilla. Las calizas generalmente, son de color gris azulado, pero las hay también blancas y de otras coloraciones.

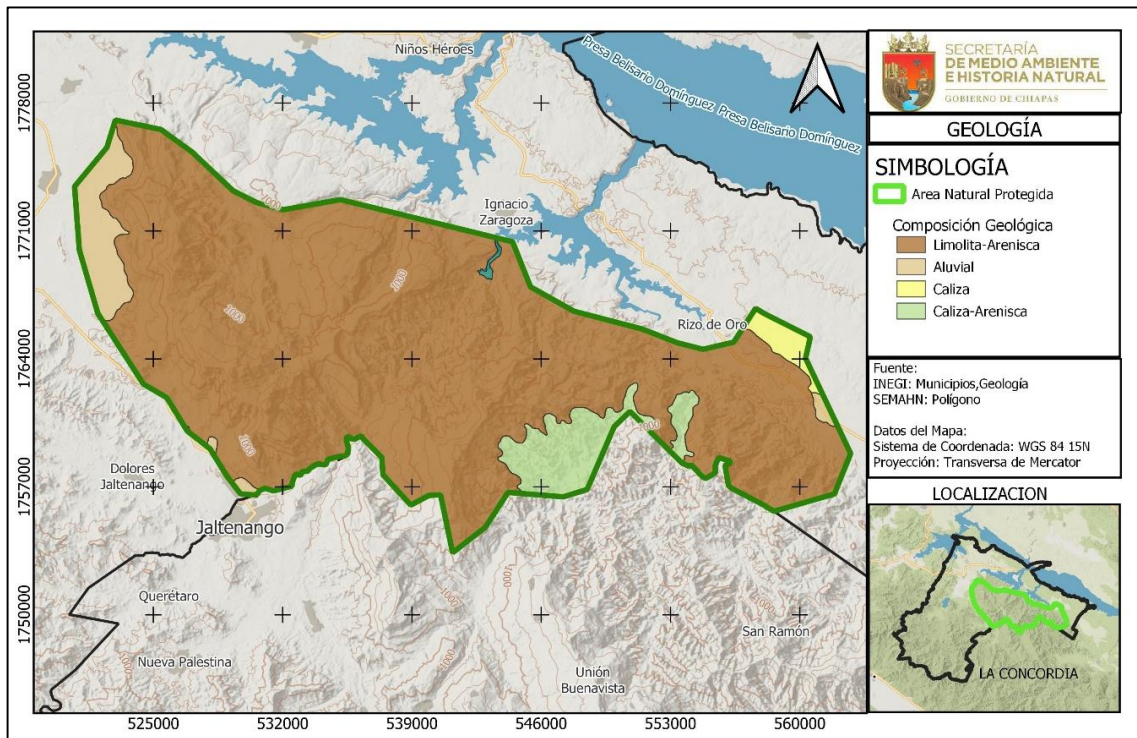


Figura 2.- Geología de la ZSCE La Concordia, Chiapas.

Edafología

Los suelos que conforman la ZSCE La Concordia son de tipo Cuaternario y roca sedimentaria del Cretácico (Figura 3. De acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO se presentan los tipos de suelo en el sitio (INEGI, 2015):

Acrisol: Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener

acumulación de arcilla en el subsuelo muy ácida y pobre en nutrientes. Dentro de la reserva cubre la porción noroeste cercano al embalse de la presa la Angostura y una pequeña porción al sur del área colindante con el municipio de Ángel Albino Corzo (SEMAHN, 2023).

Fluvisol: Son suelos que se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua, presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Los encontramos en hondonadas a orilla de ríos y arroyos. En la reserva se localiza en porciones pequeñas al sur del área, colindante con los Acrisoles y Litosoles (SEMAHN, 2023).

Litosol: Son suelos muy delgados con una profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Se localizan en las laderas, barrancas, lomeríos y algunos terrenos planos. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variable dependiendo de los factores ambientales. Cubre la mayor parte de la reserva desde el oeste al este en colindancia al municipio de Chicomuselo (SEMAHN, 2023).

Feozem: Son suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes son de profundidad muy variable cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos, y los menos profundos, situados en laderas o pendientes. En el área se localiza en pequeñas porciones al norte (SEMAHN, 2023).

Cambisol: Son suelos jóvenes poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en las de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios de roca del suelo subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcillas, carbonato de calcio, fierro manganeso. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues depende del clima donde se encuentre el suelo.

Luvisol: Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos. La vegetación es generalmente de bosques y selvas y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados.

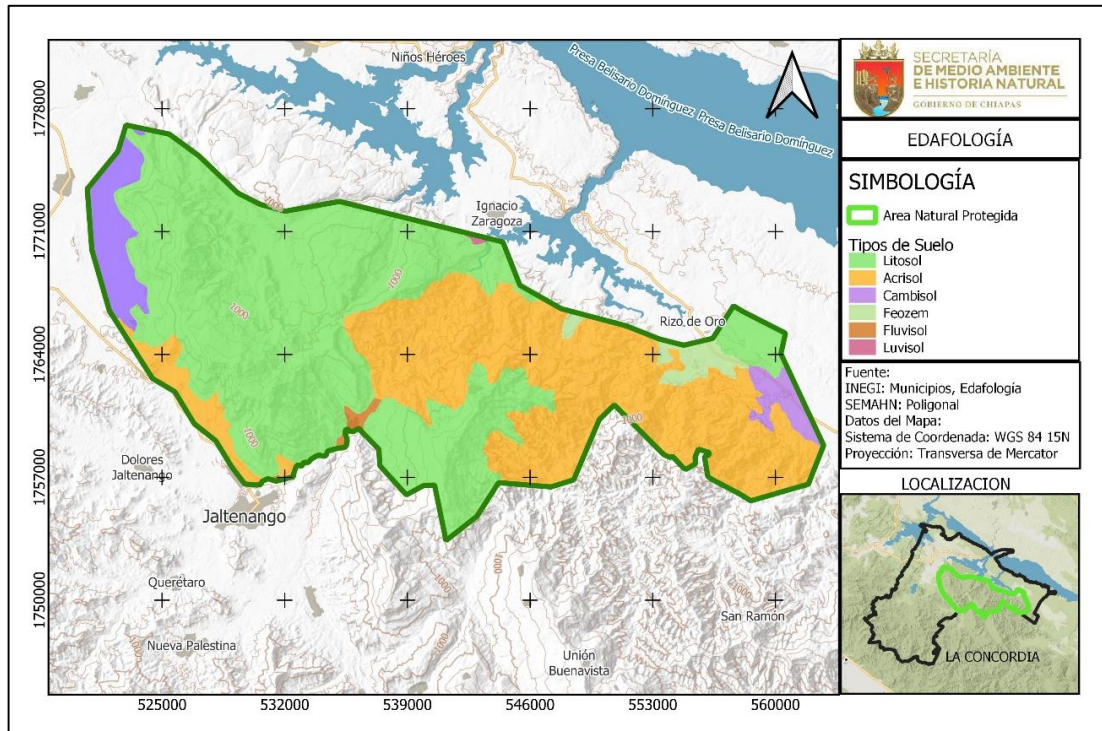


Figura 3.- Edafología de la ZSCE La Concordia.

Hidrología

El ANP forma parte de la Región Hidrológica No. 30 denominada Grijalva-Usumacinta, que comprende la cuenca hidrológica Alto Grijalva o Grijalva-La Concordia con una extensión aproximada de 13,335 km². Abarca dos subcuencas La Concordia y Presa La Concordia que forma al norte del municipio el embalse de la presa La Angostura. El río Grijalva es una de las corrientes más importantes del país, que nace en la República de Guatemala en la Sierra de los Cuchumatanes, entra a México formado por distintas corrientes. Razón por la que, la ZSCE La Concordia está conformada por ríos y arroyos de caudal diverso entre los que

sobresalen de forma permanente el río Jaltenango, el cual desemboca en la presa La Angostura (Figura 4). Este río es alimentado en su margen derecha por los ríos Nueva Palestina y La Escalera, así como por el arroyo Los Alpes y en su margen izquierda por el arroyo La Vaca Pinta cuya confluencia se encuentra cercano a la localidad Reforma. Al este se encuentra el río Aguacate y Sabinal que nace en el municipio de Chicomuselo y que es alimentado por el arroyo Terreno. En esta área también se encuentra el río El Retiro ambos desembocan hacia el embalse de la presa La Angostura. Al Oeste se encuentran los ríos El Porvenir y San Vicente que se originan en las zonas altas y que corren de sur a norte alimentados por diversos arroyos de caudal intermitente. Hacia el Sur se encuentran los ríos El Porvenir y Otates que corren al sur y tributarios del río Jaltenango cuyo caudal aumentan. El área esta también compuesto por multitud de arroyos intermitentes y temporales que surgen de las partes altas y que aumentan el caudal de los ríos principales (González, 2009).

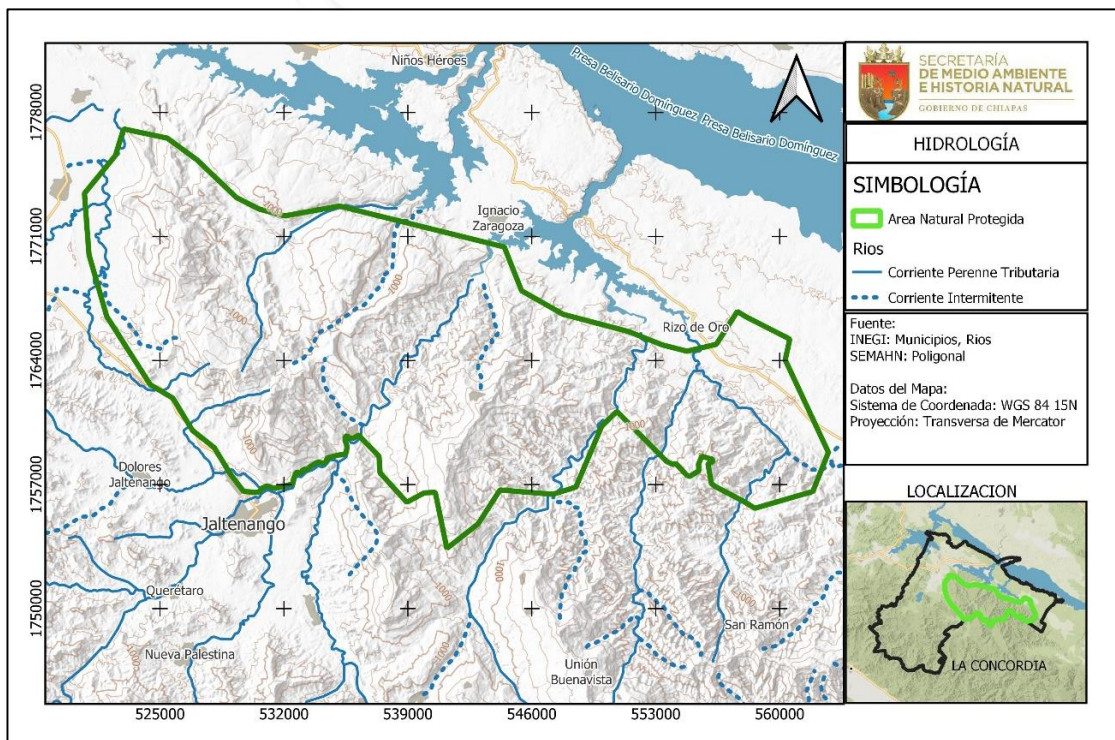


Figura 4.- Hidrología de la ZSCE La Concordia.

Clima

El área de estudio presenta dos tipos de clima influenciado por la altitud del terreno: el primero es A(C) m (V) semicálido húmedo con lluvias en verano (Figura 5). La precipitación del mes más seco es entre 0 a 60 mm de lluvia. La temperatura del mes más frío menor de 18°C y temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C. El segundo es Aw2(C) cálido subhúmedo con lluvias en verano. La precipitación del mes más seco es entre 0 y 60 mm. La temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor a 18 °C. (Ramos Hernández *et al.*, 2010). La primera cubre la mayor parte del área, mientras que la segunda se presenta en las partes más altas, como el cerro La Picota al Este y el cordón del cerro Pando al Oeste (SEMAHN, 2023).

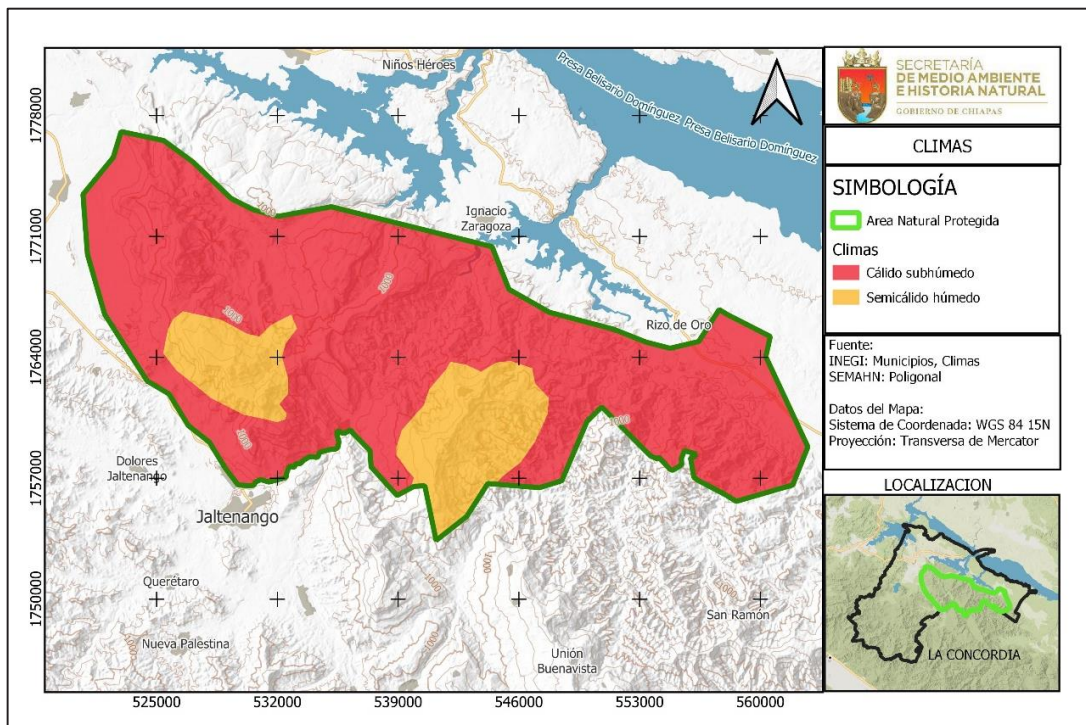


Figura 5.-Mapa del clima presente en la ZSCE La Concordia.

Vegetación

El área se caracteriza por presentar lomeríos, cañadas, sierras escarpadas y sierras bajas, características que propician el desarrollo de diferentes tipos de vegetación, siendo el Bosque de Encino y Bosque de Pino (Rzedowski, 2006) los que predominan en el sitio (Figura 6). Así mismo podemos encontrar sobre las orillas de los arroyos y ríos tanto permanentes y temporales, Vegetación acuática y subacuática también conocida como otras comunidades leñosas-bosque de galería, Bosque tropical caducifolio, Bosque tropical subcaducifolio, Otros tipos de vegetación (bosque de *Byrsonima*, *Curatella* y *Crescentia*) y Pastizal. Dentro de la reserva, el paisaje está compuesto por diferentes mosaicos vegetales, áreas conservadas, sucesionales y agrosistemas (SEMAHN, 2023).



Figura 6.- Bosque de coníferas (*Pinus*) en la ZSCE La Concordia. Foto: Israel Cárdenas Mayorga, SEMAHN.

Fauna

La existencia de áreas conservadas en la reserva permite que se encuentre una gran diversidad faunística con importancia biológica, económica y cultural. Cabe resaltar a la rana de arroyo (*Duellmanohyla schmidtorum*), cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), zopilote rey (*Sarcorhampus papa*) y tigrillo (*Leopardus wiedii*), que además son especies que se encuentran protegidas por la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (DOF, 2019). Entre otras especies se menciona a la codorniz (*Colinus virginianus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), pecarí (*Dicotyles tajacu*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), coatí (*Nasua narica*) (Figura 7) y especies de loros que además son cazadas de manera furtiva para su venta o utilizadas para fines alimenticios y como mascotas (SEMAHN, 2018).



Figura 7.- Coatí (*Nasua narica*) especie utilizada como mascota en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN

Importancia ecológica de la reserva

Debido a su ubicación geográfica y los bosques de encino y pino que alberga (Figura 8), se encuentra incluida dentro de la Ecorregión Bosques de Pino-Encino, una de las más importantes y a la vez más amenazada de Centroamérica (Alianza para la Conservación de Pino Encino para Mesoamérica, 2008). Aunado a ello, ha sido un ecosistema poco estudiado y valorado de forma integral. La reserva también brinda múltiples servicios ecosistémicos, como agua para consumo humano, fijación de carbono, reducción de gases de efecto invernadero, biodiversidad y belleza escénica (Figura 9). Representa un sitio de refugio de flora y fauna silvestre, donde algunas especies se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019). Por lo anterior descrito la ZSCE está considerada dentro del conjunto de Áreas clave de Biodiversidad en México, que son sitios críticos de importancia mundial para la conservación de la biodiversidad (Conservation International, 2009). Es por estas razones que han surgido iniciativas para su conservación y recuperación.



Figura 8.- Vista de los Bosques de coníferas (*Pinus*)-Bosque de *Quercus*, desde la localidad Los Laureles en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.



Figura 9.- Vista panorámica del ZSCE La Concordia Zaragoza. Foto: Israel Cárdenas Mayorga, SEMAHN.

Bibliografía

Alianza para la Conservación de los Bosques de Pino-Encino de Mesoamérica. 2008. Plan de Conservación de los Bosques de Pino-Encino de Centroamérica y el Ave Migratoria *Dendroica chrysoparia*. Editores: E.S. Pérez, E. Secaira, C. Macías, S. Morales e I. Amezcua. Fundación Defensores de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Guatemala

Castro M.J., 1999. Estructura Geológica del Estado de Chiapas. Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, <<http://www.proteccioncivil.chiapas.gob.mx/nSite/micrositios/SmNacPC2009/geologiachiapas.pdf>>

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2014. Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía en el Consejo de Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta, Organismo de Cuenca Frontera Sur, Chiapas, México: 301 pp.

Conservation International, 2009. Center for Applied Biodiversity Science Crystal Drive, Arlington V. A., USA.

DOF (Diario Oficial de la Federación), 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 30 de diciembre de 2010.

Gonzales Villareal F.J., 2009. *Evaluación de la Vulnerabilidad del Sistema de Presas del Río Grijalva ante los Impactos del Cambio Climático*. Instituto Nacional de Ecología, México, D.F: 176 pp.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática), 2004. *Guía para la interpretación de Cartografía Edafológica*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Aguascalientes, Aguascalientes: 28 pp.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática), 2011. *Fisiografía de Chiapas*,

<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/chis/fisio.cfm?c=444&e=07>.

Müllerried F.K.G., 1957. *La Geología de Chiapas*. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: 180 pp.

PO (Periódico Oficial), 1972. Decreto por el que se Declaran áreas naturales típicas del Estado de Chiapas, Bosque Coníferas "Chanal" Artículo primero fracción V. Típico ecológico BOSQUE CADUCIFOLIO: La Concordia Zaragoza, Chiapas, 4 de mayo de 1972.

Pronatura Chiapas, A.C., 2009. *Cartografía del uso del suelo y vegetación para dos sitios con importancia como corredores para la conservación en la sierra madre de Chiapas, Chiapas, México. Resultados Finales*: 38 pp.

Ramos Hernández S., Morales Iglesias H., Mota Zaragoza J.L., Castellanos Zenteno E., Cossio Pérez I.G., Díaz Martínez R.A., Gómez Sarmiento L.H. & Serrano Ramírez J.L., 2010. *Escenarios Climáticos Para el Estado de Chiapas*. Conservación Internacional México A.C., Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas, Chiapas, México. Informe Final Fase II: 26 pp.

Rzedowski J., 2006. *Vegetación de México, 1ra edición digital*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 504 pp.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2012. *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas. Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Memoria Técnica. Documento interno*: 387 pp.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2013. Informe Anual de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia-Zaragoza. Documento interno: 141 pp.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2018. Informe Anual. Proyecto de Monitoreo Biológico y Social, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Documento interno: 155 pp.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2018. Sistemas de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Chiapas (SANPECH), Estrategia de consolidación, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: 92 pp.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2023. Informe Anual. Proyecto de Monitoreo Biológico y Social, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Documento interno: 155 pp.

Capítulo III
*Gente y su
relación con
la naturaleza*



GENTE Y SU RELACIÓN CON LA NATURALEZA

Judith Alejandra Alfonso Chacón, Martha Marina García Bermúdez y Deysi Candelaria Gallegos López

A lo largo de la historia, el ser humano ha dependido de los recursos naturales para satisfacer sus necesidades de subsistencia, tales como alimentación, salud, económicas y de ocio, por lo que se ha convertido en una fuente constante de presión y transformación del medio ambiente. Ante esta situación, el ser humano ha pasado de sobrevivir con lo que el entorno le ofrecía a sobreexplotar los recursos naturales, hasta el punto de ponerlos en riesgo de agotamiento y originar graves impactos en los ecosistemas. Estos cambios están relacionados a altas tasas de deforestación, contaminación de causas hídricas, degradación de los suelos, degradación de la atmósfera y pérdida de la biodiversidad (Encina e Ibarra, 2000); siendo esta última uno de los problemas ambientales más importantes que enfrenta la humanidad hoy día. Estas acciones negativas con el medio ambiente se han intensificado provocando una crisis ambiental.

Se reconoce a nivel internacional, que la protección del hábitat es la manera más efectiva de conservar la diversidad biológica, por lo que, numerosos países han asumido el compromiso de rescatar y conservar áreas naturales de alto nivel biológico para la humanidad. A través del establecimiento formal de Áreas Naturales Protegidas (ANP) se busca conservar la diversidad biológica y los diferentes servicios ecosistémicos que esta provee. Esto mediante el cumplimiento de ciertas leyes y reglamentos, que lleven al aprovechamiento sustentable de los recursos por parte de las comunidades locales, así como el uso recreativo y la investigación científica (Figura 1; Durán-García y Ramos-Pacheco, 2010).

La conservación de la diversidad biológica en las ANP requiere de la conjunción del conocimiento científico y comunitario, por ello es necesario la aplicación de instrumentos y herramientas que permitan el fortalecimiento de capacidades y participación de las comunidades locales entorno a este tema. Desde la apropiación, distribución y utilización de los recursos hasta las formas de organización social, costumbres, tradiciones, cultura e identidad de la población que reside en el entorno de estos espacios (Martínez, 2015). De tal

forma, que es necesario contar con información biológica como social, e integrarla bajo una visión ambiental que permita la toma de decisiones y búsqueda de estrategias para la conservación de la biodiversidad. Tal es el caso, del Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social), que opera la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) a través de Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre que se enfoca en recabar información importante acerca de la flora y fauna así como la documentación de características socioculturales, económicas y ambientales de las localidades inmersas de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia.



Figura 1.- Localidad Reforma dentro de la ZSCE La Concordia y los beneficios que la población obtiene del sitio: como agua (Foto: Deysi Candelaria Gallegos López) alimento (Foto: Carlos Mauricio Cruz Durante), belleza escénica (Foto: Deysi Candelaria Gallegos López) entre otros.

Monitoreo social en la ZSCE La Concordia

Cuando se habla del monitoreo social se hace referencia al acercamiento que se tienen con las comunidades locales de distintos grupos etarios y focales con la finalidad de obtener y generar información sobre los recursos naturales, las problemáticas ambientales y sociales que se tienen dentro de las ANP. A través de este proceso se fortalecen e intercambian conocimientos y saberes locales, que consecutivamente contribuyen a la toma de decisiones y resoluciones del manejo y conservación del ANP. En este sentido, en las diferentes localidades que conforman La Concordia se ejecutaron herramientas como entrevistas semiestructuradas a actores claves, la elaboración de fichas de observación directa (FOD) y la cartografía social que es una herramienta que promueve la participación comunitaria (Figura 2). Estas incluyen el reconocimiento de los componentes y particularidades económicas, sociales, culturales, ambientales y de carácter político de cada localidad. Las localidades documentadas fueron las siguientes: Reforma, Colonia Antigua Maravilla, Ejido San Antonio, Ranchería San Nicolás, Santa Martha, Rizo de Oro, Ejido Ignacio Zaragoza, San Rafael, Guadalupe Maravilla y Nueva Libertad. Así mismo se realizan pláticas



Figura 2.- Actividades realizadas para la documentación de la información social en la ZSCE La Concordia.
Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

informativas con ejidatarios con la finalidad de dar a conocer las actividades que se llevan a cabo dentro del Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social), como parte de un protocolo de obtener el consentimiento previo libre e informado antes de realizar actividades dentro o circundantes a las localidades. Así como para compartir los resultados que se han obtenido de años anteriores e informar que su localidad se encuentra dentro o cerca de un ANP y de proporcionar datos como la cantidad de hectáreas y ejidos que conforman la reserva (Figura 3).



Figura 3.- Plática de con ejidatarios de la localidad “Reforma”. Foto: Omar Reyes Escobar, SEMAHN.

Otros de los instrumentos utilizados para la recopilación de información ha sido la cartografía social, en la que se elaboran mapas identificando sitios de importancia para los habitantes, como infraestructura, o espacios de reunión; áreas verdes y de cultivo; así como de ubicación e identificación de problemáticas ambientales dentro de su territorio, todo lo anterior se realiza incentivando la participación comunitaria (Figura 4). Dónde reflejan las

percepciones y los conocimientos que las personas o comunidades poseen sobre sus espacios, territorios o paisajes.



Figura 4.- Elaboración del mapa comunitario por mujeres de la localidad “Reforma”. Foto: Martha Marina García Bermúdez, SEMAHN.

La realización de entrevistas con autoridades ejidales complementa lo obtenido en la cartografía social, donde se ha conseguido información sobre la fundación del ejido, fechas de acontecimientos que han sido trascendentes para la localidad, número de habitantes, grupos religiosos y apoyos gubernamentales con los que cuentan. Estos datos que han sido registrados y analizados nos permiten generar un diagnóstico y tener un mejor panorama al paso del tiempo y enfocarnos en poder dar un acompañamiento a la población en la atención de las problemáticas ambientales, tomando en cuenta las particularidades en función a la experiencia y saberes locales y buscar preservar los recursos naturales (Figura 5).



Figura 5.- Plática con autoridades de la localidad “Reforma”. Foto: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.

Problemáticas ambientales: interacción entre sociedad y naturaleza

La ZSCE La Concordia proporciona múltiples recursos naturales a la población aledaña, sin embargo, estos deben ser utilizados de manera racional, ya que el consumo desmedido o manejo inadecuado de los recursos por parte de la población puede provocar la disminución de los mismos. De los recursos naturales que se identifican como los más utilizados fueron la leña para combustible, madera para construcción de viviendas, la fauna silvestre para el autoconsumo y la captura ilegal de especies para ornato (Figura 6; SEMAHN, 2012-2018).

En cuanto a las principales actividades productivas se reconocen el cultivo de frijol, maíz (Figura 7) y en menor grado el café. Las áreas de cultivo se encuentran cerca al poblado y prefieren cultivar en terrenos planos de la reserva, por lo que, casi no se han extendido a las zonas montañosas. Desde las comunidades se pueden observar amplias zonas boscosas que en su mayoría son de Bosques de coníferas (*Pinus*), teniendo como especie dominante el Ocote (*Pinus oocarpa*). Sin embargo, estas áreas de bosque son utilizadas para el pastoreo

de ganado (SEMAHN 2012-2013). Así mismo, se realiza el aprovechamiento de madera de pino y encino, colocando al municipio de La Concordia en el quinto lugar a nivel estatal en producción forestal (INEGI, 2008). Estas actividades de aprovechamiento y perturbación en las zonas boscosas de la ZSCE, crea situaciones de vulnerabilidad propiciando problemas de incendios (Figura 8), plagas, enfermedades forestales, pérdida de cobertura vegetal, erosión del suelo y contaminación, comprometiendo así la existencia y calidad de dichos bosques (TNC 2009).



Figura 6.- Extracción de leña y captura de fauna silvestre (Coatí, *Nasua narica*) para mascota, una de las problemáticas dentro de la ZSCE La Concordia. Foto: Leña: Diana Yaneth Sánchez Molina y Coatí: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.



Figura 7.- Uso del suelo para cultivo de maíz dentro de la ZSCE La Concordia. Foto: Cultivo: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.

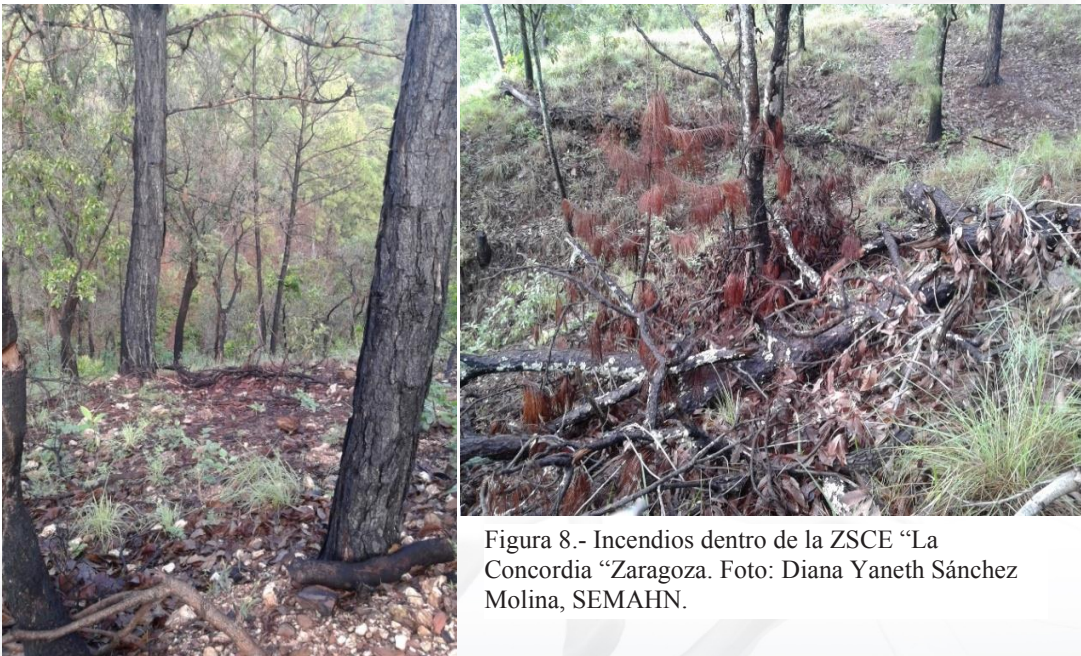


Figura 8.- Incendios dentro de la ZSCE “La Concordia “Zaragoza. Foto: Diana Yaneth Sánchez Molina, SEMAHN.

La cacería ilegal es otra de las principales afectaciones a la biodiversidad dentro de la reserva, ya que animales como el Pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el armadillo de nueve bandas (*Dasyopus novemcinctus*) son cazados de forma excesiva en las comunidades. Parte de la población reconoce que la cacería furtiva es una de las actividades comunes de la región e identifican las especies silvestres cazadas. Aunado a ellos se han percatado de que el avistamiento de las mismas se ha reducido considerablemente en los últimos años, lo que ha ocasionado que los cazadores furtivos cada vez se adentran a explorar otros sitios dentro del ANP (SEMAHN 2012-2018). Todos estos problemas parten de un proceso histórico en el cual las comunidades de esta región se han mantenido en un estado de marginación, según los resultados del INEGI (2010). De los cinco municipios que conforman la región Frailesca, La Concordia es el segundo municipio con mayor grado de marginación, por lo que, la población hace un mayor uso de los recursos naturales.

Otras de las problemáticas más importantes dentro de la ZSCE es la contaminación del agua. El río Jaltenango es el más afectado, ya que recibe las descargas de aguas negras de la cabecera municipal de Ángel Albino Corzo y de la ciudad rural Jaltenango. Además, el agua que es utilizada para el lavado del café es enviada a sus cauces, y con ello son arrastrados los pesticidas y agroquímicos (Figura 9) utilizados en las prácticas agrícolas. Estas malas prácticas, conllevan a la disminución de la calidad del agua, pone en riesgo la salud de los pobladores y la fauna silvestre (Figura 10; SEMAHN, 2013-2018).



Figura 9.- Contaminación de los bosques y ríos de la ANP por desechos sólidos y botes de fertilizantes usados en sus cultivos. Foto: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.



Figura 10.- Pobladores bañándose en el río de su localidad (Reforma). Foto: Martha Marina García Bermúdez., SEMAHN.

Conciencia ambiental y habitantes de la ZSCE La Concordia

Para poder hacer frente a las amenazas que aquejan al ANP es necesario el involucramiento y la participación social activa de las comunidades que se encuentran inmersas o aledañas a las ANP. La importancia de realizar conciencia ambiental en las comunidades sobre el cuidado de los recursos naturales, radica en que tanto, la seguridad alimentaria, la salud y el desarrollo económico de las comunidades depende de los recursos naturales presentes en el ANP.

En este sentido, se llevan a cabo actividades de educación ambiental con la finalidad de fortalecer el conocimiento que poseen sobre los diferentes recursos naturales que albergan el ANP, y forman parte de su identidad, dan uso para satisfacer necesidades básicas como alimento, vivienda, entre otros, buscando como resultado la apropiación racional y toma de decisiones informadas sobre el uso sustentable de los recursos.

Durante la realización de los talleres de “Conoce tu Área Natural Protegida”, en donde participaron autoridades locales, ejidatarios, pobladores, propietarios de terrenos en el ejido. Además, niños y niñas de la Primaria “Benito Juárez García”, de adolescentes de la Telesecundaria #659 de Reforma. En estos talleres los pobladores y estudiantes conocieron donde se ubica el ANP, la importancia de la reserva, el papel de la comunidad en la conservación de esta, los servicios ecosistémicos que brinda la fauna silvestre y la importancia de su conservación. Antes del taller los participantes manifestaron que desconocían que sus comunidades se encuentran dentro de un área natural protegida, así como la importancia que posee esta y los cuidados que se le debe proporcionar para su preservación. Lo anterior radica la importancia de estos talleres para poder iniciar un proceso de pertenencia y conciencia de la importancia de todos los servicios ecosistémicos que el ANP brinda a estas localidades y municipios circundantes. Al final del taller se mostraron interesados en la conservación de esta área natural protegida (Figura 11).

Otro de los temas abordados “Diferenciación de serpientes venenosas y no venenosas”, a escuelas de nivel básico y medio, así como a la población en general de la localidad de Reforma (Figura 12). Los pobladores mencionan que antes había mayor

presencia de serpientes, sin embargo, por el miedo a ser mordidos las matan indiscriminadamente, dado que muchos de los estudiantes o personas caminan diariamente por las veredas de la comunidad para ir a sus hogares y parcelas. Algunas veces en estos recorridos se topan con serpientes, por lo que ellos o sus padres las matan por temor a que sean venenosas. De tal manera, el taller trató de crear conciencia a la población sobre la importancia de las serpientes, el rol dentro del ecosistema como controladores de roedores y los beneficios que les genera. Así como las características generales que permiten diferenciar una víbora venenosa de una no venenosa e incluso sobre la gran diversidad de hábitats y hábitos. Finalmente se hizo mención de algunas falsas creencias populares, como también las medidas de prevención y los primeros auxilios en caso de ocurrencia de un accidente con una serpiente. Esto con el propósito de intentar cambiar la percepción de las personas hacia este grupo de animales y de esta manera contribuir a su conservación.



Figura 11.- Taller "Conoce tu Área Natural Protegida", con pobladores de la localidad Reforma. Foto: Jessica Guadalupe Pérez Tóala, SEMAHN.



Figura 12.- Plática “Diferenciación de serpientes venenosas y no venenosas” en la ZSCE La Concordia. Foto: Alejandra Alcázar González, SEMAHN.

Como se ha mencionado anteriormente una de las problemáticas fuertes dentro de la ZSCE es la cacería furtiva. Con el afán de sensibilizar a la población sobre la importancia de la fauna silvestre, se llevó a cabo el taller denominado “Cacería furtiva” en las localidades de Reforma, San Nicolás, Ejido Jaltenango y Santa Martha (Figura 13). La plática abordó la importancia de la fauna silvestre y sus funciones dentro de los ecosistemas, el equilibrio ecológico y las cadenas tróficas, así como las dependencias de gobierno federal y estatal que se encargan de los delitos ambientales. Los resultados de esta plática fueron satisfactorios ya que la localidad Reforma implementó reglamentos internos que impiden la cacería, protegiendo especies como: venado cola blanca, pecarí de collar y armadillo.



Figura 13.- Taller "Cacería furtiva" con pobladores de la localidad San Nicolás. Foto: Jessica Guadalupe Pérez Tóala, SEMAHN.

Estas son especies cazadas de manera furtiva y muchas de manera ocasional para consumo local (SEMAHN, 2013). Otro ejemplo se encuentra en la comunidad de Guadalupe Maravilla que muestran una clara conciencia sobre la contaminación de su medio, al poner botes de basura por toda la localidad (Figura 14) y contribuir de esta forma a no contaminar. Estas medidas del cuidado y protección hacia ciertas especies y de los ecosistemas son un ejemplo de organización y progreso para salvaguardar algunas especies, además de que intensifica el lazo comunitario mejorando su comunicación y dar soluciones que aqueje a la comunidad.



Figura 14.- Botes de basura ubicados en la localidad Guadalupe Maravilla. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Finalmente, con el objetivo de conocer la perspectiva que tienen los niños en relación con el medio ambiente, se llevó a cabo el taller denominado “Dibújate conviviendo con tu entorno”, en la localidad de Reforma. De esta actividad se obtuvo que los niños se visualizaron conviviendo con su entorno, en el que plasmaron especies de flora y fauna más representativas para ellos, asimismo plasmaron la importancia sobre el cuidado del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales (Figura 15 y 16). Esto refleja el conocimiento que los niños tienen sobre las especies que habitan en su comunidad. De igual manera los niños expusieron una lista de actividades que ellos puedan llevar a cabo con pequeñas acciones cotidianas para favorecer a la preservación de sus recursos naturales. Las actividades que ellos mencionan son: no tirar basura en el río y en la calle, no matar animales, cuidar el agua, no tirar piedras a las palomas, evitar las quemadas y tala de árboles porque los árboles nos dan oxígeno, cuidar las plantas que tienen en casa, entre otras. Estas actividades

nos muestran una actitud positiva de los niños hacia el cuidado del medio ambiente, creando así una concientización ambiental hacia este grupo de menores.



Figura 15.- Actividad “Dibújate conviviendo con tu entorno” con niños de la localidad “Reforma”.
Foto: Martha Marina García Bermúdez, SEMAHN.



Figura 16.- Actividad "Lista de acciones y propuestas para la protección de su medio ambiente" con infantes de la localidad de Reforma. Foto: Judith Alejandra Alfonso Chacón, SEMAHN.

Conclusión y recomendación

Parte de la población ha mostrado interés en las actividades realizadas por el componente social. A pesar de que las comunidades no estaban informadas de pertenecer a un área natural protegida, buena parte de la población está a favor de la conservación y están en disposición de que sus terrenos sean parte de un área protegida. Es claro que en la mayoría de las localidades no existe una cultura por parte de los pobladores sobre el cuidado del medio ambiente, misma que es transmitida a las siguientes generaciones. Por esta razón, es necesario inculcar desde niños valores y respeto hacia los recursos naturales para formar individuos responsables con la naturaleza. En este sentido, la educación ambiental transmitida en las escuelas es primordial, ya que los niños aprenden desde chicos a erradicar esos malos hábitos que van en contra del medio ambiente. Asimismo, aprenden a valorar lo que tienen y los beneficios que el medio ambiente les provee aprovechándolos de forma racional y equitativamente sin poner en riesgo su permanencia.

Por otro lado, dada la dependencia del ser humano con la naturaleza, es necesario que el gobierno federal como estatal o asociaciones civiles se involucre más con aquellos grupos sociales cuya sobrevivencia depende directamente del uso de estos recursos. Hacerles participar en programas o proyectos productivos sustentables para que amplíen sus opciones en el manejo de sus terrenos y no impacten dichas áreas. Además de crear acuerdos y reglamentos internos acordes a la conservación de los recursos naturales.

Bibliografía

Durán-García, R. & Ramos-Pacheco L., 2010. Papel de las Áreas Naturales Protegidas en la Conservación de la Biodiversidad, *en*: Durán R. & Méndez M. (eds.). *Biodiversidad y Desarrollo humano en Yucatán*. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., Programa de Pequeñas Donaciones-Foro Mundial para el Medio Ambiente, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente: 420-423.

Encina R.A. & José Ibarra. 2000. Modificaciones del Medio Ambiente y su Impacto en la Población. *Revista Población y Desarrollo*. Facultad de Ciencias Económicas-UNA/FNUAP. Ed. N° 19.

Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), 2008. *Censo agropecuario*. Instituto Nacional de Geografía y Estadística, México, D.F: 258 pp.

Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), 2010. *Panorama Sociodemográfico de Chiapas*. Instituto Nacional de Geografía y Estadística, México, D.F: 258 pp.

Martínez J.M., 2015. Las áreas naturales protegidas como herramienta para el cuidado y gestión de los recursos naturales: caso de la reserva de la biosfera de La Sepultura en el estado de Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2:261-271.

Pabon-Zamora L., Bezaury J., León F., Gill L., Stolton S., Groves A., Mitchell S. & Dudley N., 2008. “*Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas*”, *Serie Guía Rápida*. J. Ervin. Arlington, VA: The Nature Conservancy: 34 pp.

Reyes Ruíz J. & Castro Rosales E., 2009. La educación en las áreas protegidas: una mirada interna, *en*: Castillo A. & González Gaudiano E. (eds.). *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F: 225-256.

Rodríguez Morales V., Bustamante Alfonso L.M., & Jean-Claude, M.M., 2011. La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 37(4):510-518.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2012. Informe Anual de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia-Zaragoza, Chiapas, México. Documento interno: 50 pp.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2013. Informe Anual de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia-Zaragoza, Chiapas, México. Documento interno: 45 pp.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2018. Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas Estatales, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Informe Anual: 150 pp.

The Nature Conservancy, 2009. Diagnóstico Ecológico y Socioeconómico de la Ecorregión Bosques de Pino–Encino de Centroamérica. Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad, Alianza para la Conservación de los Bosques de Pino–Encino de Mesoamérica, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala: 335 pp.

Yepes A., Arango C.F., Cabrera E., González J.J., Galindo G., Barbosa A.P., Urrego D., Tobón P., Suárez A. & Camacho A., 2018. *Propuesta de lineamientos para el monitoreo comunitario participativo en Colombia y su articulación con el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa ONU-REDD, Colombia, Bogotá: 178 pp.

A black and white photograph of a dense forest. A prominent, light-colored tree trunk stands vertically in the center of the frame, extending from the bottom towards the top. The surrounding foliage is dark and dense, creating a high-contrast scene. The sky is visible through the canopy at the top.

Capítulo IV

Vegetación

VEGETACIÓN

Marco Antonio García Jiménez, Mario Carlos Robles Molina, José Alberto Hernández Alcázar, José Eligio Valencia Molina y Gilbert Salinas Pérez

México se caracteriza por su gran variedad de ecosistemas y de comunidades vegetales que cubren el territorio del país. Es conocido a nivel mundial como uno de los cinco países con mayor diversidad florística con alrededor de 25,000 mil especies de plantas vasculares (CONABIO, 2000). Chiapas es el estado más sureño de la República Mexicana, su posición geográfica junto con su accidentado relieve da como resultado una variedad de climas y tipos de suelo. Estos factores favorecen en la gran riqueza florística y colocan a Chiapas como el segundo estado más rico de México (Miranda, 1998). La vegetación está conformada por una gran diversidad florística y una amplia gama de formas de vida, que se combinan con las actividades humanas formando un mosaico de vegetación muy complejo, lo que dificulta su descripción y clasificación (Pérez, 2003). En México existen diferentes clasificaciones que describen los tipos de vegetación, entre ellos destacan los trabajos de Miranda y Hernández (1963) y Rzedowski (1978), mientras que para Chiapas están las de Miranda (1952) y Breedlove (1981).

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia es una reserva de carácter estatal ubicada en la región económica conocida como La Frailesca que se caracteriza por resguardar áreas importantes de Pino-Encino, Selva baja caducifolia y Selva mediana subcaducifolia. Estos bosques actualmente se encuentran seriamente amenazados por la intensa actividad agrícola y ganadera en la región (CEIEG, 2016), lo que ha provocado la disminución de su cobertura vegetal y la pérdida de riqueza florística. A partir del 2010 a 2022, el Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social) a través de la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural realiza monitoreo dentro de la reserva para documentar los tipos de vegetación y la composición florística en cada uno de ellos. En este capítulo se abordan los resultados que se ha obtenido a lo largo del monitoreo en la reserva.

Tipos de vegetación en la ZSCE La Concordia

Los tipos de vegetación representan unidades florístico-estructurales que son una respuesta a la combinación de las condiciones edáficas, fisiográficas y climáticas de un área determinada (Pennington y Sarukhán, 2012). La reserva posee una gran variedad geomorfológica y climática, lo que nos ofrece un conjunto de tipos de vegetación que varían en su extensión. Según la clasificación de Rzedoswki (2006) se tiene reportada para el área seis tipos de vegetación, los cuales se describen a continuación:

Bosque de coníferas (Pino)-Bosque de *Quercus* (Encino): Son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México, por lo que, en este documento, estas dos formaciones se describen juntas por la frecuente asociación en grandes extensiones que se observa dentro de la reserva. Esta asociación consiste en una formación abierta donde la mezcla de pinos-encinos puede ser proporcional o dominante hacia uno de estos tipos de vegetación (Figura 1).



Figura 1. Asociación de Bosque de pino y Bosque de *Quercus* dentro del ANT La Concordia Zaragoza.
Foto: Israel Cárdenas Mayorga, SEMAH.

Los pinos, poseen una fisonomía particular, presencia de conos, hojas en forma de aguja y la disposición de sus hojas los hace inconfundibles en comparación de otras especies. En la reserva predomina el ocote (*Pinus oocarpa*) con un diámetro promedio de 30 a 50 cm, algunos individuos alcanzan los 70 cm; generalmente los individuos presentan una altura de 15 a 30 m (SEMAHN, 2023; Figura 2).



Figura 2. Ocote (*Pinus oocarpa*). Foto: Omar Reyes Escobar, SEMAHN.

Los encinares son bosques más o menos densos de hojas generalmente persistentes (Miranda y Hernández, 1963), donde predominan especies como los robles (*Quercus acutifolia*, *Q. segoviensis*, *Q. crispifolia* y *Q. elliptica*), que pueden alcanzar una altura de 5 a 20 m (Figura 3). En la reserva esta asociación de pinos-encinos se distribuye de los 500 a los 1,300 msnm y se observa en las serranías o alrededores de las localidades de Ignacio Zaragoza, Antigua Maravilla, Nueva Libertad, Reforma, Rizo de Oro y Santa Marta. También se observan algunas hierbas como cinco negrito (*Lantana camara*), hojita agria (*Oxalis frutescens*) (Figura 4), golondrinita (*Melapodium sericeum*) y zacate gordura (*Melinis minutiflora*) (SEMAHN, 2023).

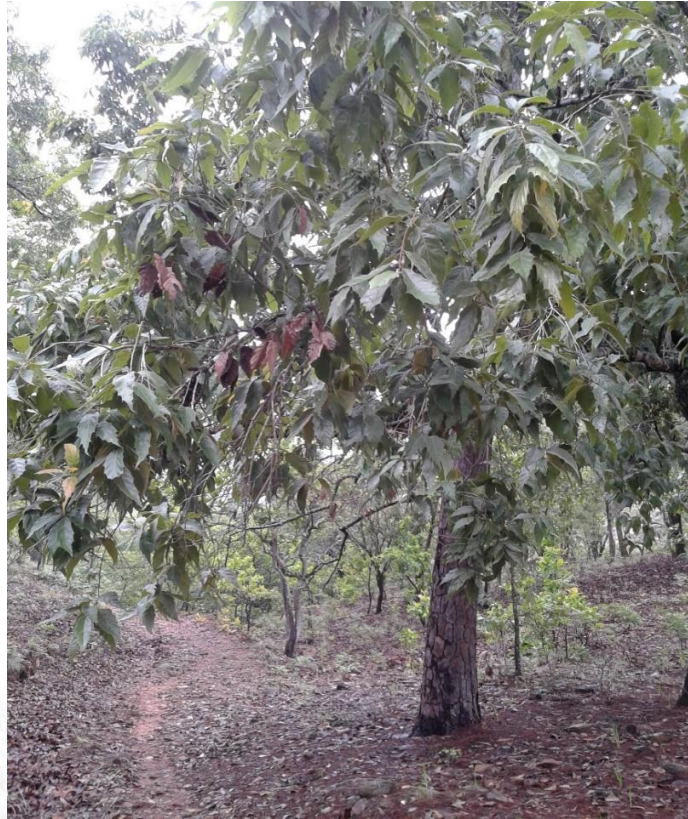


Figura 3. Roble (*Quercus acutifolia*) Foto: Diana Yaneth Sánchez Molina, SEMAHN.



Figura 4. Hojita agria (*Oxalis frutescens*) y cinco negrito (*Lantana camara*). Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Bosque tropical caducifolio: Se incluye bajo esta denominación a un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido, cuya característica es que sus árboles y arbustos que la constituyen son deciduos. Durante la época de seca los árboles y arbustos pierden sus hojas y la altura de los árboles varía entre 8 a 12 metros (Figura 5). Dentro de la reserva este tipo de vegetación se ha observado en pequeñas extensiones de las localidades de San Antonio, Reforma, Santa Marta, Ignacio Zaragoza y Nueva libertad, a una altitud que va de los 500 hasta los 1,000 msnm. Algunas de las especies de árboles presentes son matarraton (*Gliricidia sepium*), caulote (*Guazuma ulmifolia*) y cacho de novillo (*Godmania aesculifolia*); en el estrato herbáceo se ha registrado a macús (*Goppertia allouia*), hierba de pollo (*Commelina erecta*) y balsamito (*Hyptis suaveolens*) (Figura 6).



Figura 5. Paisaje de la selva baja caducifolia. Foto: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.



Figura 6. Macús (*Goppertia allouia*), hierba de pollo (*Commelina erecta*) y balsamito (*Hyptis suaveolens*).
Foto: Derecha: Diana Yaneth Sánchez Molina e Izquierda: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.

Bosque tropical subcaducifolio: una característica importante de este tipo de vegetación es que agrupa varias comunidades vegetales al construir una transición entre el bosque tropical perennifolio (bosque siempre verde) y el bosque tropical caducifolio (bosque que pierde sus hojas en época seca), con los cuales comparte características en fisonomía y estructura (Figura 7). En la reserva podemos encontrar este tipo de vegetación en las localidades de Antigua Maravilla, Los Laureles, Nueva Libertad, Reforma y Rizo de Oro a una altitud de 500 a 1,200 msnm. Los árboles oscilan entre 15 a 30 m de altura, algunas de las especies que se pueden observar son lombricero (*Andira inermis*), jocotillo (*Astronium graveolens*), palo mulato (*Bursera simaruba*), pumpushuti (*Cochlospermum vitifolium*), ramón (*Brosimum alicastrum*) y corcho (*Heliocarpus americanus*); y algunas hierbas (Figura 8) como pitahaya (*Epiphyllum oxypetalum*), cola de alacrán (*Heliotropium curassavicum*) y carricillo (*Rhipidocladum pittieri*).



Figura 7. Paisaje de la selva mediana subcaducifolia. Foto: Israel Cárdenas

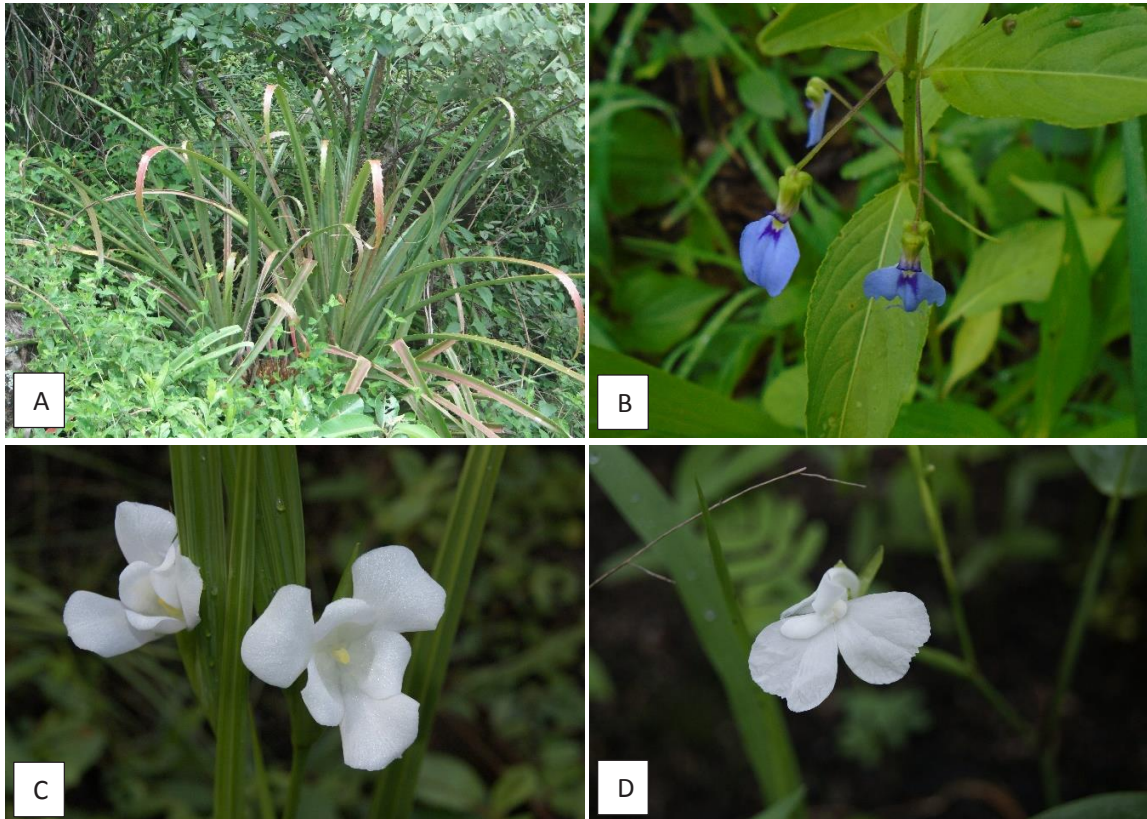


Figura 8.- Hierbas presentes en el bosque tropical subcaducifolio, A) piñuela (*Bromelia pinguin*), B) *Hybanthus attenuatus*, C) *Cipura campanulata* y D) *Maranta arundinacea*. Foto: A) Luis Daniel de la Cruz Moreno, B) Marco Antonio García Pérez, C y D) Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Otros tipos de vegetación: Bosque de *Byrsonima*, *Curatella* y *Crescentia*: Corresponde a una asociación de árboles bajos espaciados que crecen sobre suelos someros y con drenaje deficiente, entre los que se desarrollan gramíneas. El dosel arbóreo presenta una altura de 8 m y ocasionalmente algunos árboles pueden alcanzar los 20 m (Breedlove, 1981) con troncos retorcidos (Miranda y Hernández, 1963; Figura 9). Para el caso de esta asociación arbórea, su distribución es bastante amplia abarcando varias localidades que comprende la reserva: Antigua Maravilla, Canta Gallo, Ignacio Zaragoza, Nueva Libertad, Reforma, Rizo de Oro, San Antonio, Santa Julia y Santa Marta, en altitudes que van desde los 400 hasta los 900 msnm. Algunas de las especies comunes de esta vegetación son: nanchi (*Byrsonima crassifolia*), hojaman (*Curatella americana*; Figura 10), roble (*Quercus oleoides*) y pozol (*Ateleia albolutescens*). En el estrato herbáceo los géneros más predominantes son *Calathea*, *Tigridia* y *Dichromantus*.



Figura 9.- Bosque de *Byrsonima*, *Curatella* y *Crescentia* dentro de la ZSCE La Concordia. Foto: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.

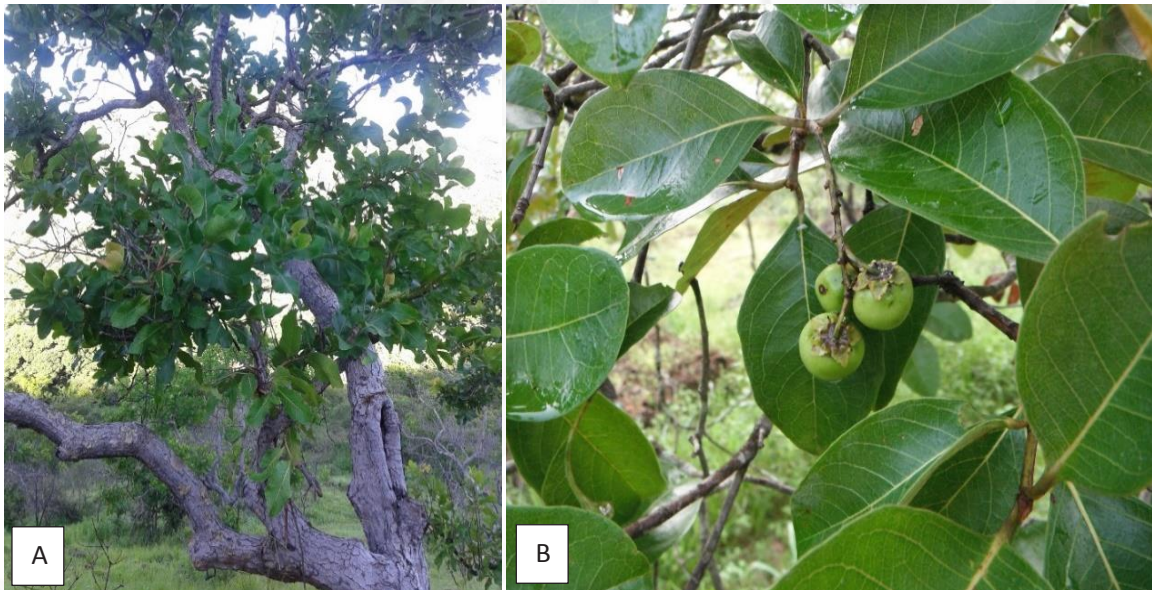


Figura 10.- Especies predominantes: A) hojaman (*Curatella americana*), B) nanche (*Byrsonima crassifolia*). Foto: A: Diana Yaneth Sánchez Molina, B: Luis Daniel de la Cruz Moreno, SEMAHN.

Vegetación acuática y subacuática (Otras Comunidades Leñosas: Bosque de Galería):

Se conocen las agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de las corrientes de agua más o menos permanentes (Figura 11). Desde el punto de vista fisonómico y estructural se trata de un conjunto muy heterogéneo, pues su altura varía de 4 a más de 40 m y comprende árboles de hoja perenne, decidua o parcialmente decidua. Dentro de la reserva se observa este tipo de vegetación a una altitud que va de los 200 a los 700 msnm, principalmente a orilla de ríos, arroyos y cuerpos de agua de tamaño considerable, por lo cual su presencia no es restringida a un tipo de localidad en específico. Algunos árboles registrados para la zona son el zapotillo (*Couepia polyandra*), amate (*Ficus insipida*), maluco (*Genipa americana*), algodón (*Luehea candida*; Figura 12), caobilla (*Swietenia humilis*) y cedrillo (*Trichilia hirta*).



Figura 11.- Bosque de galería en el cauce del río Jaltenango. Foto: Mitzi Alejandra Olvera Morales, SEMAHN.



Figura 12.- Especies de árboles presentes en la ZSCE La Concordia, maluco (*Genipa americana*) y algodón (*Luehea candida*). Foto: Diana Yaneth Sánchez Molina, SEMAHN.

Pastizal: Se caracteriza por su dominancia en las especies pertenecientes a la familia Poaceae, convencionalmente bajo el nombre de pasto o zacate (Figura 13). La presencia de algunas especies está determinada por el clima, muchas otras son favorecidas, al menos en parte, por las condiciones del suelo o bien por el disturbio ocasionado por el humano. Se distribuyen en gran parte de las localidades de la reserva a una altitud que va de los 400 a 1,400 msnm, donde la abundancia de algunas especies es acrecentada por las diferentes actividades humanas, siendo las localidades de Reforma, Santa Julia, Santa Marta, Canta Gallo, Ignacio Zaragoza y Nueva Libertad, los que presentan mayor número de registros en cuanto a pastos. Las especies predominantes son pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*), zacate gordura (*Melinis minutiflora*) y pasto rosa (*Rhynchelytrum repens*) (SEMAHN, 2023).



Figura 13.- Pastizal con campo de dormilona (*Mimosa sp.*). Foto: Arriba: Deysi Candelaria Gallegos López, Abajo izquierda: Carlos Mauricio Cruz Durante y Abajo derecha: Candelario Cundapí Pérez, SEMAHN.

Flora de la ZSCE La Concordia

La riqueza florística en la reserva consta de 99 familias, 272 géneros y 367 especies (Figura 14; Apéndice I), lo que equivale, hasta el momento, a casi el 4% de las 8,790 especies

reportadas para Chiapas (Villaseñor, 2016). Las familias más ricas en relación con el número de especies son Fabaceae (57) Orchidaceae (22), Asteraceae (20), Malvaceae (18) y Poacea (10; Figura 15); lo que coincide con otros trabajos donde se reconocen como las familias más abundantes en México (Villaseñor, 2003; Castelo *et al.*, 2005; Martínez-Meléndez *et al.*, 2008; Villaseñor *et al.*, 2013). Así mismo Orchidaceae y Rubiaceae forman parte de las familias más diversas en algunas zonas de Chiapas (Martínez-Meléndez, 2006; Pérez-Farrera *et al.*, 2006; Espinosa-Jiménez, 2009; Ortiz-Rodríguez, 2011). La variación de hábitat de la reserva ha permitido que algunas familias sean más representativas, tal es el caso de la familia Fabaceae con 33 géneros repartidos en 57 especies (Figura 16; SEMAHN, 2019). De acuerdo con Gentry (1988), esta familia es dominante en casi todas las tierras bajas neotropicales, tanto en sitios húmedos como secos. Si consideramos el aporte de especies de la familia Fabaceae al ecosistema, encontramos que en su mayoría son plantas capaces de fijar nitrógeno al suelo, mediante la simbiosis con bacterias, promoviendo con esto la mejora de los suelos (Cordova-Sánchez *et al.*, 2011). Por el contrario, se reportan 48 familias representadas con un solo género y especie. Los géneros mejor representados por el número de especies son *Quercus*, *Annona*, *Mimosa*, *Bursera* y *Cyperus*.

Considerando las formas biológicas en el área predominaron las hierbas (42.4%) y árboles (40.9%) respecto del total de especies registradas. De acuerdo con Villaseñor *et al.* (2013), las familias Asteraceae y Fabaceae son de las más diversificadas en el neotrópico alcanzando diversas formas vegetativas desde hierbas hasta especies arbóreas.

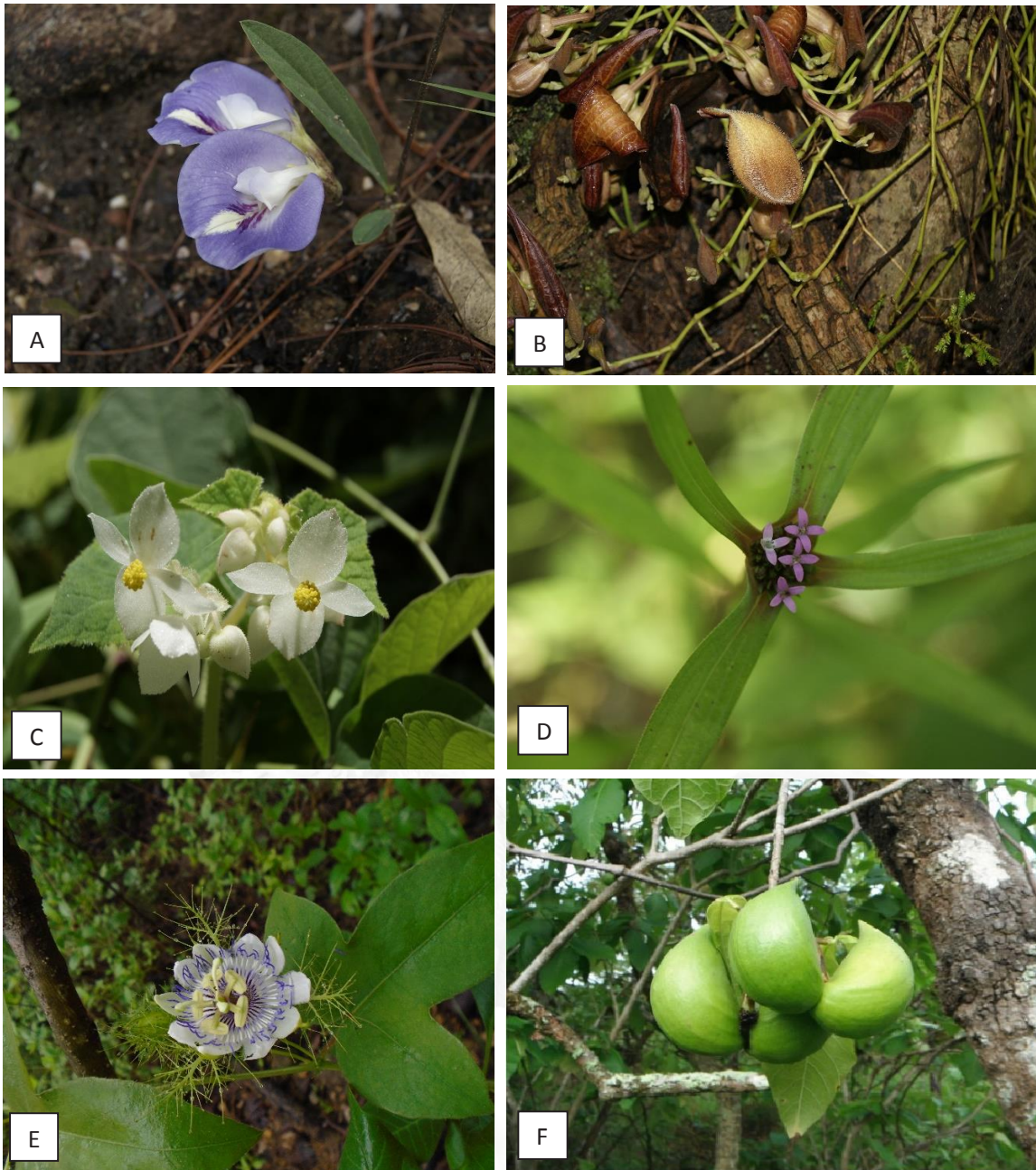


Figura 14.- Flora presente en la ZSCE La Concordia. A) *Clitoria guianensis*, B) *Aristolochia maxima*, C) *Begonia sp.*, D) *Crusea sp.*, E) *Passiflora foetida*, F) *Tabernaemontana donell-smithii*. Foto: A, B, C, D: Deysi Candalaria Gallegos López. E, F: Diana Yaneth Sánchez Molina, SEMAHN.

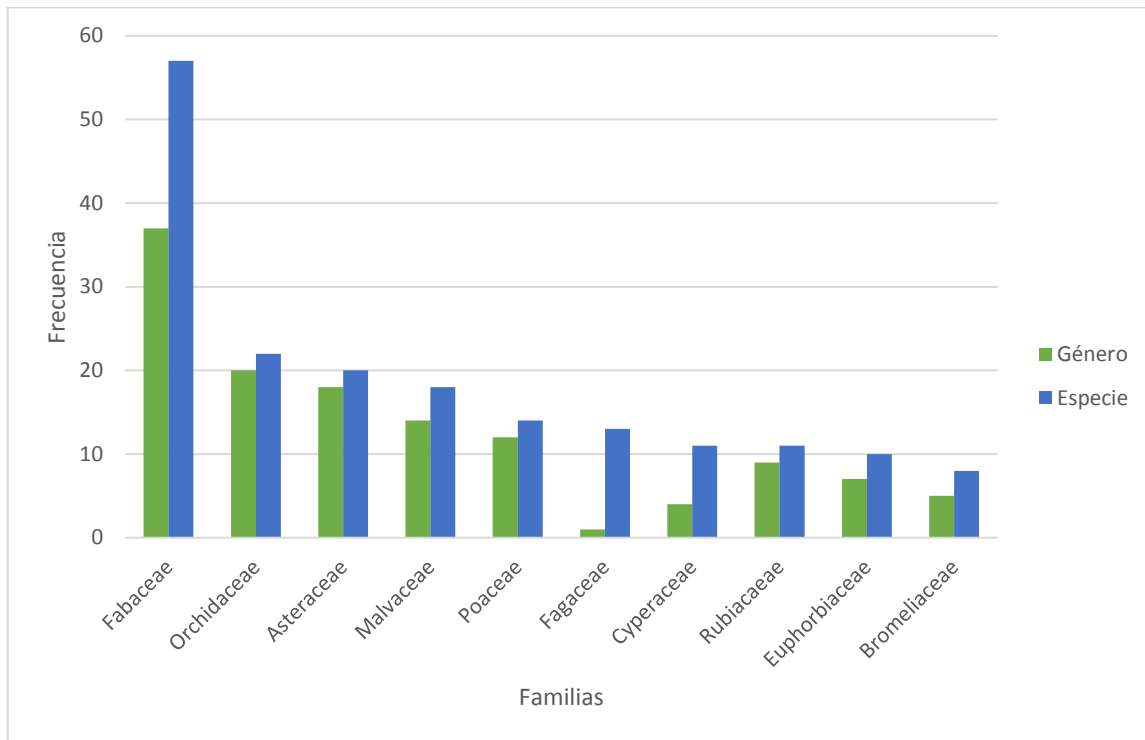


Figura 15.- Familias de plantas más representativas dentro de la ZSCE La Concordia, basado en el número de géneros y especies.

Las especies más representativas hasta el momento en el sitio son ocote (*Pinus oocarpa*), nanchi (*Byrsonima crassifolia*), roble (*Quercus segoviensis*) y hojaman (*Curatella americana*). Esta dominancia de especies puede verse favorecida por los constantes incendios dentro de la reserva (Rzedowski, 2006). Tal es el caso del ocote (*Pinus oocarpa*), una especie resistente y favorecida por el fuego, ya que presenta conos serótinos, los cuales, por acción de las altas temperaturas se abren y permiten la liberación simultánea de grandes cantidades de semilla. De igual manera sucede con el nanchi (*Byrsonima crassifolia*) y hojaman (*Curatella americana*) que son de los primeros en aparecer después de un incendio, por lo que son muy frecuentes encontrarlos en áreas abiertas (Vernon, 1995; SEMAHN, 2017). La importancia de estas especies radica en sus diferentes usos por los habitantes como leña y madera, aunado a ello el fruto del nanchi es comestible y la corteza de ambas especies es de uso medicinal.



Figura 16.- Especies de la familia Fabaceae. A) ishcanal (*Vachellia hindsii*), B) guaje de montaña (*Leucaena diversifolia*), C) barba de chivo (*Calliandra houstoniana*), D) hoja sen (*Chamaecrista hispida*), E) chalum (*Inga oerstediana*) y F) colorín (*Erythrina goldmanii*). Foto: A, C, D, E y F) Diana Yaneth Sánchez Molina y B) Deysi Candelaria Gallegos López.

Cabe resaltar que durante el 2017 y 2018 se colectaron dos ejemplares de *Piriqueta mexicana*, estos ejemplares fueron revisados por el Instituto de Botánica del Nordeste CONICET (UNNE, Argentina), así mismo se cotejó con literatura y ejemplares digitalizados disponibles en las páginas electrónicas de JSTOR Global Plants (JSTOR, 2019), Missouri Botanical Garden (TROPICOS, 2019), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2019), el Portal de Datos Abiertos UNAM (IBUNAM, 2019), y la base de datos del SEINet (SEINet, 2019). Asimismo, se consultaron los registros del Sistema Nacional sobre Biodiversidad (CONABIO, 2018) para confirmar la especie y su distribución, por lo que representan un nuevo registro florístico para el estado de Chiapas. (Sánchez-Molina *et al.*,

2020). Dado que la especie se distribuye en otros estados de la república (Villaseñor, 2016) se considera una ampliación en su rango de distribución (Figura 17).



Figura 17.- *Piriqueta mexicana*, especie endémica para México y nuevo registro para Chiapas presente en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Como se ha mencionado, la información se va actualizando con los esfuerzos de monitoreo biológico que cada año se lleva a cabo en la reserva. Sin embargo, se ha observado en los recorridos y como sucede en otras áreas naturales protegidas del estado, el cambio de uso de suelo es una actividad que pone en riesgo la riqueza florística de los ecosistemas (Figura 18), por lo que nuevos estudios florísticos por parte de instituciones académicas y de investigación dentro del área incrementaría el conocimiento de la flora, así como de nuevas especies para la ciencia y su conservación.



Figura 18.- Actividades como ganadería y tala que afectan la flora de la ZSCE La Concordia. Foto: Candelario Cundapí

Especies de interés para su conservación

De las especies registradas en el área, siete se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019): el laurel (*Litsea glaucescens*) en la categoría de en Peligro de extinción (P). Las especies de árboles como leche María (*Calophyllum brasiliense*), totoposte (*Licania arborea*; Figura 19), ronron (*Astronium graveolens*; Figura 20), además de la orquídea conocida como flor de Candelaria (*Guarianthe skinneri*), todas ellas como especies amenazadas (A); por último, cabezona (*Crusea hispida*) y cedro (*Cedrela odorata*) consideradas en la categoría de Sujeta a protección especial (Pr). El cedro también se reporta como especie Vulnerable (VU) por la Lista roja de la IUCN (2019).



Figura 19.- Árbol de totoposte (*Licania arborea*), especie amenazada y de importancia forestal. Foto: Diana Yaneth Sánchez Molina.



Figura 20.- Plántulas del árbol de ronron (*Astronium graveolens*), especie amenazada y apreciada por la calidad de su madera. Foto: Diana Yaneth Sánchez Molina.

Asimismo en la reserva se han registrado 13 especies endémicas para México (Villaseñor, 2016), dentro de ellas se encuentran los árboles conocidos como pozol (*Ateleia albolutescens*; Figura 21), guayabillo (*Eugenia liebmannii*), copal (*Bursera copallifera*), colorín (*Erythrina goldmanii*) y robles (*Quercus mexicana* y *Quercus obtusata*) y algunas hierbas como *Stevia tomentosa*, *Eucodonia andrieuxii* (Figura 22), *Wedelia purpurea* (Figura 23), *Salvia duripes* (Figura 24), *Piriqueta mexicana*, *Isochilus latibracteatus* y *Lycaste aromatica* (Figura 25).



Figura 21.- Pozol (*Ateleia albolutescens*), árbol endémico a México. Foto: Diana Yaneth Sánchez Molina



Figura 23.- *Wedelia purpurea*, especie endémica a México. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.



Figura 22.- *Eucodonia andrieuxii*, especie endémica a México. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.



Figura 24.- *Salvia duripes*, especie endémica a México. Foto Deysi Candelaria Gallegos López.



Figura 25.- Orquídeas presentes en la ZSCE La Concordia. A) *Isochilus latibracteatus* y B) *Lycaste aromatica*. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Por lo anterior la importancia de estas especies radica en que son propias de bosque tropical, los cuales están fuertemente amenazados por la expansión de la frontera agrícola y ganadera. Además, tienen una importancia económica forestal, tales como leche María, totoposte, ronron y cedro que son muy apreciadas debido a la calidad de su madera. Esta última considerada una de las especies más importantes en la industria forestal de México y de uso local en América tropical (Miranda, 1998; Ríos-García *et al.*, 2014; Palacios, 2006). Otro grupo relevante son las orquídeas (Figura 26) que, a pesar de tener una amplia distribución en el estado, son muy sensibles a los cambios ambientales y tienen una demanda comercial, así como en la industria farmacéutica y de fragancias (Hagsater *et al.*, 2005).



Figura 26.- Orquídeas presentes en la ZSCE La Concordia. A) *Bletia purpurea*, B) *Catasetum integerrimum*, C) *Nidema boothii*, D) *Prostechea ocracea*, E) *Prostechea radiata*, F) *Epidendrum cardiophorum*. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras son aquellas que viven y prosperan fuera de su hábitat natural, convirtiéndose en una amenaza para la diversidad biológica nativa (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras 2010).



Figura 27.- Zacate gordura (*Melinis minutiflora*) e higuierilla (*Ricinus comunis*) especies exóticas invasoras. Foto: Izquierda: Diana Yaneth Sánchez Molina, Derecha: Deysi Candelaria Gallegos López.

En la reserva se han registrado cinco especies exóticas, las cuales son: orquídea monje (*Oeceoclades maculata*), higuierilla (*Ricinus comunis*), zacate gordura (*Melinis minutiflora*) (Figura 27), pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y pasto amarillo (*Rhynchelytrum repens*). Para el caso de los pastos, en muchas ocasiones han sido introducidos para el ganado. Como un primer paso para atender esta problemática en las reservas estatales y como parte de las acciones del Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social), se hacen cuadrantes para contabilizar las poblaciones de especies exóticas e identificar los sitios donde estas especies se distribuyen (Figura 28).



Figura 28.- Cuadrantes de orquídea monje (*Oeceoclades maculata*) dentro de la ZSCE La Concordia. Foto: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.

Conclusiones y recomendaciones

Dada la riqueza florística de la ZSCE La Concordia (367 especies), así como la presencia de especies de interés para su conservación, el área se considera un importante reservorio para la biodiversidad. Lamentablemente, al igual que otras áreas naturales ha sufrido cambios en el uso de suelo, lo cual se ve reflejado en la disminución de la cobertura vegetal y la pérdida de elementos florísticos de importancia ecológica. Por ello, destaca la importancia de continuar con los muestreos de vegetación y seguir registrando nuevas especies de flora para Chiapas, como el caso de *Piriqueta mexicana*. Dicho hallazgo incrementa el conocimiento del área de distribución, tipo de hábitat, época de floración y fructificación de la especie.

Con base a lo anterior, conocer la presencia o distribución de estas especies es importante para la generación de estrategias de manejo y conservación dentro del área. Por

ejemplo, para el caso de las especies en alguna categoría de riesgo o endémicas deben ser consideradas en los programas de reforestación en las diferentes áreas que han sufrido modificaciones a causa de las actividades humanas. Para las especies exóticas invasoras, una de las estrategias para su control, es conocer en primera instancia la distribución y el estado de sus poblaciones dentro de las ANP, esperando que a largo plazo se puedan tener acciones más eficaces para su manejo. Por otro lado, es necesario fortalecer la educación ambiental hacia los habitantes inmersos y aledaños en la reserva con la finalidad de difundir la riqueza florística y los servicios ecosistémicos que representan para una mejor protección y conservación de los recursos naturales.

Flor de Candelaria, una especie amenazada en Chiapas
(*Guarianthe skinneri*) (Bateman) Dressler & W.E. Higgins 2003)



La flor de Candelaria es una orquídea nativa de México. Su nombre deriva a que su época de floración coincide con la fecha de la festividad de la virgen de Candelaria y es usada como adorno de altares ceremoniales en honor a esta deidad. Tiene un modo de vida denominado “epífita”, es decir, que se

desarrolla sobre las ramas de algunos árboles. Posee flores grandes y pétalos anchos, el color varía desde tonalidades lilas hasta purpuras, lo que las hace muy atractivas; su floración es anual y se extiende generalmente desde el mes de enero hasta marzo.

En el país, se ha registrado únicamente en el estado de Chiapas, con una población reducida en la Reserva de la Biosfera el Triunfo y Reserva de la Biosfera Volcán Tacana (Damon, 2010), además de Cerro Brujo. Actualmente es difícil observarla de forma silvestre, debido a que sus poblaciones se han reducido drásticamente por la extracción ilegal de sus individuos y la disminución de su hábitat natural (Jiménez-Bautista, 2009; Damon, 2013). Actualmente se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) como especie amenazada (A).

En el año 2014, la flor de Candelaria se registró de manera silvestre en bosques de coníferas a una altitud de 600 a 900 msnm cercano a la localidad de Reforma (SEMAHN, 2014), lo que podría darnos una idea del estado de conservación de este sitio, ya que estas se distribuyen en ambientes con condiciones conservadas (Garnica, 2007). Conocer la distribución histórica y potencial de la especie fortalece y deben ser consideradas para cualquier medida de conservación, ya que ayuda a definir sitios potenciales para el aprovechamiento y conservación de la misma, y así evitar que esta especie desaparezca del medio silvestre.

Foto: José Hernández Alcázar

Encinos de la ZSCE La Concordia

Los encinos, mejor conocidos como robles, se caracterizan por la forma del fruto, los cuales son bellotas con su típico gorro o capuchón en la base. Los encinos pertenecen al género *Quercus* de la familia Fagaceae, existen alrededor de 500 especies para todo el mundo y de acuerdo a Villaseñor (2016) en México se distribuyen 174 especies, de las cuales 44 se encuentran en Chiapas y donde 17 de ellas son endémicas para México. En la ZSCE La Concordia se tienen registradas 10 especies de las cuales *Quercus mexicana* y *Q. obtusata* son endémicas para



México.

El valor ecológico de estos bosques es de suma importancia, su cobertura vegetal constituye refugio, alimento y sitios de reproducción de una importante diversidad de plantas, hongos, insectos, mamíferos, reptiles, entre muchas otras especies que forman parte de la riqueza biológica del país.

Pueden vivir tanto en las ramas como entre las raíces (Burney *et al.*, 2012; Martínez-Meléndez y López-Santiago, 2019); a su vez, tienen funciones ecológicas fundamentales, además de la relevancia local que le dan a través de los diferentes usos como leña, carbón, postes para cercado, construcción de viviendas y sombra para ganado.

Desafortunadamente las poblaciones de encinos se encuentran fuertemente amenazados por el intenso aprovechamiento del que son objeto y al creciente cambio de uso del suelo, lo cual es evidente en el ANP. Otro factor de amenaza son los incendios constantes que, aunque no destruyen en su totalidad las poblaciones de *Quercus* adultos, afectan al reclutamiento de especies, dejando al bosque sin una fase de plantas en crecimiento, volviéndolo más vulnerable ante los cambios naturales o antrópicos (Peña-Ramírez y Bonfil, 2003). Por lo tanto, es necesario desarrollar estrategias de conservación y aprovechamiento de los encinos, donde una de ellas podría ser la reforestación con especies nativas de este género. Además, de promover el uso de otras especies nativas y así disminuir el impacto que presentan los encinos por el uso de los pobladores.



Foto: Paisaje y árbol de *Quercus acutifolia*, Diana Yaneth Sánchez Molina; fruto, Agustín Torres Ramírez.

Orquídea monje

(*Oeceoclades maculata*) (Lindl.) Lindl. 1833



La orquídea monje (*Oeceoclades maculata*) es una hierba terrestre de la familia Orchidaceae. Es, originaria de África, pero se ha propagado exitosamente a lo largo del territorio mexicano, por lo que ha sido considerada como una especie exótica invasora, dado a que ahora se encuentra establecida en sitios donde no tiene distribución original. La orquídea monje es una especie que gusta de climas templados, suelos medianamente ricos en nutrientes y con relativa humedad (Gonzales-Díaz y Ackerman, 1998). Además, presenta un sistema radicular adaptado para evitar la pérdida de agua debido a una capa de tejido esponjoso que protege y aísla las raíces desde la base hasta la punta (Bayman, 2016). Dentro de la ZSCE La Concordia, se ha registrado con alta abundancia y con amplia distribución.

En el 2010, se formó un Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, donde se generaron tres acciones; prevención, control y erradicación, las cuales contribuirán a la conservación y el bienestar humano. Actualmente el Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social), realiza recorridos para ubicar sitios potenciales y sus abundancias dentro de la reserva. Sin embargo, una de las medidas más efectivas sobre esta problemática sería la prevención, ya que implica bajo costo y mayores beneficios. La educación ambiental sería un medio idóneo para la prevención de la introducción de especies exóticas, ya que se daría a conocer los impactos y amenazas que estas especies generan a los ecosistemas.

Foto: Laura Karen Rueda Pérez

Bibliografía

Álvarez-Moctezuma J.G., Ochoa-Gaona S., de Jong B.H.J. & Soto-Pinto M.L., 1999. Hábitat y distribución de cinco especies de *Quercus* (Fagaceae) en la Meseta Central de Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 47(3):351-358.

Bayman P., Mosquera-Espinosa A.T., Saladini-Aponte M.C., Hurtado-Guevara C. & Viera-Ruiz L.N., 2016. Age-dependent mycorrhizal specificity in an invasive orchid, *Oeceoclades maculata*. *American Journal of Botany*, 103(11):1880-1889.

Bertolini V., Damon A. & Ibarra-Cerdeña C., 2016. *Atlas de las orquídeas del Soconusco: Modelos digitales de nichos ambientales entre Centro y Sudamérica*. El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, Chiapas, México: 56 pp.

Breedlove D.E., 1981. *Flora of Chiapas: Introduction to the Flora of Chiapas*. The California Academy of Science, San Francisco, California, E.U.A: 35 pp.

Burney J.R, Jiménez Moreno F.J. & Cuamatzi R. M., 2012. Aves del Bosque de Encino de la Ciudad de Puebla y Zonas Conurbadas. *Elementos*, 87:27-35.

Carabias J., 2009. Manejo de Recursos Naturales y Calidad de Vida, en: Chediak S.E. (comp.). *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 29-37.

Castelo E., Ricalde O. & Panero J., 2005. Catálogo de Autoridades de Asteráceas Mexicanas y Actualización de Tribus Heliantheae y Eupatorieae. University of Texas, México, D.F. Base de datos SNIB-CONABIO.

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (CEIEG), 2016. Perfiles Municipales, Concordia, Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. Subsecretaría de Planeación, Dirección de Geografía, Estadística e información. Secretaría

de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno
<<http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/>>, Consulta: 28 de octubre 2019.

Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F: 91 pp.

CONABIO (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad), 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.

CONABIO (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad), 2000. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 103 pp.

CONABIO (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad), 2018. Registros de ejemplares. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. <http://www.snib.mx/ejemplares/descarga/> (consultado noviembre de 2019).

Córdova-Sánchez S., Castelan-Estrada M., Salgado-García S., Palma-López J.D., Vera Núñez J.A., Peña-Cabriales J.J., Lagunes-Espinoza L.C. & Cardena-Navarro, R., 2011. Fijación biológica de nitrógeno por tres fabáceas (Leguminosae) en suelos ácidos de Tabasco, México. *Revista Avances en la investigación agropecuaria*, 15(1):31-50.

Covaleda S., Aguilar S., Ranero A., Marín I. & Paz F., 2014. *Diagnóstico sobre determinantes de deforestación en Chiapas*. Alianza México para la reducción de emisiones por deforestación y degradación, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Chiapas, México: 150 pp.

Damon A., 2013. Conservation status and strategies for the preservation of orchids in the Soconusco region of southeast Mexico. *Lankesteriana*, 13(1-2):27-31. DOI: <https://doi.org/10.15517/lank.v0i0.11530>

Diario Oficial de la Federación (DOF), 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 30 de diciembre de 2010.

Espinosa-Jiménez J.A., 2009. Inventario florístico del Parque Nacional "Cañón del Sumidero", Chiapas, México. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura.

Garnica R., 2007. Distribución de epifitas en clases vegetales definidas por el uso local de la tierra en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, listado de informes finales de investigación EDC, <http://sitios.usac.edu.gt/wp_edc/wp-content/uploads/2012/07/Roberto-Garnica-PIMEL.pdf>, consulta: 26 abril 2013.

GBIF. 2019. Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/> (consultado septiembre de 2019)

Gentry A.H., 1988. Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition on Environmental and Geographical Gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 75:1-34.

González-Díaz N. & Ackerman J. D., 1998. Pollination, fruit set, and seed production in the orchadic, *Oeceoclades maculate*. *Lindleyana*, 3:150-155.

Hagsater E., Soto Arenas M.Á., Salazar Chávez M.Á., Jiménez Machorro R., López Rosas M.A. & Dressler R.L., 2005. *Las Orquídeas de México*. Instituto Chinoín, México, D.F: 304 pp.

IBUNAM. 2019. Departamento de Botánica, Instituto de Biología (IBUNAM), Piriqueta mexicana Fryxell & S.D. Koch, ejemplar de: Herbario Nacional de México (MEXU), Plantas Vasculares. Portal de Datos Abiertos, Universidad Nacional Autónoma de México. <http://datosabiertos.unam.mx/IBUNAM:MEXU:1433843> (consultado septiembre de 2019).

International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2019. The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2019-3, <<https://www.iucnredlist.org>>, consulta: 30 de agosto 2019.

Jiménez-Bautista L., 2009. Diversidad de la familia Orchidaceae en el Corredor Boquerón-Tacaná, Chiapas, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Oaxaca, México. Tesis de licenciatura: 124 pp.

JSTOR. 2019. JSTOR Global Plants. <https://plants.jstor.org/> (consultado noviembre de 2019).

Martínez-Meléndez J., 2006. Inventario Florístico en la Reserva de la Biósfera El Triunfo (Polígono V), Chiapas, México. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura.

Martínez-Meléndez J., Pérez-Farrera M.A. & Farrera-Sarmiento O., 2008. Inventario Florístico del Cerro el Cebú y Zonas Adyacentes en la Reserva de la Biosfera el Triunfo (Polígono V), Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 82:21-40.

Martínez-Meléndez N. & López-Santiago J.W., 2019. Diversidad de encinos en un refugio de la sierra Madre de Chiapas, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. *Desde el herbario CICY*, 11:102-107.

Miranda F., 1952. *La Selva del Ocote*. Publicaciones del Ateneo de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: 15 pp.

Miranda F. & Hernández-X. E., 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 28:29-179.

Miranda F., 1998. *La Vegetación de Chiapas, 3ra edición*. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas, Chiapas, México: 596 pp.

Ortiz-Rodríguez A.E., 2011. Estructura y Composición Florística del Bosque Mesófilo de Montaña de San Fernando, Chiapas, México. Facultad de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura.

Palacios E., 2006. Ficha técnica de *Licania arborea*, Cuarenta y ocho especies de la flora de Chiapas incluidas en el PROY-NOM-059-ECOL-2000. Instituto de Historia Natural y Ecología, México, D.F. Bases de datos SNIB-CONABIO, Proyecto No. W008: 6 pp.

Pérez Farrera M.A., Martínez Camilo R., Meléndez López E., Farrera Sarmiento O. & Gómez Domínguez H., 2006. Inventario florístico de la Frailescana (zona focal), Chiapas, México, México D. F. Informe final SNIBCONABIO proyecto No. Y012: 19 pp.

Pérez Parra S. E., 2003. Identificación de Tipos de Vegetación mediante el empleo de percepción remota en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote Chiapas, México. Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), San Cristóbal de las Casa, Chiapas. Tesis de maestría: 98 pp.

Peña-Ramírez V.M. & Bonfil C., 2003. Efecto del Fuego en la Estructura Poblacional y la Regeneración de Dos Especies de Encinos (*Quercus Liebmanii* Oerst. y *Quercus Magnoliifolia* Née) en la Región de la Montaña (Guerrero), México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 72:5-20.

Pronatura Chiapas A.C., 2009. Cartografía del uso del suelo y vegetación para dos sitios con importancia como corredores para la conservación en la sierra madre de Chiapas, Chiapas, México. Resultados Finales: 38 pp.

Pennington T.D. & Sarukhán J., 2012. *Árboles tropicales de México, Manual para la identificación de las principales especies, 3ra. edición*. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de la cultura económica, México, D.F: 523 pp.

Ríos-García C.A., Orantes-García C. & Sánchez-Cortés M.S., 2014. Aprovechamiento del árbol tropical *Licania arborea* Seem. (Chrysobalanaceae) en una comunidad campesina de Chiapas, México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 6:27-31.

Rzedowski J., 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México, D.F: 432 pp.

Rzedowski J., 2006. *Vegetación de México, 1ra edición digital*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 504 pp.

Sánchez-Molina, D. Y., Gómez-Pérez A. L. & Ramírez-Marcial N., 2020. Primer registro de *Piriqueta mexicana* (Passifloraceae) para la flora de Chiapas, México. *Acta Botánica Mexicana* 127: e1684. DOI: 10.21829/abm127.2020.1684

SEINet. 2019. Southwest Environmental Information Network, SEINet Arizona-New Mexico Chapter. <http://swbiodiversity.org/> (consultado septiembre de 2019).

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural). Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas Estatales, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Base de datos de Vida Silvestre 2011-2018.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2014. Proyecto Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas Estatales. Secretaría de Medio Ambiente e

Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Informe final.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2017. Proyecto Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas Estatales. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Informe final.

SEMAHN (Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), 2023. Proyecto Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas Estatales. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Informe final.

TROPICOS. 2019. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org/Name/27902639> (consultado septiembre-octubre de 2019)

Vernon González R., 1995. Estudios sobre la biología floral y reproductiva del nance (*Byrsonima crassifolia*, L.). Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. Tesis de Ingeniería Agrónoma: 37 pp.

Villaseñor J.L., 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. *Interciencia*, 28:160-167.

Villaseñor J.L., Ortiz E, Beutelspacher C.R. & Gómez-López J.A., 2013. La familia Asteraceae en el municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. *Lacandonia*, 7:31-55.

Villaseñor J.L., 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87:559-902.

Apéndice I. Listado taxonómico (clase, familia, género y especie) de flora registrada en la ZSCE La Concordia. NOM= Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) donde P= Peligro de extinción, A= Amenazada y Pr= Sujeta a protección especial.

Taxón	Nombre común	NOM	Endémica
Equisetopsida			
Acanthaceae			
<i>Aphelandra scabra</i>	Plumillo		
<i>Justicia pacifica</i>			
<i>Ruellia paniculata</i>			
Achatocarpaceae			
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Limoncillo		
Actinidiaceae			
<i>Saurauia madreensis</i>			
<i>Saurauia pringlei</i>			
Alstroemeriaceae			
<i>Bomarea edulis</i>			
Anacardiaceae			
<i>Anacardium occidentale</i>	Marañonga		
<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	A	
<i>Mangifera indica</i>	Mango		
<i>Rhus schiedeana</i>			
<i>Spondias mombin</i>	Jobo		
<i>Spondias purpurea</i>	Jocote		
Anemiaceae			
<i>Anemia oblongifolia</i>			
<i>Anemia pastinacaria</i>			
Annonaceae			
<i>Annona diversifolia</i>	Papausa		
<i>Annona holosericea</i>	Anona de monte		
<i>Annona macrophyllata</i>	Papausa		
<i>Annona primigenia</i>			
<i>Annona purpurea</i>	Chincuya		
<i>Annona reticulata</i>	Anona		
<i>Rollinia mucosa</i>			
Apocynaceae			
<i>Cascabela ovata</i>	Cojón de gato		
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo		
<i>Tabernaemontana donnell-smithii</i>	Coyol de mico		
<i>Tabernaemontana glabra</i>	Cojón de cochi		
<i>Tabernaemontana tomentosa</i>			
<i>Thevetia ahouai</i>			

Araceae

Anthurium aff. crassinervium

Monstera sp.

Xanthosoma sp.

Mano de león

Araliaceae

Oreopanax peltatus

Mano de león

Arecaceae

Acrocomia aculeata

Palma de coyol

Aristolochiaceae

Aristolochia maxima

Guaco

Asparagaceae

Agave sp.

Agave

Echeandia flexuosa

Manfreda scabra

Yucca gigantea

Izote

Asteraceae

Ageratum corymbosum

Ageratum conyzoides

Bidens pilosa

Chromolaena odorata

Cosmos sp.

Dahlia sp.

Dalia

Galinsoga parviflora

Iostephane papposa

Lasianthaea aff. fruticosa

Malacate

Melampodium paniculatum

Melampodium sericeum

Golondrinita

Melanthera nivea

Perymenium grande var. nelsonii

Malacate

Sinclairia sp.

Stevia tomentosa

X

Tithonia sp.

Arnica

Trixis sp.

Cola de zanate

Verbesina sp.

Wedelia iners

Wedelia purpurea

X

Begoniaceae

Begonia sartorii

Bignoniaceae

Amphitecna sessilifolia

Godmania aesculifolia

Cacho de novillo

Tabebuia rosea

Matilisguate

Tecoma stans

Candox

Bixaceae

Cochlospermum vitifolium Pomposhuti

Bromeliaceae

Aechmea sp.

Bromelia balansae Bromelia

Catopsis nutans

Catopsis sessiliflora Bromelia

Pitcairnia sp.

Tillandsia fasciculata Gallo

Tillandsia makoyana

Tillandsia schiedeana

Burseraceae

Bursera bipinnata Copal

Bursera copallifera Copal X

Bursera simaruba Mulato

Cactaceae

Epiphyllum oxypetalum Pitahaya

Opuntia sp. Nopal

Cannabaceae

Celtis iguanaea Nanchibejuco

Trema micrantha Capulín cimarrón

Caricaceae

Jacaratia mexicana

Celastraceae

Celastrus vulcanicola

Semialarium mexicanum Matapiojo

Chrysobalanaceae

Couepia polyandra Sapotillo

Microdesmia arborea Totoposte A

Clethraceae

Clethra mexicana Jaboncillo

Clusiaceae

Clusia sp. Memelitas

Commelinaceae

Commelina erecta Hierba de pollo

Convolvulaceae

Aniseia martinicensis

Evolvulus alsinoides Alfombrita

Ipomoea purpurea

Ipomoea triloba Puyui

Cordiaceae

Cordia alliodora Hormiguillo

Varronia curassavica

Costaceae

Costus aff. spicatus Caña de cristo

Cucurbitaceae

Momordica charantia Pepino de ratón

Cyperaceae

Bulbostylis capillaris

Carex sp.

Cyperus aggregatus

Cyperus amabilis

Cyperus brevifolius

Cyperus esculentus

Cyperus involucratus

Cyperus luzulae

Cyperus seslerioides

Rhynchospora eximia

Rhynchospora nervosa

Dennstaedtiaceae

Pteridium sp. Helecho

Dilleniaceae

Curatella americana Hojamán

Dioscoreaceae

Dioscorea cymosula

Dryopteridaceae

Dryopteris karwinskyana Helecho

Ebenaceae

Diospyros salicifolia

Ericaceae

Agarista mexicana Palito colorado

Erythroxylaceae

Erythroxylum havanense Naranjillo

Euphorbiaceae

Acalypha sp.

Alchornea latifolia

Croton pedicellatus Clavillo

Croton punctatus

Croton repens

Euphorbia hyssopifolia

Euphorbia leucocephala

Jatropha curcas

Ricinus communis Piñón
Higuerilla

Sebastiania sp.

Fabaceae

Acacia sp. Cacho de toro

<i>Acosmium cardenasii</i>	Corazón bonito	
<i>Albizia niopoides</i>	Guaje blanco	
<i>Andira inermis</i>	Almendro	
<i>Ateleia albolutescens</i>	Pozol	X
<i>Ateleia pterocarpa</i>	Pozol	
<i>Ateleia tomentosa</i>	Pozol	
<i>Bauhinia divaricata</i>	Casco de venado	
<i>Bauhinia rubeleruziana</i>		
<i>Calliandra bijuga</i>		
<i>Calliandra houstoniana</i>	barba de chivo	
<i>Canavalia hirsutissima</i>		
<i>Chamaecrista flexuosa</i>		
<i>Chamaecrista hispidula</i>		
<i>Chamaecrista nictitans</i>		
<i>Clitoria guianensis</i>		
<i>Clitoria polystachya</i>		
<i>Crotalaria maypurensis</i>		
<i>Dalbergia glabra</i>	Muk	
<i>Dalea cliffortiana</i>		
<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	
<i>Desmodium aff. incanum</i>		
<i>Diphysa sp.</i>	Guachipilin	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	
<i>Erythrina goldmanii</i>	Frijolillo	X
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	
<i>Hymenaea courbaril</i>	Guapinol	
<i>Indigofera lespedezioides</i>		
<i>Inga oerstediana</i>	Chalum	
<i>Inga vera</i>	Jinicuil	
<i>Inga melinonis</i>	Cuil de rata	
<i>Leucaena collinsii</i>	Guash	
<i>Leucaena diversifolia</i>	Guaje de montaña	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Mata buey	
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepeguaje	
<i>Macropitium atropurpureum</i>		
<i>Mimosa albida</i>	Dormilona	
<i>Mimosa asperata</i>		
<i>Mimosa balansae</i>	Dormilona	
<i>Mimosa occidentalis</i>		
<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	
<i>Mimosa skinneri</i>		

<i>Mimosa somnians</i>		
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Cabello de angel	
<i>Mucuna pruriens</i>	Pica pica	
<i>Samanea saman</i>	Tepenahuaste	
<i>Senna atomaria</i>		
<i>Senna spectabilis</i>	Hediondilla	
<i>Stylosanthes humilis</i>		
<i>Tephrosia sp.</i>		
<i>Vachellia cornigera</i>	Quebracho	
<i>Vachellia hindsii</i>	Escanal	
<i>Vachellia pennatula</i>	Espino blanco	
<i>Zapoteca tetragona</i>		
<i>Zornia reticulata</i>		
Fagaceae		
<i>Quercus acutifolia</i>	Encino/Roble	
<i>Quercus benthamii</i>	Encino/Roble	
<i>Quercus crispipilis</i>	Encino/Roble	
<i>Quercus durifolia</i>	Encino/Roble	
<i>Quercus elliptica</i>	Encino/Roble	
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino/Roble	
<i>Quercus mexicana</i>	Encino/Roble	X
<i>Quercus obtusata</i>	Encino/Roble	X
<i>Quercus oleoides</i>	Encino/Roble	
<i>Quercus sartorii</i>	Encino/Roble	
<i>Quercus segoviensis</i>	Roble negro	
<i>Quercus skinneri</i>	Avellano	
<i>Quercus obtusa</i>	Encino/Roble	
Gesneriaceae		
<i>Achimenes longiflora</i>	Choreque	
<i>Drymonia serrulata</i>		
<i>Eucodonia andrieuxii</i>		X
<i>Kohleria rugata</i>		
Heliconiaceae		
<i>Heliconia sp.</i>	Platanillo	
Heliotropiaceae		
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Cola de alacrán	
Hernandiaceae		
<i>Gyrocarpus sp.</i>	San Felipe	
Hypoxidaceae		
<i>Hypoxis decumbens</i>		
Iridaceae		
<i>Cipura campanulata</i>	Flor blanca	
<i>Tigridia pavonia</i>		

Lamiaceae

<i>Lavandula sp.</i>	Lavanda	
<i>Marsypianthes chamaedrys</i>		
<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	Balsamito	
<i>Salvia duripes</i>		X

Lauraceae

<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	P
<i>Nectandra globosa</i>		
<i>Persea americana</i>	Aguacate	
<i>Persea schiedeana</i>	Aguacate	

Lennoaceae

Lennoa madreporoides

Linderniaceae

Torenia fournieri

Loasaceae

Gronovia scandens

Loranthaceae

Psittacanthus calyculatus Muerdago

Lygodiaceae

Lygodium venustum Hierba de culebra

Lythraceae

Lafoensia puniceifolia Granadillo

Malpighiaceae

Bunchosia nitida Ciruelo
Byrsonima crassifolia Nanche/Nanchi

Malvaceae

Apeiba tibourbou Peine de mico
Bernoullia flammea
Ceiba pentandra Ceiba/Pochota
Guazuma ulmifolia Cuaulote
Helicteres guazumifolia Enrolladito
Heliocarpus americanus Majagua/Corcho
Hibiscus sp. Tulipán silvestre
Luehea candida Algodón
Luehea speciosa cascabillo
Luehea candicans
Malvastrum sp.
Malvaviscus arboreus Tulipancillo
Pavonia odorata
Pseudobombax ellipticum Sospó
Sida acuta Malvavisco
Sida rhombifolia Malvavisco
Sida hirsutissima

<i>Waltheria indica</i>	Malvarisco blanco	
Marantaceae		
<i>Calathea lutea</i>	Hoja blanca	
<i>Goepertia allouia</i>	Macús	
<i>Maranta arundinacea</i>		
Melanthiaceae		
<i>Schoenocaulon officinale</i>		
Melastomataceae		
<i>Chaetogastra longifolia</i>		
<i>Clidemia sp.</i>		
<i>Conostegia xalapensis</i>	Lolito	
<i>Miconia albicans</i>	Uvita	
<i>Miconia argentea</i>	Capulincillo	
<i>Miconia decurrens</i>		
<i>Miconia glaberrima</i>	Cinconequito	
<i>Miconia sericea</i>		
Meliaceae		
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Pr
<i>Swietenia humilis</i>	Caobilla	
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	
<i>Trichilia havanensis</i>	Muralla cimarrona	
<i>Trichilia hirta</i>	Mapahuito	
<i>Trichilia martiana</i>	Palo de aceite	
Moraceae		
<i>Brosimum alicastrum</i>	Mojú	
<i>Dorstenia contrajerva</i>		
<i>Ficus aurea</i>	Matapalo	
<i>Ficus insipida</i>	Amate	
<i>Maclura tinctoria</i>	Palo de mora	
Muntingiaceae		
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	
Myrtaceae		
<i>Calyptanthes chytraculia</i>		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>		
<i>Eugenia liebmannii</i>	Guayabillo	X
<i>Myrcia perlaevigata</i>	Madre de agua	
<i>Myrcia splendens</i>	Capulincillo	
<i>Psidium guajava</i>	guayaba	
<i>Psidium guineense</i>	Guayaba agria	
<i>Psidium salutare</i>		
Ochnaceae		
<i>Ouratea aff. lucens</i>		
Orchidaceae		

<i>Brassavola nodosa</i>	Orquídea		
<i>Catasetum integerrimum</i>			
<i>Dichromanthus aurantiacus</i>			
<i>Encyclia sp.</i>	Orquídea		
<i>Epidendrum ciliare</i>			
<i>Epidendrum rigidum</i>			
<i>Guarianthe skinneri</i>	Flor de candelaria	A	
<i>Habenaria floribunda</i>			
<i>Isochilus latibracteatus</i>			X
<i>Laelia rubescens</i>			
<i>Lycaste aromatica</i>			X
<i>Maxillaria sp.</i>	Orquídea		
<i>Mormodes sp.</i>	Orquídea		
<i>Nidema boothii</i>			
<i>Oeceoclades maculata</i>	Orquídea monje		
<i>Polystachya foliosa</i>			
<i>Prosthechea ochracea</i>	Orquídea		
<i>Prosthechea radiata</i>	Balsamito		
<i>Sobralia decora</i>			
<i>Stanhopea sp.</i>	Orquídea torito		
<i>Trichocentrum bicallosum</i>	Oreja de burro		
<i>Triphora debilis</i>			
Oxalidaceae			
<i>Oxalis frutescens</i>	Hojita agria		
Passifloraceae			
<i>Passiflora foetida</i>	Granadilla		
<i>Piriqueta mexicana</i>			X
Petiveriaceae			
<i>Petiveria alliacea</i>	Hierba de zorro		
<i>Rivina humilis</i>			
Phyllanthaceae			
<i>Margaritaria nobilis</i>	Cafecillo, Ciruelillo		
<i>Phyllanthus brasiliensis</i>			
Picramniaceae			
<i>Picramnia sp.</i>			
Pinaceae			
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino/Ocote		
<i>Pinus tecunumanii</i>	Pino		
Piperaceae			
<i>Peperomia asarifolia</i>			
<i>Piper auritum</i>			
<i>Piper marginatum</i>			
Plantaginaceae			

Russelia equisetiformis

Poaceae

Aristida schiedeana

Chusquea sp.

Dichanthelium dichotomum

Guadua sp.

Hyparrhenia rufa

Pasto jaragua

Lasiacis maculata

Lasiacis nigra

Melinis minutiflora

Zacate gordura

Melinis repens

Pasto rosado

Oplismenus hirtellus

Panicum sp.

Zacatón

Pseudechinolaena polystachya

Rhipidocladum pittieri

Otate

Zea mays

Maíz

Polygalaceae

Polygala longicaulis

Tormentillo

Polygala glochidata

Polygonaceae

Coccoloba barbadensis

Carnero

Polypodiaceae

Pleopeltis polylepis var. interjecta

Polypodium cryptocarpon

Primulaceae

Ardisia sp.

Huitumbillo

Pteridaceae

Adiantum poiretii

Adiantum concinnum

Ranunculaceae

Clematis dioica

Rosaceae

Crataegus laciniata

Manzanilla

Rubiaceae

Alibertia edulis

Manzanito de mono

Calycophyllum candidissimum

Canelo

Crusea hispida

Pr

Genipa americana

Jagua, Maluco

Guettarda elliptica

Guettarda macrosperma

Hamelia patens

Coralillo

Hintonia latiflora

Caniquita

Randia armata

Maluco

<i>Randia monantha</i>	Papache peludo
<i>Spermacoce tenuior</i>	
Rutaceae	
<i>Citrus limon</i>	Limón
<i>Zanthoxylum sp.</i>	Rabo lagarto
Salicaceae	
<i>Casearia arguta</i>	
<i>Casearia corymbosa</i>	Botoncillo
<i>Casearia laetioides</i>	Paragüita
<i>Casearia nitida</i>	
<i>Xylosma sp.</i>	Varillita
Santalaceae	
<i>Phoradendron quadrangulare</i>	
<i>Phoradendron nervosum</i>	
Sapindaceae	
<i>Serjania mexicana</i>	
Sapotaceae	
<i>Chrysophyllum aff. mexicanum</i>	Caimito
Solanaceae	
<i>Solanum hirtum</i>	Coyol de gato
<i>Solanum nigrum</i>	Hierbamora
<i>Solanum rudepannum</i>	Sosa
Thelypteridaceae	
<i>Thelypteris sp.</i>	
Thymelaceae	
<i>Daphnopsis americana</i>	Cuero de toro
Urticaceae	
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo
<i>Urera sp.</i>	
Verbenaceae	
<i>Lantana camara</i>	Cinconequito
<i>Lippia sp.</i>	
<i>Tamonea sp.</i>	
Violaceae	
<i>Pombalia glabra</i>	
Vitaceae	
<i>Cissus alata</i>	
<i>Cissus biformifolia</i>	
<i>Cissus cacuminis</i>	
<i>Cissus erosa</i>	
<i>Vitis tiliifolia</i>	Uva cimaroná
Ximeniaceae	
<i>Ximenia americana</i>	Jocote de mono

Capítulo V

Anfibios



ANFIBIOS

Roberto Flores Ramos, Jesús Ernesto Pérez Sánchez y Candelario Cundapí Pérez

El término anfibio se refiere a los organismos que pasan una parte de su vida en ambientes acuáticos y otra en terrestres (Duellman y Trueb, 1994). En general, son organismos de talla pequeña, solo algunas especies de ranas y salamandras alcanzan grandes tamaños. Una característica distintiva, es que tienen una piel suave y altamente permeable, lo cual permite el intercambio de agua y gases entre el organismo y el ambiente (Wells, 2007). En la gran mayoría de los anfibios adultos, la respiración se lleva a cabo mediante pulmones y la piel. El cuerpo de estos organismos está cubierto de glándulas que evitan la desecación, mientras que otras producen feromonas y sustancias irritantes como mecanismo de defensa contra depredadores (Pough *et al.*, 2001). Los anfibios se dividen en tres grupos: 1) Gymnophiona o Apoda, representados por organismos fosoriales o excavadores con aspecto de lombriz llamados Cecilias; 2) caudata o urodela, donde se encuentran los ajolotes, tritones y salamandras, y 3) anura, que incluye a los sapos y ranas (Duellman y Trueb, 1994).

Todos los anfibios tienen piel húmeda y vascular para obtener oxígeno del aire, por esta permeabilidad los contaminantes en el agua entran rápidamente en su cuerpo y se acumulan en los tejidos de los anfibios más rápido que en otros animales, cualidad que los vuelve muy vulnerables. Su dependencia al medio acuático para su reproducción y presentar una piel sensible, los convierte en organismos excepcionales para indicar la calidad y salud ambiental (Young *et al.*, 2004).

Los anfibios son importantes en la cadena trófica dado a que son reguladores de poblaciones de una amplia variedad de invertebrados terrestres, principalmente insectos, pero a su vez forman parte de la dieta de otros animales como aves, mamíferos (murciélagos), serpientes, peces e incluso arañas. Aunado a ello, los anfibios proveen servicios ecosistémicos, tales como intervenir en el flujo de nutrientes de medios acuáticos a terrestres, mantienen diversas comunidades de depredadores, contribuyen en el control de plagas nocivas para los cultivos agrícolas y la salud humana, y ofrecen beneficios alimenticios y medicinales en algunas localidades (Stebbins y Cohen, 1995; Young *et al.*, 2004).

México alberga 376 especies de anfibios, donde el orden Anura está representado con 235 especies, el orden Caudata por 138 y Gymnophiona con tres especies. De los cuales 174 son endémicos a México, por ello, es considerado un país alto en endemismo para este grupo taxonómico (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004; Muñoz-Alonso *et al.*, 2013; Parra-Olea *et al.*, 2014 y Luna-Reyes, 2019). Por su parte, en Chiapas se han registrado 109 especies correspondientes a tres órdenes, 12 familias y 35 géneros. Por ello, es considerado el segundo estado más rico en anfibios de la república mexicana, después del estado de Oaxaca. El grupo más diverso de la anfibiofauna Chiapaneca son los Anuros (Figura 1) con un 74.3% del total de especies, seguido de los Caudata con 23.8 % y Gymnophiona con el 1.8%. A pesar de su alta riqueza en especies de anfibios, se presentan pocos endemismos, registrándose únicamente 17 especies endémicas al estado, lo que equivale al 15.6 % de endemismos para el país (Muñoz-Alonso *et al.*, 2013; Luna-Reyes, 2019).

A pesar de esta importante diversidad, los estudios en cuanto a la riqueza y distribución de los anfibios todavía es preliminar en el estado, dado a que varias áreas permanecen inexploradas, o han sido parcialmente estudiadas. Por lo que, más muestreos a futuro seguramente incrementaran la riqueza y los registros de distribución de los anfibios de Chiapas. Asimismo, persisten problemas taxonómicos que originarían cambios, no sólo en la composición y riqueza de especies, sino también en la distribución geográfica de las mismas, siendo necesario completar y actualizar los inventarios biológicos (Luna-Reyes, *et al.*, 2010).



Figura 1.- Rana chirriadora pipilo (*Eleutherodactylus pipilans*) en la ZSCE La Concordia. Especie de amplia distribución en el estado. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.

Anfibios: centinelas de la noche en la ZSCE La Concordia

Para la región de la Sierra Madre de Chiapas, se han reportado 62 especies de anfibios, representados por 25 géneros, 11 familias y tres órdenes, esto equivale al 56.8% de lo reportado en el estado (Muñoz-Alonso *et al.*, 2013). Dentro de esta región se encuentra ubicada la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia, en donde se han registrado hasta el momento 16 especies de anfibios, clasificados en diez géneros, seis familias y un orden (apéndice I), el cual a nivel regional representa el 19.3% y a nivel estatal corresponde al 11 % de la anfibiofauna reportada. Las familias mejor representadas en el área de estudio fueron Hylidae (Figura 2) y Ranidae con la rana leopardo (*Lithobates brownorum*), rana verde (*Lithobates vaillanti*; Figura 3) y la rana manchada (*Lithobates maculatus*). Estos registros pueden atribuirse a la presencia de cuerpos de agua en la reserva, ya que este grupo específico de anfibios se encuentran asociadas a cuerpos de agua en todas las etapas de su vida (Vogt *et al.*, 1997), permitiendo así obtener un mayor número de detecciones. Mientras que en abundancia el sapo costero (*Incilius valliceps*) fue el que mayor número de individuos presento.



Figura 2.- Rana de árbol amarilla (*Dendropsophus microcephalus*). Foto: Candelario Cundapí Pérez, SEMAHN.



Figura 3.- Rana verde (*Lithobates vaillanti*). Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.

Para evaluar la representatividad de los anfibios durante el monitoreo biológico dentro del ANP se realizó una gráfica de curva de acumulación de especies de Clench, esta gráfica nos muestra cómo van aumentando el número de especies a lo largo del tiempo y si alcanzamos la totalidad de ellas. Posteriormente, como modelo de predicción del número de especies que pueden ser encontradas en un sitio, se realizó un análisis del esfuerzo de muestreo utilizando el estimador Chao 2 (Figura 4). El resultado nos muestra que se ha encontrado el 80.21% del total de especies potenciales a registrar en el sitio. La mayor riqueza de este grupo se registró a los 100, 1,000 y 1,500 msnm, lo cual coincide con lo reportado por Muñoz-Alonso y colaboradores (2013). La baja riqueza registrada en el sitio, en relación a la reportada para la región fisiográfica puede deberse a diversos factores, como la temporalidad de los muestreos, la accesibilidad a los sitios y condiciones de perturbación (incendios).

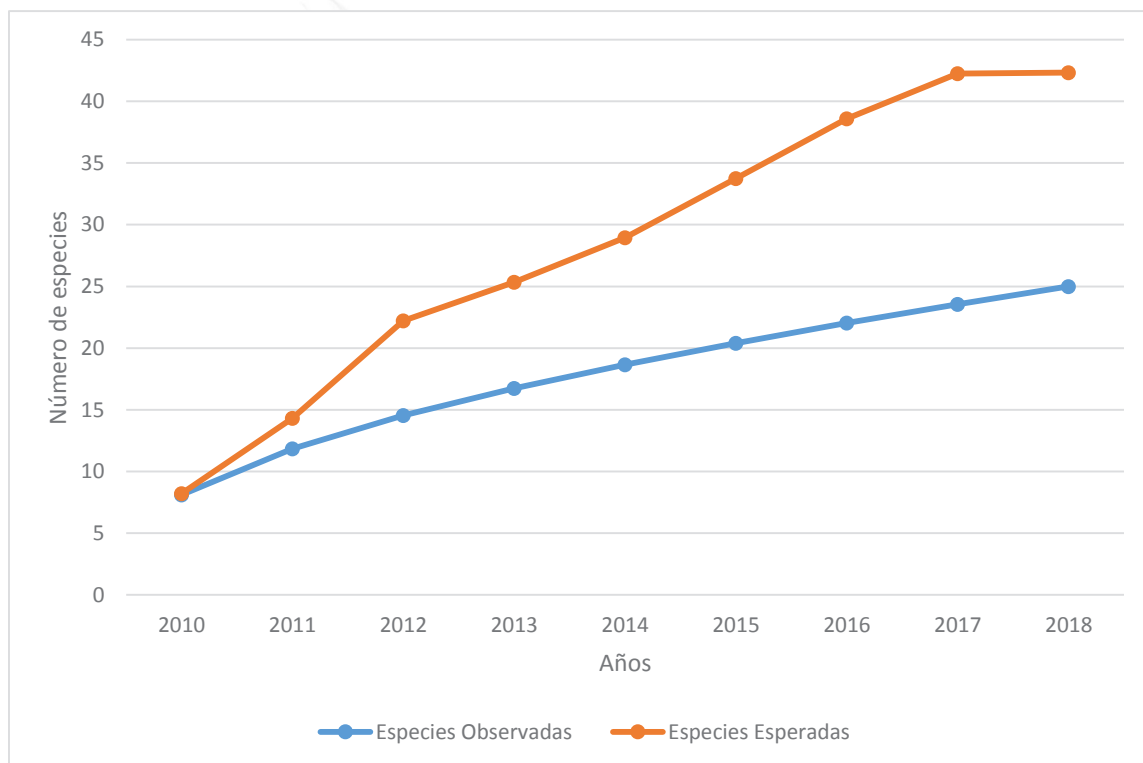


Figura 4. Curva de acumulación de especies observadas y esperadas con el estimador Chao 2.

Riqueza de anfibios en los diferentes tipos de vegetación de la ZSCE La Concordia

Dentro de la ZSCE La Concordia se presentan varios tipos de vegetación (7), que de acuerdo a Rzedowsky (2006), los más representativos son: Bosque de *Quercus*, Bosque de coníferas con sus respectivas asociaciones (Figura 5) y Bosque tropical.

Al analizar la riqueza de especies de acuerdo al tipo de vegetación se observa que el Bosque de *Quercus* y Pastizal es la vegetación donde se encuentra la mayor riqueza de anfibios con un total de siete especies para cada sitio (Figura 6), seguido de Bosque tropical caducifolio con seis, Bosque de coníferas y Bosque tropical subcaducifolio con cinco cada uno. La riqueza de especies en estos tipos de vegetación para el estado son 20, 52 y 47 especies, respectivamente (Muñoz-Alonso *et al.*, 2013). Si tomamos como referencia estos números nos faltan especies por registrar. Sin embargo, la riqueza tendría variaciones de acuerdo a la superficie que ocupa cada tipo de vegetación y su estado de conservación en la reserva.



Figura 5.- Asociación Bosque de Pino-Encino en el ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Ahora bien, tanto el Bosque de *Quercus* como Pastizal tienen el mismo número de especies. De las siete especies registradas en pastizal tres comparte con el Bosque de *Quercus*

y el Bosque tropical caducifolio como, por ejemplo, el sapo costero (*Incilius valliceps*), el sapo gigante (*Rhinella horribilis*) y la rana leopardo (*Lithobates brownorum*). Este patrón de especies compartidas es similar a lo mencionado por Martínez-Castellanos & Muñoz-Alonso (1998), en donde las áreas perturbadas como el pastizal presentan un flujo de especies entre zonas perturbadas y zonas boscosas, lo que le permite ser un mosaico compuesto y tener varias especies en común. Los tipos de vegetación que presentaron alguna especie exclusiva son el Bosque de *Quercus*, Bosque de coníferas y Bosque tropical subcaducifolio. El sapo de Chimalapas (*Incilius tutelarius*) fue exclusivo al Bosque de *Quercus*, López y colaboradores (2009), reportan que esta especie tiene preferencia a los Bosques de pino-encino conservados. En el Bosque de coníferas la rana del volcán San Martín (*Craugastor loki*) y ranita de arroyo (*Duellmanohyla schmidtorum*) fueron exclusivas de este tipo de vegetación. Sin embargo, la rana del volcán San Martín es de amplia distribución y considerada en Chiapas como común en estos tipos de bosques (Santos-Barrera *et al.*, 2004).

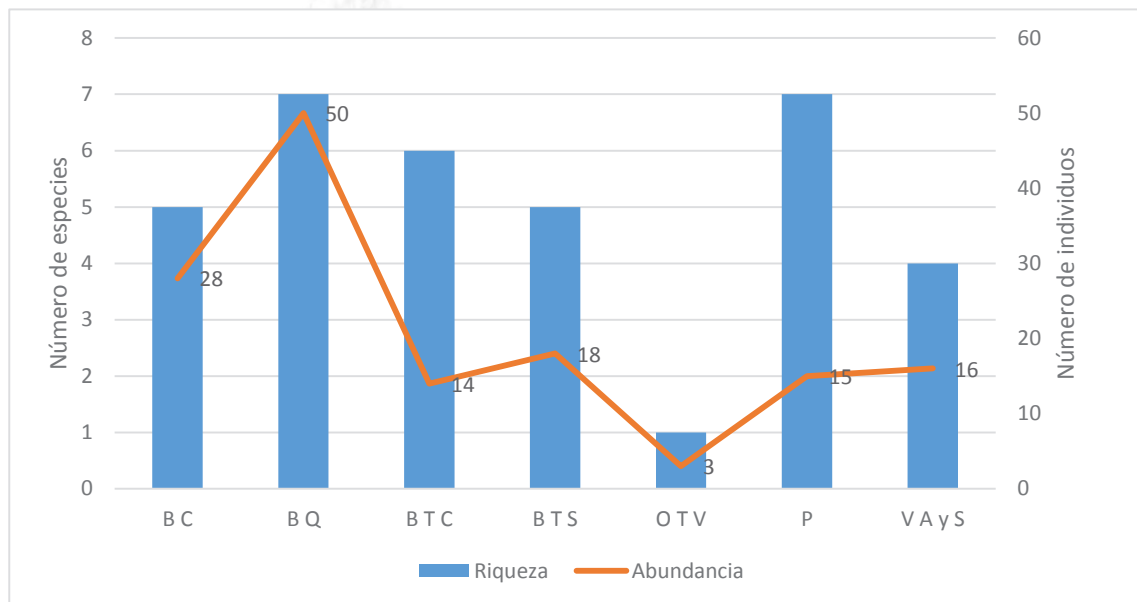


Figura 6. Riqueza y abundancia de anfibios por tipo de vegetación en la ZSCE La Concordia. BC=Bosque de coníferas, BQ=Bosque de *Quercus*, BTC=Bosque tropical caducifolio, BTS=Bosque tropical subcaducifolio, OTV= Otro tipo de vegetación (Bosque de *Byrsonima*, *Curatella* y *Crescentia*), P=Pastizal y VAyS=Vegetación acuática y subacuática.

Finalmente, en el Bosque tropical subcaducifolio la rana verde (*Lithobates vaillanti*) fue registrada únicamente en este tipo de vegetación. Sin embargo, esta especie es

considerada de amplia distribución, tolerante a una gama de hábitats, vive en bosques tropicales muy húmedos y en bosques secos. Asimismo, sobrevive en hábitats perturbados antropogénicamente en situaciones más abiertas, por lo que es muy adaptable donde a menudo es más común (Santos-Barrera *et al.*, 2008).

Mientras que, en abundancia por tipo de vegetación, el sapo costero (*Incilius valliceps*) es la especie que está presente en seis de los siete tipos de vegetación (Figura 7). Si observamos la abundancia por especie, al igual que por tipo de vegetación, el sapo común fue el más abundante (Figura 8), siendo éste de hábitos muy generalistas. Esta especie está presente prácticamente en todos los ambientes, aunque parece ser más común en áreas poco boscosas (Cedeño-Vásquez *et al.*, 2006), incluso reportándose en Bosques de *Quercus* a alturas de 1,430 msnm (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010).



Figura 7.- Sapo costero (*Incilius valliceps*) especie tolerante a cambios en su hábitat. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

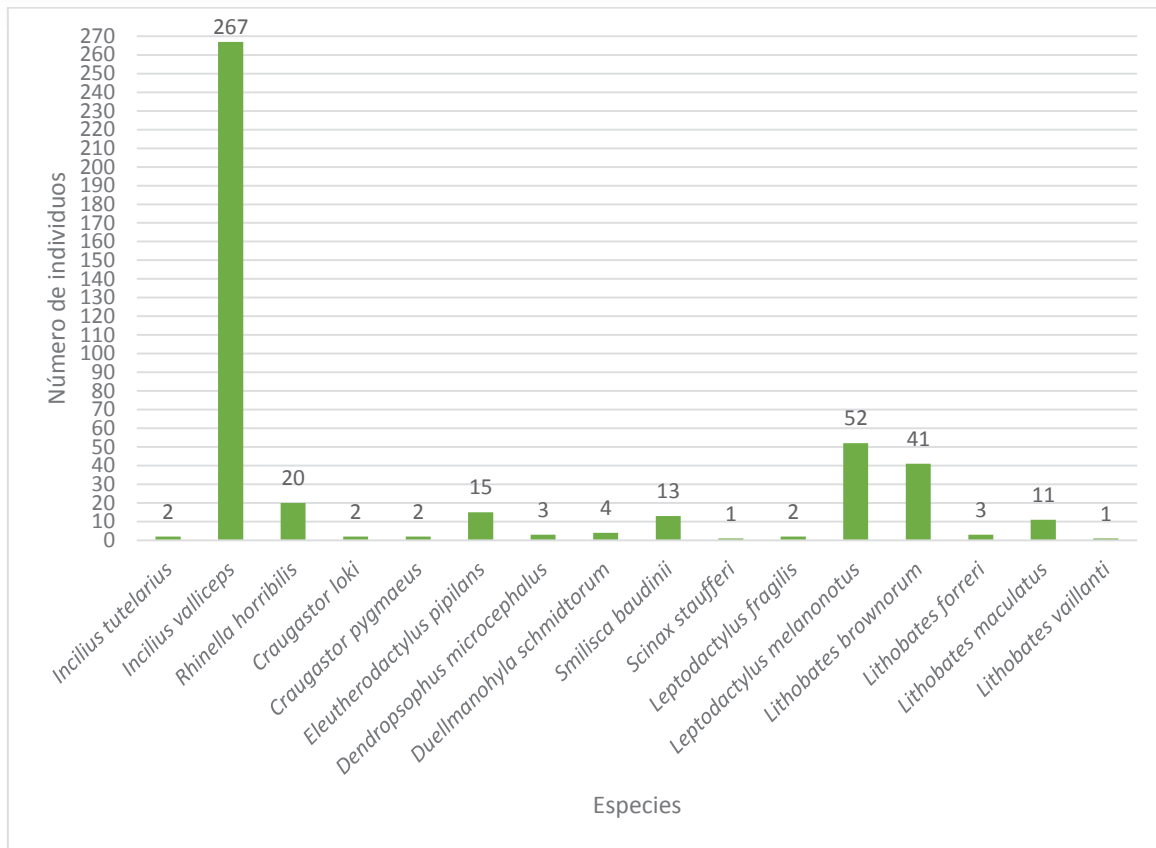


Figura 8.- Abundancia de anfibios de la ZSCE La Concordia, Chiapas.

Especies de interés para su conservación

En la ZSCE La Concordia, se distribuyen tres especies de anfibios en la categoría de Sujeta a protección especial (Pr) de acuerdo a la NOM-059 SEMARNAT-2010 (DOF, 2019). Estas especies de anfibios son la rana leopardo (*Lithobates brownorum*), rana leopardo de Forrer (*Lithobates forreri*) y la ranita de arroyo (*Duellmanohyla schmidtorum*) (Figura 9), de las cuales las dos primeras son especies endémicas a México. Además, la ranita de arroyo está incluida en la lista de las diez ranas infectadas con la enfermedad Quitridiomycosis, causado por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* para el estado de Chiapas, para la reserva esta especie se registró en el Bosque de pino (Muñoz-Alonso *et al.*, 2013).



Figura 9. Ranita de arroyo (*Duellmanohyla schmidtorum*), algunas poblaciones de esta especie en Chiapas son consideradas infectadas con quitridiomycosis. Foto: Noé Jiménez Lang.

A nivel internacional, existen dos especies de anfibios bajo alguna categoría de riesgo dentro de la Lista Roja de la IUCN. Una de ellas, es el sapo de Chimalapas (*Incilius tutelarius*; Figura 10), el cual es considerado Vulnerable y cuya distribución esta entre México y Guatemala. Las causas por las que esta especie se encuentra en esta categoría se deben a que su área de distribución no excede los 5,000 km², son áreas fragmentadas en constante disminución, la calidad de su hábitat se ha reducido, así como el número de individuos maduros. Para el estado de Chiapas esta especie es considerada como una especie rara (Acevedo *et al.*, 2004). Mientras que la ranita de arroyo (*Duellmanohyla schmidtorum*) se reporta como Casi amenazado su distribución está severamente fragmentada, hay una disminución continua en la extensión y calidad de su hábitat forestal. Además, es considerada una especie poco común y solo habita en bosques nubosos montanos de elevaciones moderadas a altas en ambientes casi vírgenes (Santos-Barrera y Muñoz Alonso, 2004); aunado a ello, la quitridiomycosis es una amenaza potencial para esta especie.



Figura 10.- Sapo de Chimalapas (*Incilius tutelarius*). Especie rara y Vulnerable por la IUCN. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez



Figura 11.- Rana del volcán San Martín (*Craugastor loki*). Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Del mismo modo, Johnson *et al.* (2015) adecuaron un índice de vulnerabilidad ecológica para la herpetofauna Chiapaneca. Tomando en cuenta este índice, se reportan para la reserva tres especies con vulnerabilidad Media, refiriéndonos al sapo de Chimalapas (*Incilius tutelarius*), la rana del volcán San Martín (*Craugastor loki*; Figura 11) y la rana chirriadora pipilo (*Eleutherodactylus pipilans*) y 12 con vulnerabilidad Baja, entre ellas rana manchada (*Lithobates maculatus*) y rana arborícola mexicana (*Smilisca baudinii*; Figura 12).



Figura 12.- A) Rana arborícola mexicana (*Smilisca baudinii*), B) Rana manchada (*Lithobates maculatus*). Foto: A) Noé Jiménez Lang y B) Roberto Flores Ramos, SEMAHN.

Conclusiones y recomendaciones

Se confirma que la ZSCE La Concordia, es un sitio importante al resguardar especies vulnerables y protegidas por leyes mexicanas e internacionales, indicando que el área aún presenta sitios en buen estado de conservación para la permanencia de estas especies. Por lo tanto, es necesario generar estrategias que permitan proteger aquellas especies más susceptibles, siendo su principal amenaza la pérdida de hábitat.

Asimismo, hace falta generar mayor esfuerzo de muestreo (representatividad en la época de secas, exploración de otros sitios) para completar el listado de anfibios, ya que no se cuenta con la representatividad del grupo de salamandras, siendo la Sierra Madre de Chiapas una de las regiones importantes para este grupo. Es necesario la intervención de otras instituciones u organizaciones que generen estudios abordando la biología y salud de estas especies, tal es el caso, de la presencia del hongo que causa la enfermedad de quitridiomycosis.

Este capítulo representa una oportunidad para dar a conocer la anfibiofauna de la ZSCE La Concordia. Esta información servirá para reducir los vacíos que se tienen de algunas áreas en el estado. De manera que sirva para la conservación de las especies y el manejo de la reserva.

Ranita de arroyo

Duellmanohyla schmidtorum (Stuart, 1954)



Rana poco común de encontrar, los machos adultos de esta especie llegan a medir hasta 3.28 cm y las hembras hasta 3.83 cm de longitud (Köhler, 2011). Se caracterizan por tener la piel en la parte dorsal de color café y blanco en la parte ventral.

Los dedos de los pies poseen membranas interdigitales abarcando hasta tres cuartas partes, mientras que los dedos de las manos tienen membranas vestigiales. Usualmente, tienen una línea blanca lateral que se extiende hasta la región inguinal. Los muslos son de color bronceado o café pálido. Es una especie arbórea de hábitos nocturnos. Pueden encontrarse entre las hierbas, pequeños arbustos, cerca de arroyos y entre las hojas de las bromelias (Duellman, 2001).

Se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) bajo la categoría de Sujeta a protección especial (Pr). Se distribuye sobre la vertiente del Pacífico por la Sierra Madre de Chiapas hacia el extremo oeste de Oaxaca en México y al suroeste en Guatemala, en elevaciones de 1,300 a 2,200 msnm (Frost, 2019). Esta especie dentro del Área Natural Protegida ha sido registrada en el ejido Ignacio Zaragoza y Reforma en Bosque de pino. Algunas poblaciones de esta rana en Chiapas están contagiadas con el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* causante de la declinación de las poblaciones de anfibios a nivel global.

Foto: Noé Jiménez Lang

Rana arborícola mexicana

Smilisca baudinii (Dumeril & Bibron, 1841)



Rana de tamaño mediano a grande, los machos llegan a medir de 7.6 cm y las hembras 9 cm de longitud. La piel es lisa con patrones de coloración que varían ampliamente, pudiendo ser café, verde, verde olivo con manchas oscuras irregulares en la parte dorsal, mientras que la parte ventral, la piel es granular y color

blanco (Lee, 2000; Duellman, 2001). Son organismos arborícolas de hábitos nocturnos. Se alimentan especialmente de insectos y arañas. Además, forman parte de la dieta de algunas serpientes.

Habitan casi todos los ambientes disponibles, incluso podemos encontrarlas en el patio de algunas casas, son agradables a la vista y con una vocalización parecida al graznido de un pato. Usan cualquier cuerpo de agua para reproducirse (Lee, 2000; Cedeño-Vázquez *et al.*, 2006). Su distribución abarca desde el sur de Texas, Estados Unidos de América, por la vertiente del Atlántico, desde Sonora, suroeste de Chihuahua hacia el sur y este en México sobre la vertiente del Pacífico hasta Costa Rica y Panamá en América Central (Lee, 2000; Frost, 2019). Se distribuye en un intervalo altitudinal desde el nivel del mar hasta los 1,925 msnm (Köhler, 2011). Ha sido registrada en las localidades de Reforma, Ignacio Zaragoza, Antigua Maravilla y Nueva Libertad.

Foto: Mitzi Alejandra Olvera Morales

Sapo gigante

Rhinella horribilis (Linnaeus, 1758)



Este sapo es uno de los más conocidos en todo el estado por su gran tamaño y no agraciada belleza. Los adultos alcanzan una talla de 14.5 cm y las hembras 17.5 cm (Köhler, 2011). Se caracteriza por su piel verrugosa con numerosos tubérculos. La presencia de dos glándulas parotoides, una a cada lado del

cuerpo le dan un aspecto deforme para algunas personas. Estas glándulas producen una sustancia tóxica e irritante para los ojos, si se ingiere por accidente puede causar dolores de cabeza, náuseas y vómitos (Lee, 2000). Particularmente este sapo puede encontrarse en áreas perturbadas y en zonas pobladas (Campbell, 1998); son terrestres y de hábitos nocturnos; se ocultan debajo de rocas, troncos, madrigueras, hojarasca y raíces.

Se alimenta principalmente de una amplia gama de invertebrados terrestres, principalmente insectos y pequeños vertebrados incluyendo ranas y sapos, por lo cual son buenos controladores de especies que podrían convertirse en plaga. Se reproducen a lo largo de todo el año observándose una mayor actividad en la época de lluvias (Lee, 2000; Cedeño-Vázquez *et al.*, 2006). Se distribuye desde el sur de Texas, Estados Unidos de América, hasta el centro de Brasil en el Atlántico, desde el sur de Sonora hasta Perú y norte de Bolivia en el Pacífico (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2006) en un rango altitudinal desde el nivel del mar hasta los 3,000 msnm (Köhler, 2011). Se ha introducido en áreas tropicales y subtropicales, por lo que en algunas zonas se consideran como plaga (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2006). Esta especie se ha registrado en las localidades de Reforma, San Antonio, Rizo de Oro y Nueva Libertad. En la zona algunas personas las matan por su apariencia, por lo tanto, es necesario la educación ambiental, dirigido a este grupo.

Foto: Deysi Candelaria Gallegos López

Bibliografía

Acevedo M., Canseco-Márquez L. & Muñoz-Alonso A., 2004. *Incilius tutelarius*, The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T54785A11190498, Consulta: 29 de abril 2020.

Álvarez Del Toro M., 1982. *Los reptiles de Chiapas*. Instituto de Historia Natural, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: 248 pp.

Campbell J.A., 1998. *Amphibians and Reptiles of northern Guatemala, the Yucatan, and Belize*. University Oklahoma Press, USA: 380 pp.

Campbell J.A., 1999. Distribution patterns of amphibians in Middle America, *en*: Duellman W.E. (ed.). *Distribution Patterns of Amphibians: A Global perspective*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, E.U.A: 111-210 pp.

Canseco-Márquez L. & Gutiérrez-Mayén M. G., 2010. *Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán- Cuicatlán*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 304 pp.

Casas-Andreu G., 1982. Anfibios y reptiles de la costa suroeste del estado de Jalisco con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. Tesis de doctorado: 316 pp.

Cedeño-Vázquez J.R., Calderón-Mandujano R.R. & Pozo C., 2006. *Anfibios de la región Calakmul, Campeche, México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad- El Colegio de la Frontera Sur- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -Global Environment Facility-Sociedad Herpetológica Mexicana A.C, Quintana Roo, México: 101 pp.

Díaz R.D., 2004. *Guía didáctica para el conocimiento de la flora y fauna de la región de El Faro de Bucerías, Aquila, Michoacán, México*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Morelia, Michoacán, México: 124 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF), 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 30 de diciembre de 2010.

Duellman W.E. & Trueb L., 1994. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill, New York, E.U.A: 670 pp.

Duellman W.E., 1999. *Patterns of Amphibians: A Global perspective*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, E.U.A: 633 pp.

Duellman W.E., 2001. Hylid frog of Middle America. Society for the study of Amphibians and Reptiles. *Contributions to Herpetology*, 18:1-694.

Flores-Villela O. & Canseco-Márquez L., 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 20:115–144.

Frost D.R., 2019. Amphibian Species of the World, an Online Reference, Version 6.0. New York, USA, American Museum of Natural History, <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>, consulta: 19 Julio, 2019.

Halliday T. & Adler K., 2007. *La gran enciclopedia de los anfibios y reptiles*. Editorial Libsa, Madrid, España: 240 pp.

Johnson J.D., Mata-Silva V., García-Padilla E. & Wilson L.D., 2015. The herpetofauna of Chiapas, Mexico: composition, physiographic distribution, and conservation status. *Mesoamerican Herpetology*, 2:272–329.

Köhler G. 2011. *Amphibians of Central America*. Herpeton, Offenbach, Germany: 379 pp.

Lee J.C., 2000. *A field guide to the amphibians and reptiles of the Maya world, The lowlands of Mexico, Northern Guatemala, and Belize*. Cornell University Press, Ithaca, E.U.A: 404 pp.

López L.O., Woolrich Piña G.A. & Lemos-Espinal J.A., 2009. *La Familia Bufonidae en México*. Universidad Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 139 pp.

Luna-Reyes R., Ramírez-Velázquez A., Jiménez-Lang O., García-Jiménez M.A., Morales-Barrales Y.Y., Zúñiga-Juárez E.F., Sánchez-Estrada J. P. & Aranda-Coello J.M., 2010. *Estrategia para la Conservación de Anfibios Críticamente Amenazados en Chiapas, México*. Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural (SEMAVIHN)-Conservación Internacional (CI)- Fondo de Alianzas para los Ecosistemas Críticos (CPEF), Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: 66 pp.

Luna-Reyes R., 2019. Anfibios y Reptiles de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México: estudios y recomendaciones para su conocimiento y manejo, en: Enríquez P.L., Martínez-Camilo R. & Carrillo-García M. (eds.). *La Reserva de la Biósfera El Triunfo, Avances y necesidades de investigación y conservación*. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México: 101-113.

Martínez-Castellanos R. & Muñoz-Alonso A., 1998. Herpetofauna de la Reserva El Ocote, Chiapas, México: una comparación y análisis de su distribución por tipos de vegetación. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana*, 8:1–14.

McCranie J.R. & Wilson L.D., 2002. *Amphibians of Honduras*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, New York, E.U.A: 625 pp.

Morales-Pérez J.E. & Riechers-Pérez A., 2005. Vertebrados terrestres del Corredor Biológico Sierra Madre de Sur, Chiapas, México. Instituto de Historia Natural y Ecología, Dirección de Investigación Miguel Álvarez del Toro, México, D.F. Informe Final SNIB-CONABIO proyecto No. Y021: 53 pp.

Muñoz-Alonso L.A., López-León N., Hórvath A. & Luna-Reyes R., 2013. Los anfibios, en: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (eds.). *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, México: 305-318.

Netting J., 2000. Pesticides implicated in declining frogs numbers. *Nature*, 408(6814): 760.

Parra-Olea G., Flores-Villela O. & Mendoza-Almeralla C., 2014. Biodiversidad de anfibios. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85:460–466.

Pough Harvey F., Andrews R.M., Cadle J.E., Crump M.L., Savitzky A.H. & Wells K.D., 2001. *Herpetology, Second Edition*. Prentice Hall, New York, E.U.A: 612 pp.

Rzedowski J., 2006. *Vegetación de México, 1ra edición digital*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 504 pp.

Santos-Barrera G. & Muñoz-Alonso A., 2004. *Duellmanohyla schmidtorum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T55312A11288835, <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T55312A11288835.en>>, Consulta: 14 de Noviembre 2019.

Santos-Barrera G., Solís F., Ibáñez R., Chaves G., Bolaños F., Wilson L.D., Castro F., Coloma L.A., Ron S.R., Acosta-Galvis A. & Morales M., 2008. *Lithobates vaillanti*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T58744A11835860, <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T58744A11835860.en>>, consulta: 14 November 2019.

Santos-Barrera G., Walker P. & Acevedo M., 2004. *Craugastor loki*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T56726A11525147, <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T56726A11525147.en>>, Consulta: 14 de Noviembre 2019.

Savage J.M., 2002. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between two continents, between two seas*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, E.U.A: 964 pp.

Stebbins R.C., & Cohen N.W., 1995. *A Natural History of Amphibians*. Princeton University Press, New Jersey, E.U.A: 387 pp.

Vogt R.C., Benítez J.L.V. & Pérez-Higareda G., 1997. Lista anotada de anfibios y Reptiles, en: González Soriano E., Dirzo R. & Vogt R.C. (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F: 507–522.

Wells K.D., 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, E.U.A: 1148 pp.

Young B.E., Stuart S.N., Chanson J.S., Cox N.A. & Boucher T.M., 2004. *Joyas que están desapareciendo: El estado de los anfibios en el nuevo mundo*. Nature Serve, Arlington, Virginia, E.U.A: 53 pp.

Apéndice I. Listado taxonómico (orden, familia, género y especie) de anfibios registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia. Se siguió la lista taxonómica de Frost, 2023. NOM= Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) donde Pr= Sujeta a protección especial. IUCN donde VU= Vulnerable y NT= Casi amenazado. Índice de vulnerabilidad (Johnson *et al.*, 2015) donde M= Medio, B=Bajo. Fuente: Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social).

Taxón	Nombre común	NOM	IUCN	Vulnerabilidad
Anura				
Bufonidae				
<i>Incilius tutelarius</i>	Sapo de Chimalapas		VU	M
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero			B
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante			B
Craugastoridae				
<i>Craugastor loki</i>	Rana del volcán San Martín			M
<i>Craugastor pygmaeus</i>	Rana ladradora pigmea			B
Eleutherodactylidae				
<i>Eleutherodactylus pipilans</i>	Rana chirriadora pipilo			M
Hylidae				
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana de árbol amarilla			B
<i>Duellmanohyla schmidtorum</i>	Ranita de arroyo	Pr	NT	B
<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola trompuda			B
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana			B
Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de bigotes			B
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita de hojarasca			B
Ranidae				
<i>Lithobates brownorum</i>	Rana leopardo	Pr		B
<i>Lithobates forreri</i>	Rana leopardo de Forrer	Pr		B
<i>Lithobates maculatus</i>	Rana mancha			B
<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana verde			B

A black and white photograph of a snake coiled in a nest of twigs and leaves. The snake is the central focus, with its body forming a series of overlapping loops. The background is a dense, textured mass of dry twigs and leaves, creating a naturalistic setting. The lighting is dramatic, highlighting the scales of the snake and the intricate details of the nest.

Capítulo VI

Reptiles

REPTILES

Roberto Flores Ramos, Jesús Ernesto Pérez Sánchez y Candelario Cundapí Pérez

Los reptiles son animales que han cautivado al humano desde los primeros estudios de los naturalistas. Para algunas culturas mexicanas formaron parte importante de su historia, se encuentran representados en escudos, vestigios de edificios que han ocupado y de igual manera fueron representaciones de dioses. En México, los reptiles están agrupados en tres órdenes Testudines, Squamata y Crocodylia. Las tortugas pertenecen al orden Testudines, presentan el cuerpo protegido por un caparazón óseo (concha) cubierto de escamas en las que pueden esconder total o parcialmente la cabeza, así como sus extremidades y cola. Las lagartijas y serpientes pertenecen al orden Squamata, es el grupo más diverso de reptiles, se subdivide en dos: en el primero están incluidas las lagartijas, quienes poseen cuatro extremidades, aunque en algunas especies pueden estar reducidas o ausentes; la cola es generalmente larga y prensil en algunas especies (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014).



Figura 1.- Mazacuata (*Boa imperator*), presente en la ZSCE La Concordia, especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Foto: SEMAHN

El segundo grupo son las serpientes (Figura 1), de cuerpo cilíndrico y alargado, carecen de extremidades (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2006). Finalmente, los cocodrilos que pertenecen al orden Crocodylia, se caracterizan por tener el cuerpo cubierto

de una piel gruesa en la parte dorsal y los dedos de las patas tienen membranas interdigitales amplias (Pough *et al.*, 2004).

A nivel mundial, México es uno de los centros de diversidad herpetofaunística más importante, ya que ocupa el segundo lugar en riqueza de reptiles con 864 especies (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014), lo cual representa aproximadamente el 8.7% de la riqueza total registrada en el planeta. Además, presenta un alto porcentaje de endemismo de reptiles, siendo el 58.12% de las especies que pertenecen a esta categoría y que se distribuyen únicamente en el país (Johnson *et al.*, 2017). Del mismo modo, Chiapas se destaca por su elevada riqueza de reptiles con 221 especies, representados en 100 géneros, 31 familias y tres órdenes; 202 corresponde a los Squamata (lagartijas y serpientes), 16 Testudines (tortugas marinas y dulceacuícolas) y tres cocodrilos.



Figura 2.- Culebra corredora de petatillos (*Drymobius margaritiferus*), presente en la ZSCE La Concordia.
Foto: SEMAHN.

Las serpientes de la familia Colubridae (Figura 2) son las que presentan la mayor riqueza, con 93 especies, seguida de lagartijas de la familia Polychrotidae (23 especies) y Phrynosomatidae (14 especies). Entre las lagartijas, los géneros que presentan el mayor número de especies son *Anolis* (23 especies) y *Sceloporus* (12 especies), mientras que, en las serpientes, los géneros más representativos corresponden a *Rhadinaea* y *Tantilla* (ocho especies cada uno), *Coniophanes* (siete especies) y *Geophis* (seis especies; Luna-Reyes *et al.*, 2013). El 22% (n=49) de las especies son endémicas del país, mientras el 8.9% (n=12) son exclusivos al estado (Luna-Reyes *et al.*, 2005).

Reptiles de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia

Se conoce a la región de la Sierra Madre como una zona de mayor riqueza del grupo de reptiles, contando con 118 especies divididos en 66 géneros, 19 familias y 2 órdenes, que representa el 53.39% del total para el estado (Luna-Reyes *et al.*, 2013). Para la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia, se tienen registrados 39 especies, distribuidos en 27 géneros, 13 familias y tres órdenes (apéndice I). En todo estudio es necesario conocer si el trabajo que se lleva a cabo va por buen camino, para ello se utilizó una curva de acumulación de especies de Clench, para verificar el esfuerzo de muestreo. Además de utilizar el estimador Chao 2 para comparar este resultado y estimar el total de especies posibles a encontrar (Figura 3).

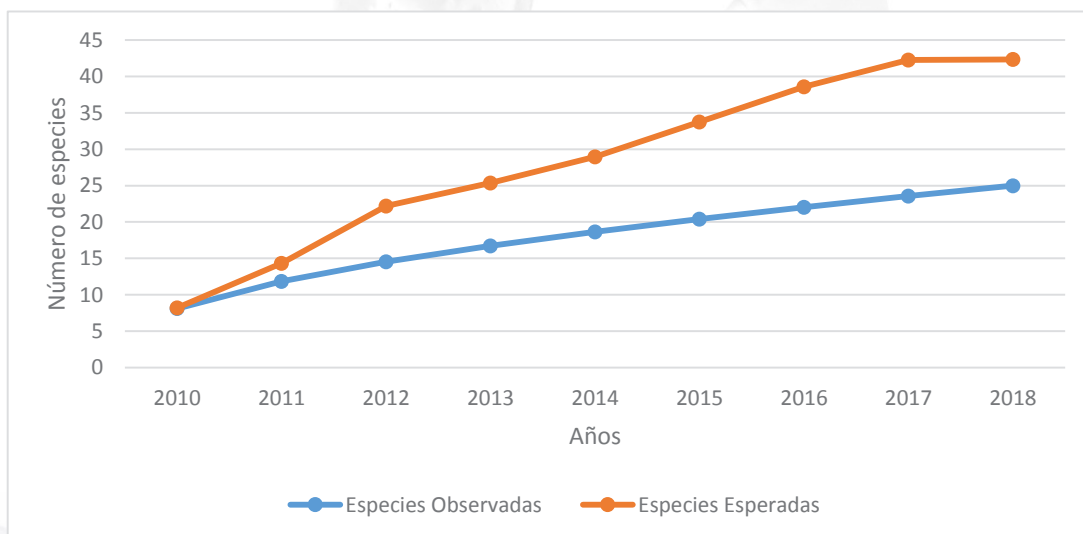


Figura 3.- Curva de acumulación de especies observadas y esperadas con el estimador Chao 2.

Lo anterior arrojó un resultado de 42 especies posibles de encontrar, por lo tanto, las 25 especies que sirvieron para el análisis equivalen al 59% del total esperado (Figura 4). Es evidente que el muestreo necesita un mayor esfuerzo para registrar la totalidad de especies estimadas. Uno de los factores que explican este resultado, es el tiempo que se lleva visitando la reserva y la época de los muestreos. Además, aún hay zonas que necesitan ser exploradas o visitadas y con ello, la probabilidad de incrementar el número de registros de especies en otros tipos de vegetación y otros niveles altitudinales.

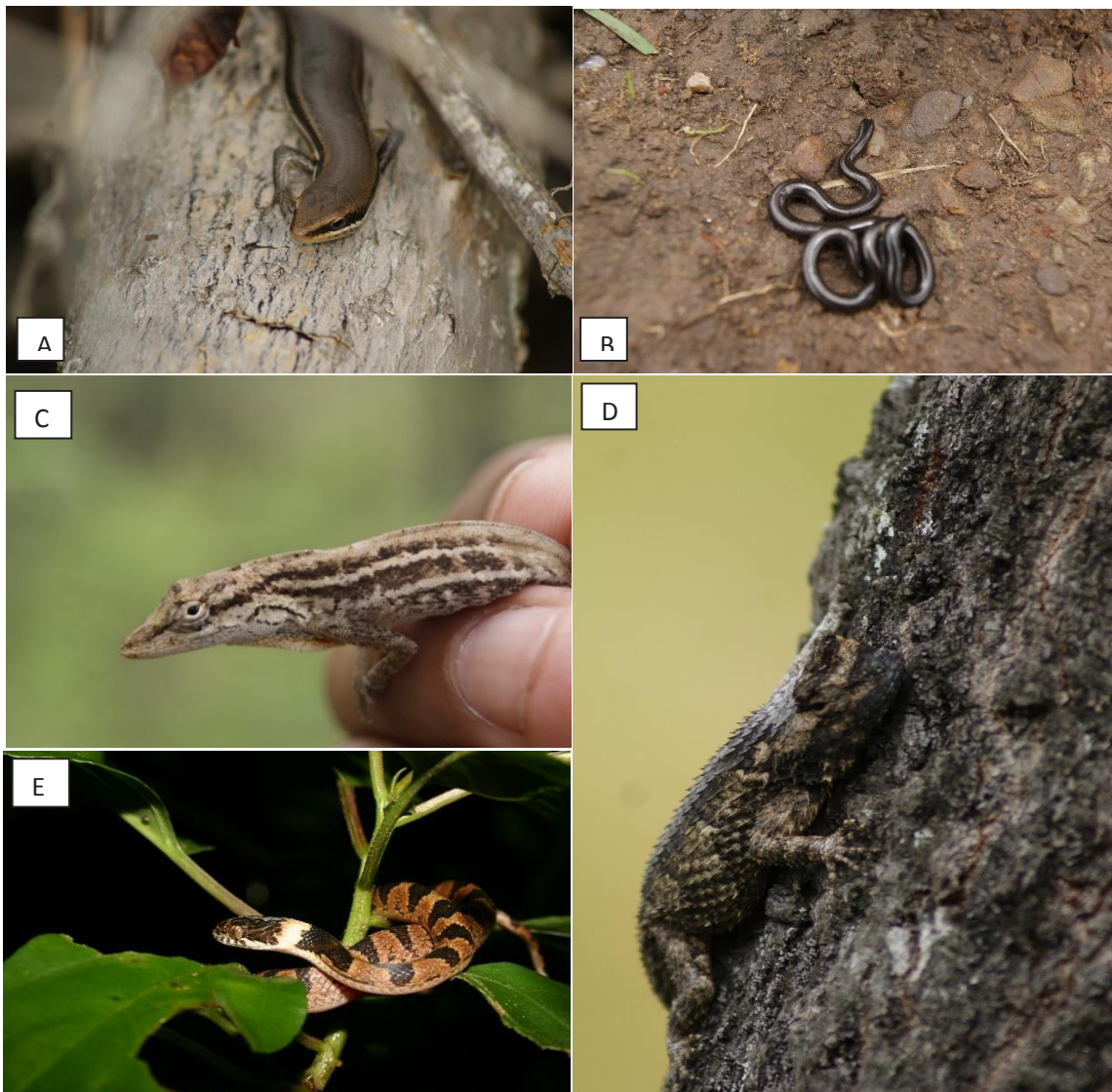


Figura 4.- Reptiles presentes en la ZSCE La Concordia. A) mabuya centroamericana (*Marisora brachypoda*), B) culebra ciega negra (*Epicittia phenops*), C) anolis bosque húmedo (*Anolis unilobatus*), D) lagartija espinosa de hocico negro (*Sceloporus melanorhinus*) y E) escombrera del suroeste mexicano (*Leptodeira maculata*) Foto: A, B, C y D Deysi Candelaria Gallegos López y E: SEMAHN.

Podemos mencionar que las familias mejor representadas en la reserva son Phrynosomatidae y Colubridae (Figura 5) con cuatro especies cada una y Dactyloidae con tres. La primera y tercera familia pertenece al grupo de las lagartijas, las cuales son las más numerosas y mejor distribuidas. Como se mencionó anteriormente aún faltan registros de algunos reptiles, por ejemplo, tenemos a los Ánguidos del género *Abronia* o conocidos como Dragoncitos que se distribuyen principalmente en bosques con elevaciones de entre 1600 a 2600 msnm; y que debido a sus hábitos arborícolas y su coloración críptica hacen que detectarlas sea una tarea complicada (Campbell y Frost, 1993; Campbell, 1994; SEMARNAT, 2018). Por lo que

se requiere de técnicas específicas de monitoreo como es la búsqueda intensiva en el dosel para su detección. Valdenegro-Brito *et al.*, (2018) publicaron la ampliación de distribución de la lagartija (*Scincella incerta*) dentro del estado, mencionan que se encuentra en la parte este de la Sierra Madre. Asimismo, de otras regiones fisiográficas como son las Montañas



Figura 5.- Familias de reptiles presentes en la ZSCE La Concordia. A) Phrynosomatidae: lagartija espinosa vientre rosado (*Sceloporus variabilis*) y B) Colubridae: culebra guarda caminos rayada (*Conopsis vittatus*), Endémica de México. Foto: Candelario Cundapí Pérez.

del Norte y la Altiplanicie Central, por lo tanto, esta especie puede estar en la ZSCE La Concordia y con las futuras visitas podría tenerse su registro.

Riqueza de reptiles en los diferentes tipos de vegetación de la ZSCE La Concordia

Dentro de la ZSCE La Concordia se reportan varios tipos de vegetación (Figura 6), entre los cuales destacan el Bosque de *Quercus* y el Bosque de coníferas por su riqueza de reptiles, en donde se han registrado 16 y 15 especies respectivamente (Figura 7). En estos dos tipos de vegetación se encuentra la mayor riqueza de reptiles en las zonas templadas junto con el Bosque mesófilo de montaña, lo que concuerda con otros estudios (Fernández-Badillo y Goyenechea-Mayer, 2010; Ramírez-Bautista *et al.*, 2014). De igual forma, Vega-López y Álvarez (1992) reportaron una gran diversidad de reptiles en los Bosques de pino entre varios tipos de vegetación que analizaron, tanto de áreas conservadas e impactadas de las zonas templadas del centro del país.

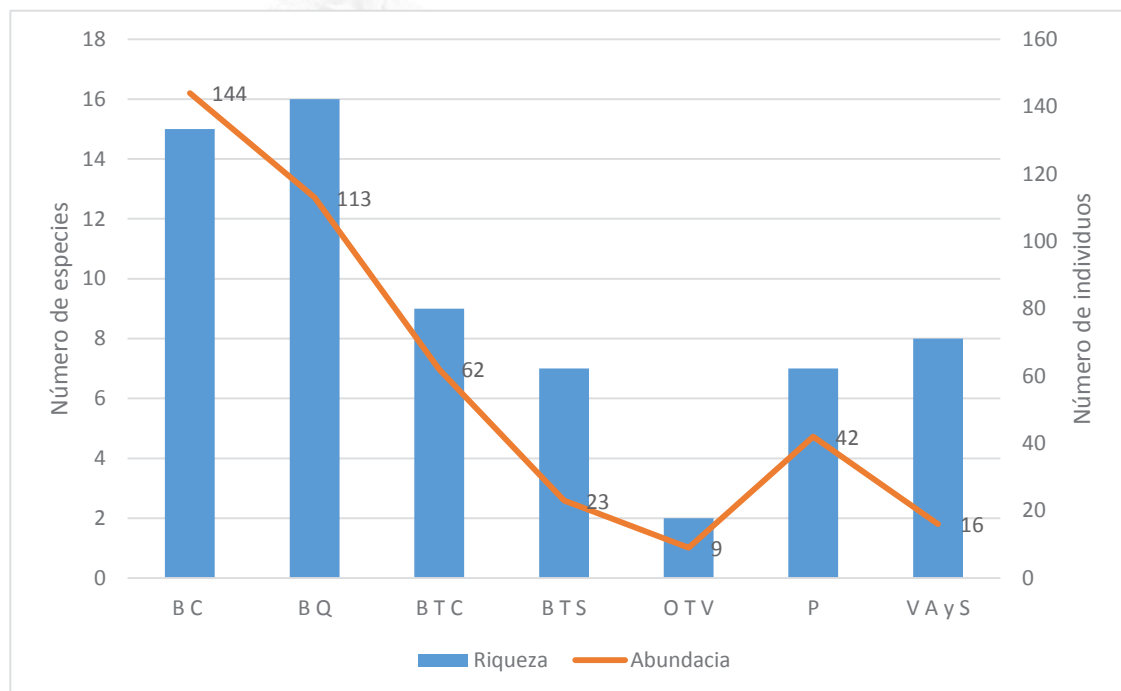


Figura 6. Riqueza y abundancia de reptiles en los tipos de vegetación en la ZSCE La Concordia. BC=Bosque de coníferas, BQ=Bosque de *Quercus*, BTC=Bosque tropical caducifolio, BTS=Bosque tropical subcaducifolio, OTV= Otros tipos de vegetación (Bosque de *Byrsonima*, *Curatella* y *Crescentia*), P=Pastizal y VAY S=Vegetación acuática y subacuática.



Figura 7.- A) Bosque de coníferas, B) lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*) y C) víbora negra (*Drymarchon melanurus*) en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Se encontraron registros de especies exclusivas a un tipo de vegetación, entre ellas está la mano de metate (*Metlapilcoatlus occiduus*; Figura 8), la iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*) y lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*) registrada en el Bosque de *Quercus*; mientras que en el Bosque de coníferas se registró el huico gigante (*Aspidoscelis motaguae*). Otros tipos de vegetación que tuvieron registros exclusivos son el Bosque tropical caducifolio con la culebra corredora de petatillos (*Drymobius margaritiferus*), mientras que el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), la escombrera del suroeste mexicano (*Leptodeira maculata*) y la mazacuata (*Boa imperator*) en Vegetación acuática y subacuática. Finalmente, en el Pastizal se registraron el abaniquillo adornado de Chiapas (*Anolis anisolepis*) y el anolis liso del sureste (*Anolis rodriguezii*).

La abundancia de los reptiles por comunidad vegetal presentó el mismo patrón encontrado en la riqueza de especies. El Bosque de *Quercus* y Bosque de coníferas presentaron la mayor abundancia, donde las especies más representativas fueron la lagartija espinosa vientre rosado (*Sceloporus variabilis*), huico siete líneas (*Aspidoscelis deppii*) y la lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*).



Figura 8.- Mano de metate (*Metlapilcoatlus occiduus*) presente en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.

Si se observa la gráfica de abundancia por especie (Figura 9), tenemos a lagartija espinosa vientre rosado (*Sceloporus variabilis*; Figura 10) como la especie con mayor abundancia en la reserva. Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2010) refieren que esta especie es común en los Bosques de *Quercus*, y Vite-Silva *et al.* (2010) mencionan que se distribuye ampliamente en todo tipo de vegetación. Además, Ramírez-Bautista (2006) comenta que puede estar presente en varios tipos de ambientes, debido a los diferentes factores climáticos como temperatura, precipitación y fotoperíodo que imperan durante las estaciones de secas y lluvias en estos tipos de vegetación que pueden favorecer su presencia.

Otras lagartijas abundantes son lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*; Figura 11) y huico siete líneas (*Aspidoscelis deppii*; Figura 12).

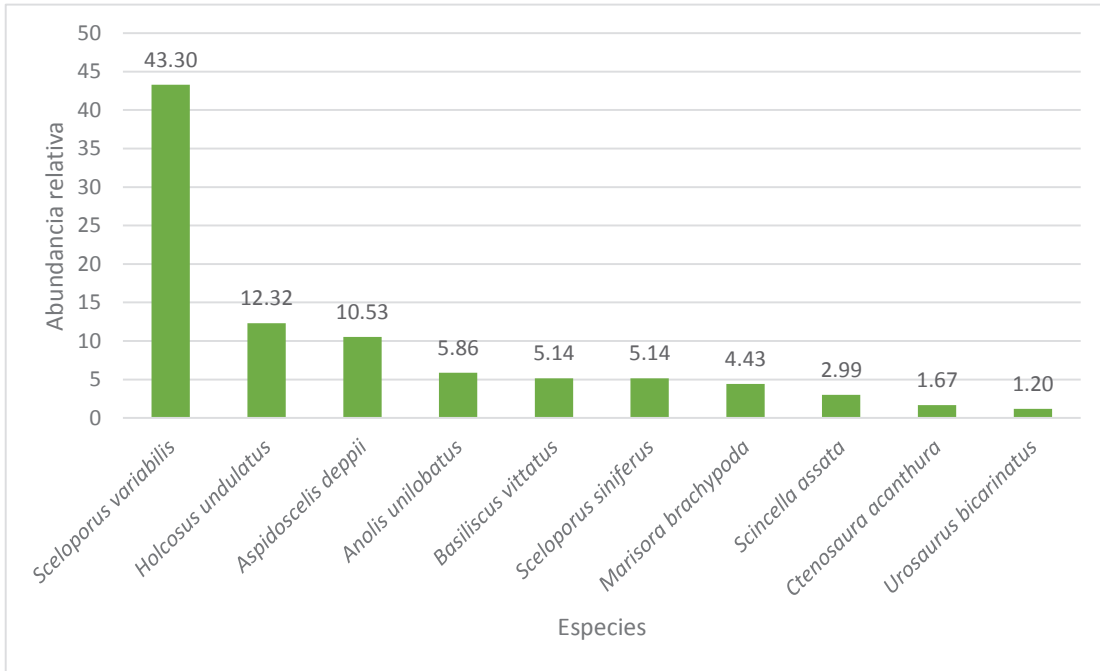


Figura 9.- Abundancia relativa de las diez especies de reptiles más representativas numéricamente dentro de la ZSCE La Concordia.



Figura 10.- Lagartija espinosa vientre rosado (*Sceloporus variabilis*) presente en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.



Figura 11.- Lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*) presente en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.



Figura 12.- Huico siete líneas (*Aspidoscelis deppii*), presente en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Especies de interés para su conservación

De acuerdo a las especies registradas en la ZSCE La Concordia, hay algunos reptiles que se encuentran en una categoría de conservación tanto nacional como internacional y algunas de estas son endémicas para el estado y México. En la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) se encuentran Amenazadas (A) la iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*) y mazacuata (*Boa imperator*); Sujetas a protección especial (Pr) el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), el abaniquillo adornado de Chiapas (*Anolis anisolepis*), la iguana de cola espinosa del Golfo (*Ctenosaura acanthura*), la iguana verde (*Iguana iguana*) (Figura 13), tortuga pecho quebrado escorpión (*Kinosternon abaxillare*), escombrera del suroeste mexicano (*Leptodeira maculata*) y culebra chata sureña (*Salvadora lemniscata*) y Cascabel neotropical del Istmo de Tehuantepec (*Crotalus ehecatl*; Figura 14). A nivel internacional se tienen dos especies dentro de la categoría de Vulnerable en la IUCN, al Cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y tortuga pecho quebrado escorpión (*Kinosternon abaxillare*).



Figura 13.- Iguana verde (*Iguana iguana*), especie Sujeta a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.



Figura 14.- Cascabel neotropical del Istmo de Tehuantepec (*Crotalus ehecatl*), especie amenazada por los pobladores al matarla por miedo a ser mordidos. Foto: Noé Jiménez Lang.

Con base al índice de vulnerabilidad ecológica modificado por Johnson *et al.*, (2015), se reportan para la ZSCE La Concordia cinco especies de reptiles en la categoría de alta vulnerabilidad como son: la mano de metate (*Metlapilcoathus occiduus*), la iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*), cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), culebra chata sureña (*Salvadora lemniscata*) y abaniquillo adornado de Chiapas (*Anolis anisolepis*). De estas, *M. occidus*, *C. pectinata*, *S. lemniscata*, huico gigante (*Aspidoscelis motaguae*), culebra guardacaminos rayada (*Conophis vittatus*), Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), son endémicas para México y *Anolis anisolepis* es considerada como endémica para el estado. Por otro lado, 19 especies de reptiles tienen categoría con vulnerabilidad media, algunas de ellas son: mazacuata (*Boa imperator*), anolis liso del sureste (*Anolis rodriguezi*; Figura 15), iguana verde (*Iguana iguana*), lagartija espinosa Chiapaneca (*Sceloporus acanthinus*), lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*), eslizón centroamericano (*Scincella assata*), huico gigante (*Aspidoscelis motaguae*; Figura 16), lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*; Figura 17) y tortuga candado del centro de Chiapas (*Kinosternon abaxillare*).



Figura 15.- Anolis liso del sureste (*Anolis rodriguezii*), especie vulnerable a los cambios en su hábitat.
Foto: Roberto Flores Ramos, SEMAHN.



Figura 16.- Huico gigante (*Aspidoscelis motaguae*), especie vulnerable a la perturbación de su hábitat.
Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.



Figura 17.- Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), especie vulnerable a la perturbación de su hábitat Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Conclusiones y recomendaciones

La ZSCE La Concordia al pertenecer a la Sierra Madre de Chiapas le confiere una riqueza de reptiles importante, ya sea por estar en alguna categoría de protección a nivel nacional e internacional, así como por contar con especies con algún grado de vulnerabilidad. Algunos de los principales factores que amenazan la riqueza de especies de reptiles de esta reserva son la pérdida del hábitat por el cambio de uso de suelo y la cacería por intereses comerciales, como es el caso del cocodrilo de río. Además, la eliminación de algunas especies de reptiles al considerarlas una amenaza para la población humana. Este es el caso de las serpientes, las cuales tienen mala reputación y las matan de manera indiscriminada. A pesar de que se ha abordado este tema con la gente, es necesario seguir divulgando su importancia ecológica y sobre todo la importancia médica que estas representan. Este grupo ha sido poco valorado por los habitantes actuales a diferencia de las culturas prehispánicas donde eran apreciadas. No obstante, México continúa siendo un lugar privilegiado a nivel mundial, pero a la vez

tiene una gran responsabilidad de conservar a los reptiles. Por esta razón, se considera primordial continuar con la educación ambiental en la reserva, así como incrementar el estudio de los reptiles en el monitoreo biológico en conjunto con las universidades y centros de investigación en México.

Cocodrilo de río

Crocodylus acutus (Cuvier, 1807)



Estos lagartos pueden medir de 2 a 4 metros de longitud, los machos son más grandes que las hembras. Las protuberancias que presenta son reducidas en el cuello, pero en la parte dorsal están bien desarrolladas. La coloración dorsal de los adultos varía de olivo a café amarillento, puede haber un moteado más oscuro dorsalmente o grandes manchas oscuras en los lados

del cuerpo y en la cola. El vientre es blancuzco o crema.

Habitan en los entornos costeros como pantanos de manglares, estuarios, lagunas costeras, debido a que toleran ambientes salinos, o bien a lo largo de ríos y lagos. Generalmente se alimentan de invertebrados acuáticos y vertebrados. Las hembras pueden fabricar el nido excavando en arena o grava cerca de los bordes del agua, o fabricando montículos de hojarasca con arena. La incubación es de 70 a 80 días, llegan a poner hasta 60 huevos. Las hembras atienden los nidos al nacer, abren el nido y transportan a las crías al agua en su hocico. El sexo es determinado por la temperatura de incubación, la preponderancia de hembras es producida por altas temperaturas, mientras que las bajas e intermedias producen más machos.

Se distribuye desde México por la costa este y norte de la península de Yucatán, así como en los sistemas hidrológicos de los ríos Grijalva y Usumacinta (Ernst *et al.*, 1999). Esta especie se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) con categoría de Sujeta a protección especial. Dentro de la ZSCE La Concordia, se ha observado algunos individuos en los ríos que desembocan en la presa La Angostura.

Foto: Roberto Flores Ramos

Iguana mexicana de cola espinosa
Ctenosaura pectinata (Wiegmann, 1834)



Tiene el cuerpo comprimido lateralmente, con una hilera de escamas sobre el dorso formando una cresta pequeña y la cabeza es corta. La cola es larga y con anillos de escamas medianas cada uno separado por dos o más hileras de pequeñas escamas. Presentan una coloración café amarillenta con bandas anchas cruzadas y oscuras. Los machos presentan un abultamiento en la parte de la

cloaca donde se encuentran los hemipenes, las escamas de la cresta dorsal son más altas y los poros femorales más desarrollados. Las hembras tienen cresta de tamaño reducido.

Las crías al nacer son completamente verdes, cambian su coloración paulatinamente, hasta ser negras o con manchas color crema o blanco. Son básicamente herbívoros, aunque ocasionalmente cazan roedores, lagartijas y ranas pequeñas, y las crías son insectívoras. Habitan en lugares secos y pedregosos, sus madrigueras se localizan bajo rocas y en agujeros en los árboles. Son organismos diurnos, es común verlas asoleándose cerca de piedras y en árboles altos. Se distribuye desde el norte de Sinaloa hasta Chiapas. Es una especie que contribuye a la dispersión de semillas. De importancia económica, ya que es utilizada como alimento en algunas zonas. Se encuentra en categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019). Dentro de la ZSCE se tiene registros en la localidad de Rizo de oro.

Foto: Roberto Flores Ramos

Tortuga pecho quebrado escorpión

Kinosternon abaxillare (Linnaeus, 1766)



Tortuga de mediano tamaño entre 15.5 a 17.5 cm de largo. Los machos son más grandes que las hembras, tienen un caparazón alto en forma de domo visto de lado, con tres protuberancias alargadas o quillas que pueden ser ausentes en individuos viejos. Presentan una coloración café claro o amarillento; plastrón generalmente amarillo con uniones oscuras entre escudos,

en machos ligeramente cóncavo. Mientras que en las hembras el plastrón es más plano o ligeramente convexo. Cabeza color café oscuro, usualmente con líneas claras y puntos rojos o naranjas a los lados. La cola nos puede ayudar a diferenciar entre sexos, en los machos la cola es larga, gruesa y termina en punta con garra de queratina, mientras que en las hembras la cola es corta y delgada.

Se puede encontrar en varios tipos de hábitats acuáticos, incluyendo pozos, arroyos, lagos, y en partes lentas de los ríos. En áreas áridas, se entierran en el lodo donde pasan la temporada de sequía. Se alimentan de invertebrados acuáticos, peces, anfibios y plantas. En Chiapas las anidaciones ocurren entre marzo y abril, las hembras excavan los nidos cerca del agua, depositan puestas de hasta 10 huevos. Esta especie se encuentra con categoría de Sujeta a protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019). Se distribuye en bajas elevaciones en el Golfo y el Caribe desde el sureste de Tamaulipas, al sur a través de Centroamérica al norte de Argentina y este de Brasil. Dentro del ANP se han tenido registros en las localidades de Rizo de Oro y Reforma.

Foto: Deysi Candelaria Gallegos López

Bibliografía

Campbell A.J., 1998. *Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatan and Belize*. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma: 404 pp.

Canseco-Márquez L. & Gutiérrez-Mayén M.G., 2006. *Anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Cuatitlán A. C., Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, D.F: 304 pp.

Díaz R.D., 2004. *Guía didáctica para el conocimiento de la flora y fauna de la región de El Faro de Bucerías, Aquila, Michoacán, México, 2da Edición*. Consejo Nacional Para la Cultura y las Artes, Morelia, Michoacán, México: 122 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF), 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 30 de diciembre de 2010.

Ernst C.H., Ross F.D. & Ross C.A., 1999. *Crocodylus acutus* (Cuvier) American Crocodile. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*, 700:1–17.

Fernández-Badillo, L. & Goyenechea-Mayer, I., 2010. Anfibios y reptiles del valle del Mezquital, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81:705–712.

Flores-Villela O. & García-Vázquez U.O., 2014. Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85:467–475.

González C.V. 2001. Bios Iguana, organización que salva, cría y vende esa especie en extinción. Colima, México <<http://www.jornada.unam.mx/2001/07/30/034n1est.html>>.

Hardy Ian C.W., 1997. Possible factors influencing vertebrate sex ratios: an introductory overview. *Applied Animal Behaviour Science*, 1:217–241

Johnson J.D., Wilson L.D., Mata-Silva V., García-Padilla E. & DeSantis D.L., 2017. The endemic herpetofauna of Mexico: organisms of global significance in severe peril. *Mesoamerican Herpetology*, 4:544–620.

Liner E.A., 2007. A checklist of the amphibians of reptiles of Mexico. *Louisiana State University Occasional Papers of the Museum of Natural Science*, 80:1–60.

Luna-Reyes R., Canseco-Márquez L. & Hernández-García E., 2013. Los reptiles, en: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (eds.). *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, México: 319-328.

Luna-Reyes R., Hernández-García E. & Núñez-Orantes H., 2005. Anfibios y reptiles del Parque Educativo “Laguna Bélgica”, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana*, 13:25–35.

Oldham J.C. & Smith H.M., 1975. *Laboratory anatomy of the iguana*. W.M.C. Brow Company Publishers, Dubuque, Iowa, E.U.A: 106 pp.

Pough F.H., Andrews R., Cadle J.E., Crump M.L., Savitzki A.H. & Wells K.D., 2004. *Herpetology*, 3ra. ed. Prentice Hall, New Jersey, E.U.A: 726 pp.

Ramírez-Bautista A., Canseco-Márquez L. & Mendoza Quijan F., 2006. *Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad*. Sociedad Herpetológica Mexicana, Publicaciones Especiales 3, México, D.F: 346 pp.

Reynoso V.H., Paredes-León R. & González-Hernández A., 2011. Anfibios y reptiles de Chiapas con comentarios sobre los reportes y estudios de diversidad herpetofaunística en la

región, su endemismo y conservación, en: Álvarez-Noguera F. (Ed.). *Chiapas: Estudios Sobre su Diversidad Biológica*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F: 459–509.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2018. Programa de Acción para la Conservación de las Especies Abronia (*Abronia spp*) en México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F: 79 pp.

Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), 2013. Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “La Concordia Zaragoza”. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Subsecretaria de Medio Ambiente. Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Departamento del Sistema de áreas Naturales Protegidas del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: 134 pp.

Suazo O.I. & Alvarado D.J., 1994. *Iguana negra, Notas sobre su historia natural*. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán, México: 77 pp.

Valdenegro-Brito A.E., Pavón-Vázquez C.J., Luna-Reyes R. & García-Vázquez U.O., (2018). Distribución geográfica de *Scincella incerta* (Squamata: Scincidae) en el estado de Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 34:1–4.

Van Hoof J.A.R.A.M., 1997. The socio-ecology of sex ratio variation in primates: evolutionary deduction and empirical evidence. *Applied Animal Behaviour Science*, 51(3-4):293–306.

Vega-López A.A. & Álvarez S.T., 1992. La Herpetofauna de los Volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl. *Acta Zoológica Mexicana*, (N.S.) (51):1-128.

Vite-Silva V.D., Ramírez-Bautista A. & Hernández-Salinas U., 2010. Diversidad de anfibios y reptiles de la reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81:473–485.



Apéndice I. Listado taxonómico de reptiles registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia. Se siguió la lista taxonómica de Uetz *et al.* (2023). NOM= Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010, (DOF, 2019) donde A= Amenazada, Pr= Sujeta a protección especial. IUCN donde VU= Vulnerable. Índice de vulnerabilidad (Johnson *et al.*, 2015) donde A= Alto, M= Medio y B= Bajo. Endemismos: MX=Endémico a México, CH=Endémico a Chiapas. Fuente: Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social).

Taxón	Nombre común	NOM	IUCN	Vulnerabilidad	Endemismo
Crocodylia					
Crocodylidae					
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Pr	VU	A	
Squamata					
Sauria					
Corytophanidae					
<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado			B	
Dactyloidae					
<i>Anolis anisolepis</i>	Abaniquillo adornado de Chiapas	Pr		A	CH
<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis liso del sureste			M	
<i>Anolis unilobatus</i>	Anolis bosque húmedo			B	
Gekkonidae					
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática				
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco casero del Mediterráneo			M	
Iguanidae					
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana de cola espinosa del Golfo	Pr		M	
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	A		A	MX
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr		M	
Phrynosomatidae					
<i>Sceloporus acanthinus</i>	Lagartija espinosa Chiapaneca			M	
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro			B	
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga			M	
<i>Sceloporus squamosus</i>	Lagartija espinosa enana			M	
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado			B	
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico			M	MX
Scincidae					

<i>Marisora brachypoda</i>	Mabuya centroamericana		B
<i>Scincella assata</i>	Eslizón centroamericano		M
<i>Scincella cherriei</i>	Eslizón pardo		M
Teiidae			
<i>Aspidoscelis deppi</i>	Huico siete líneas		B
<i>Aspidoscelis motaguae</i>	Huico gigante		M MX
<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoíris		M
Serpentes			
Boidae			
<i>Boa imperator*</i>	Mazacuata	A	M
Colubridae			
<i>Adelphicos quadrivirgatus</i>	Culebra cavadora centroamericana		M
<i>Conophis vittatus</i>	Culebra guardacaminos rayada		M MX
<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra Arroyera cola negra		B
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de petatillos		B
<i>Leptodeira frenata</i>	Culebra ojo de gato de selva		M
<i>Leptodeira maculata</i>	Escombrera del suroeste mexicano		M
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra ojo de gato		B
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común		M
<i>Ninia sebae</i>	Culebra de cafetal espalda roja		B
<i>Oxybelis potosiensis</i>	Culebra bejuquilla mexicana		B
<i>Salvadora lemniscata</i>	Culebra chata sureña	Pr	A MX
<i>Spilotes pullatus</i>	Serpiente tigre		B
Leptotyphlopidae			
<i>Epicitia phenops</i>	Culebra ciega negra		B
Viperidae			
<i>Crotalus ehecatl*</i>	Cascabel neotropical del Istmo de Tehuantepec	Pr	
<i>Metlapilcoatlus occiduus</i>	Mano de metate		A MX
Testudines			
Kinosternidae			
<i>Kinosternon abaxillare</i>	Tortuga candado del centro de Chiapas		VU M

*: nombre científico modificado de acuerdo a Uetz *et al.* (2023), que no han sido cambiados por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019).

Capítulo VII

Aves



AVES

Deysi Candelaria Gallegos López y Ghelen Mera Ortiz

Las aves se encuentran entre los grupos de organismos más conocidos y apreciados en todo el mundo, por ser tan atractivas visual y auditivamente, además en la sociedad son valoradas tanto cultural, artística, y económicamente. Son animales vertebrados cuya característica distintiva es tener el cuerpo cubierto de plumas, fundamentales para la regulación de su temperatura y el vuelo. Dada la particularidad que tienen las aves de volar, les ha permitido conquistar cualquier tipo de ambiente (Figura 1) y estar ampliamente distribuidos en todo el mundo, desde bosques, selvas, pastizales, desiertos, estuarios, manglares e islas oceánicas, incluso en áreas agrícolas y urbanas, por lo que son fáciles de observar y poder estudiar.

Las aves brindan beneficios claves como la dispersión de semillas de una gran variedad de plantas, lo que favorece el mantenimiento de la diversidad de los bosques y la restauración vegetal, además de contribuir en la polinización, y el control de plagas como insectos y roedores manteniendo los ecosistemas saludables. Así también, se encuentran



Figura 1.- Individuos de Cormorán Neotropical (*Nannopterum brasilianus*) en el río Jaltenago de la ZSCE La Concordia. Foto: Israel Cárdenas Mayorga, SEMAHN.

aquellas aves que brindan un servicio crucial evitando la proliferación de enfermedades asociadas a la descomposición de cadáveres de animales.

En Chiapas, particularmente en las reservas naturales, uno de los grupos mejor representados y estudiados es el de las aves. No obstante, existen varias reservas de las que se desconoce el estado de su riqueza avifaunística, una de ellas es la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia (Figura 2).



Figura 2.- Vista panorámica de la serranía de la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Las condiciones ambientales y la vegetación presente en la reserva favorecen la presencia de una gran diversidad de aves, quienes utilizan el área como sitio de refugio, alimentación, reproducción (Figura 3) y fungen como zonas de paso para las aves migratorias (Figura 4).



Figura 3.- Calandria Dorso Rayado (*Icterus pustulatus*) anidando sobre una acacia dentro de la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.



Figura 4.- Piranga roja (*Piranga rubra*) refugiándose bajo la sombra que ofrecen los bosques de la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.

El monitoreo de aves es una herramienta que se utiliza para describir cómo cambian las especies y los ecosistemas con el tiempo; nos proporciona información biológica básica para la identificación de especies que necesitan protección. También nos permite estudiar el impacto de las influencias humanas sobre el ambiente. Dando pauta a la generación e

implementación de políticas de conservación y manejo de los ecosistemas y hábitats (Villareal *et al.*, 2004).

En este contexto, el Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social), ejecutado por la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), ha realizado trabajo de campo desde el 2010 hasta la fecha dentro de la ZSCE La Concordia con la finalidad de recabar información de las especies de aves, tal como su riqueza, abundancia y distribución (Figura 5). Para ello, se realizan muestreos en las diferentes localidades de la reserva.



Figura 5.- Muestreo de aves dentro de la ZSCE La Concordia. Foto: Luis Daniel de la Cruz Moreno y Omar Reyes Escobar, SEMAHN.

En este capítulo se da a conocer la información obtenida en la reserva y con ello aportar elementos que sirvan para implementar estrategias de conservación del área, así como de sus especies.

Riqueza y abundancia

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Concordia cuenta hasta el momento con 206 especies de aves, agrupadas en 151 géneros, 46 familias y 21 órdenes (apéndice 1). Las familias mejor representadas son las conformadas por el grupo de los tiránidos (Tyrannidae) con 20 especies, seguido de los chipes (Parulidae) con 18 y por las calandrias, tordos y

caciques (Icteridae) con 12 especies. Asimismo, hay un total de 11 familias que solo presentaron una sola especie, como son los patos (Anatidae), tinamúes (Tinamidae) y trogones (Trogonidae; Figura 6). La avifauna registrada en la reserva representa entre 18.3% y 17.9%, de las 1123 a 1150 especies reportadas para México (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014). Así como el 29.8% de las 694 especies reportadas para Chiapas y el 38.3 % de las 537 para la Sierra Madre de Chiapas (Rangel-Salazar *et al.*, 2015). De tal manera, que en la reserva está presente más de una cuarta parte de las especies registradas para el estado y para la Sierra Madre de Chiapas, lo que la convierte en un área de gran importancia para la conservación de las aves.

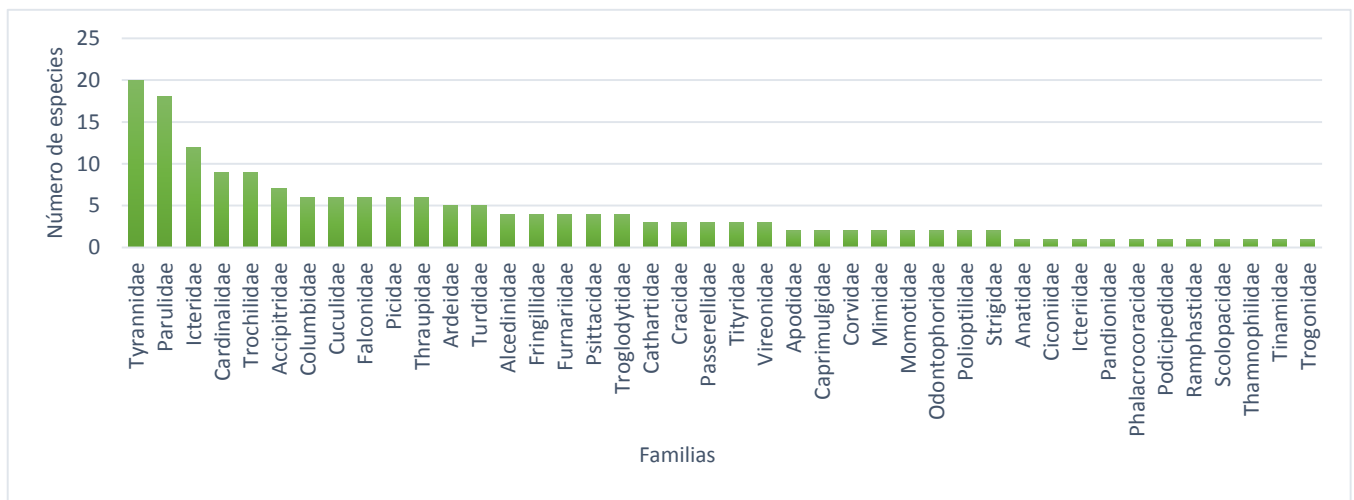


Figura 6. Número de especies de aves por familias reportadas en la ZSCE La Concordia.

La riqueza de las familias Tyrannidae, Parulidae e Icteridae puede explicarse a que estas comprenden una amplia variedad de especies, la mayoría adaptados a varios tipos de hábitat, por lo que pueden encontrarse en diferentes tipos de ecosistemas (Cruz *et al.*, 2011). En general, los tiránidos fueron los que presentaron mayor número de especies, conformado por aves tanto de amplia distribución y asociados a ambientes perturbados como luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), luis pico grueso (*Megarynchus pitangua*) y tirano pirirí (*Tyrannus melancholicus*), y especies con requerimientos específicos de hábitat conservados a poco perturbados, tales como el mosquero real (*Onychorhynchus coronatus*), el mosquerito ocre (*Mionectes oleagineus*) y el mosquerito pico curvo (*Oncostoma cinereigulare*; Alcántara-Carbajal, 2008; Neri-Fajardo, 2009). La importancia de este grupo no solo radica

por el gran número de especies que la conforman, sino que debido a su variedad de hábitos alimenticios cumplen con el rol de ser controladores biológicos de plagas, dado la gran cantidad de insectos que consumen, de los cuales algunos pueden llegar a ser perjudiciales para los cultivos (Figura 7).



Figura 7.- A) tirano pirirí (*Tyrannus melancholicus*) alimentándose de una libélula, B) luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*) especie de amplia distribución asociado a ambientes perturbados y C) mosquerito ocre (*Mionectes oleagineus*) especie de ambientes poco perturbados. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

Mediante el análisis de la curva de acumulación de especies, se sugiere que hacen falta especies potenciales por registrar en la reserva. La curva de acumulación de especies construida a partir del estimador no paramétrico Chao 2 sugiere que la riqueza de La Concordia representa el 84.7% de la fauna esperada (243 especies), con una completitud del muestreo del 78.8% (Figura 8). En cuanto a la abundancia, las especies más representativas

numéricamente fueron el perico mexicano (*Psittacara holochlorus*), zopilote común (*Coragyps atratus*) y loro cabeza blanca (*Pionus senilis*), que generalmente se caracterizan por ser especies gregarias, que transitan en grupos o parvadas grandes. Otras especies abundantes registradas en la reserva fueron luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), urraca cara blanca (*Calocitta formosa*), momoto corona canela (*Momotus mexicanus*) y el mirlo café (*Turdus grayi*). Estas especies son consideradas comunes, generalistas y de amplia distribución geográfica (Jiménez-Moreno y Mendoza-Cuamatzi, 2010; Gonzales-Valdivia *et al.*, 2012; Figura 9). Otro rasgo que caracteriza a estas especies es que tienden a ser muy abundantes localmente, en comparación con aquellas especies que tienen distribución restringida (Hanski *et al.*, 1993). La presencia y mayor abundancia de las especies omnívoras como la urraca cara blanca, el momoto corona canela y el mirlo café resulta importante dentro del ecosistema ya que al igual que otros tiránidos contribuyen en la dispersión de semillas y ayudan en la regeneración de los bosques de la reserva.

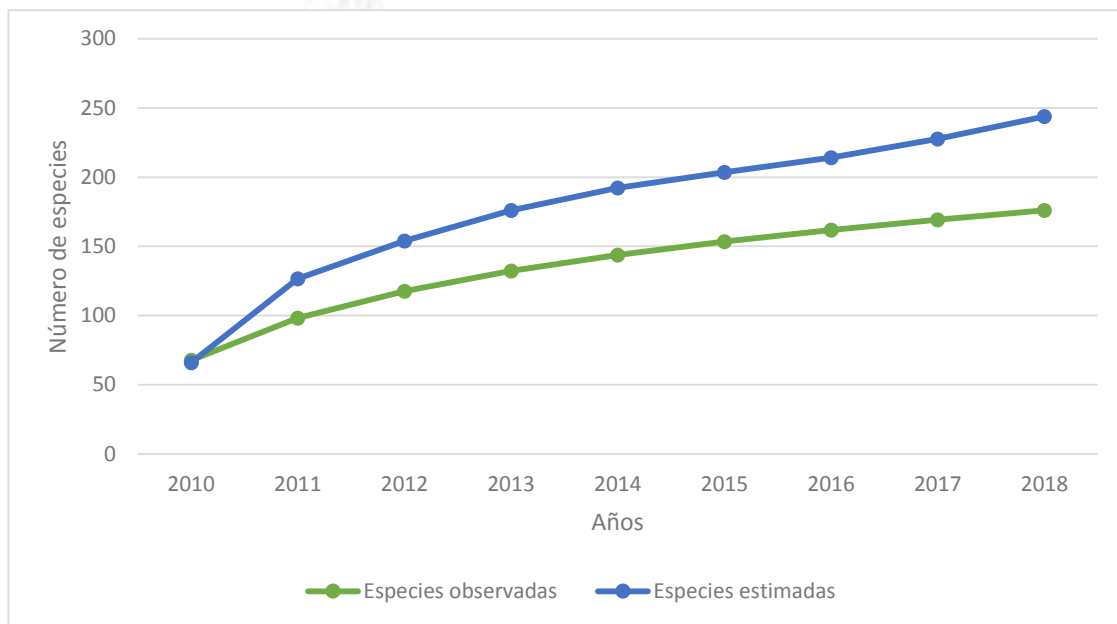


Figura 8.- Curva de acumulación de especies de aves observadas y estimada con el estimador Chao 2.

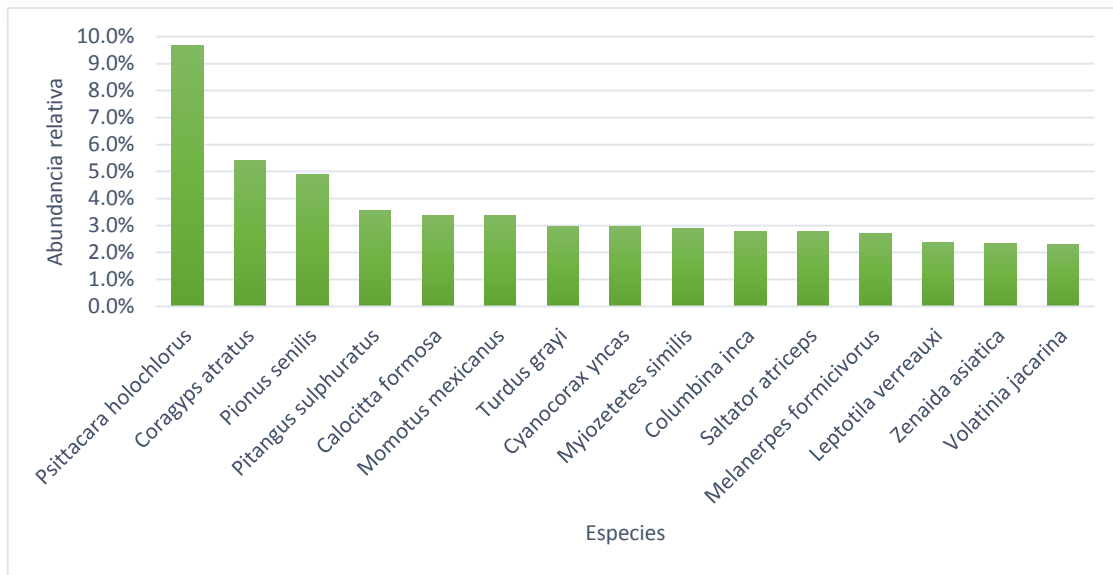


Figura 9.- Abundancia relativa de las 15 especies de aves más representativas numéricamente dentro de la ZSCE La Concordia.

Para poder tener una aproximación a las especies de aves esperadas en el ANP se recomienda incrementar los esfuerzos de muestreo enfocados: 1) en cubrir la temporada de seca (noviembre a mayo), 2) establecer otros transectos para el monitoreo de este grupo, dado a que hay sitios que no se han explorado, 3) al registro de especies nocturnas y 4) al muestreo en época de migración.

Distribución de las aves por tipo de vegetación

La presencia, movilidad y abundancia del grupo de aves en los distintos tipos de vegetación dependerá de los recursos que les provee, así como de las necesidades y características propias de cada especie. La presencia de diferentes tipos de vegetación dentro del ANP ha creado un mosaico de diferentes ambientes que las aves pueden ocupar, incidiendo en su composición y abundancia.

El Bosque de coníferas con 121 especies y el Bosque de *Quercus* con 115 especies, fueron los tipos de vegetación que presentaron la mayor riqueza de especies, seguido de Bosque tropical caducifolio con 95 (Figura 10). Cabe resaltar que estos dos tipos de

vegetación son los que presentan mayor superficie dentro de la reserva, mientras que el Bosque tropical caducifolio se encuentra en pequeños parches, por lo que la riqueza de aves puede estar influenciada por la cobertura de estos tipos de vegetación. Aunado a ello, el Bosque de coníferas (*Pinus*) y Bosque de *Quercus* se encuentran en un estado de recuperación natural (presencia de plántulas e individuos juveniles), lo que ofrece una mayor cantidad de hábitats diferentes y disponibles para las aves. Por su parte, la alta riqueza de aves en el Bosque tropical caducifolio, se asocia a la heterogeneidad del mismo, la presencia de remanentes de bosque, enriquecida por vegetación secundaria y por potreros con arbolado disperso favorecen la estructura del paisaje, y permite una mayor disponibilidad de hábitats de forrajeo y refugio para las aves (Almazán-Núñez *et al.*, 2009; Ugalde-Lezama *et al.*, 2010; Ramírez-Albores, 2013).

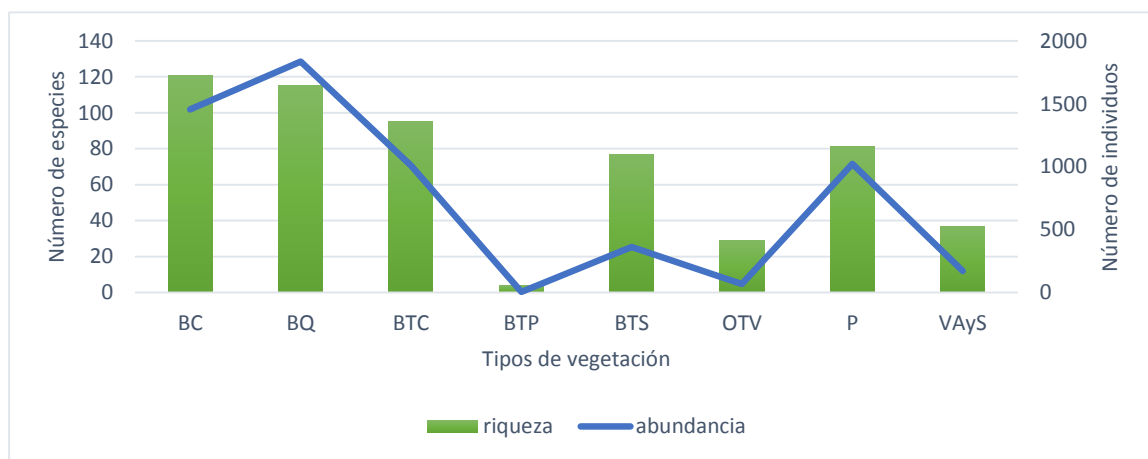


Figura 10.- Riqueza y abundancia de especies por tipo de vegetación dentro de la ZSCE La Concordia. BC= Bosque de coníferas (*Pinus*), BQ= Bosque de *Quercus*, BTC= Bosque tropical caducifolio, BTP= Bosque tropical perennifolio, BTS= Bosque tropical subcaducifolio, OTV= Otros tipos de vegetación (Bosque de *Byrsonima*, *Curatella* y *Crescentia*), P= Pastizal y VAYs= Vegetación acuática y subacuática.

Por otra parte, el Bosque de *Quercus* fue quien presentó la mayor abundancia de individuos, seguido de Bosque de coníferas (*Pinus*) y Pastizal (Figura 10). El perico mexicano presentó la mayor abundancia en los tres tipos de vegetación, esto puede deberse a que es una especie común para la zona donde se distribuye (Morales, 2005; Monterrubio-

Rico *et al.*, 2016) y se adapta fácilmente a diversos ambientes. Sin embargo, a pesar de encontrarse en ambientes no tan conservados, si requieren ciertas condiciones para anidar como son sitios con riscos y cavidades de árboles (Snyder *et al.*, 2000). La disminución de estos sitios para anidar pone en riesgo a esta especie, debido a la fuerte presión que están sufriendo los Bosques de coníferas (*Pinus*) y Bosque de *Quercus* por la demanda de madera comercial, los incendios forestales, tala de árboles para cultivos y ganado (SEMAHN, 2018). Aunado a ello, el perico mexicano es una especie muy perseguida para su venta, situación que pone en riesgo la permanencia de esta en vida silvestre (De Labra *et al.*, 2010). Otras especies con mayor abundancia en el Bosque de *Quercus* fueron la chara verde (*Cyanocorax yncas*) y momoto corona canela, las cuales son aves residentes que se distribuyen ampliamente en Chiapas (Fernández, 1998). El Bosque de *Quercus* provee de una disponibilidad importante de recursos alimenticios a estas especies, principalmente por la gran riqueza de insectos (Altamirano y Morales-Pérez, 1998). Lo mismo ocurre con el carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*) el cual es abundante en el Bosque de coníferas (*Pinus*). Esta especie tiene una fuerte afinidad a los Bosques de coníferas (*Pinus*), ya que su dieta no solo incluye insectos y larvas, sino algunas bellotas y lagartijas (Navarro *et al.*, (2016). Estas condiciones de recursos alimenticios y de hábitat favorecen su presencia en el sitio de La Concordia (Ugalde-Lezama *et al.*, 2011; Figura 11). En el Pastizal, la mayor

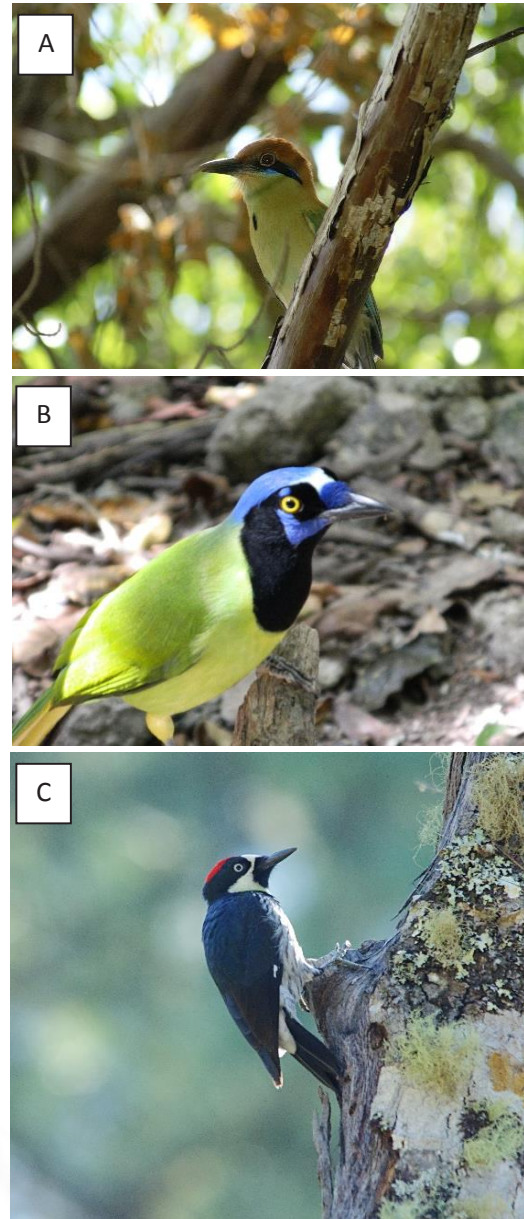


Figura 11.- A) momoto corona canela (*Momotus mexicanus*), B) chara verde (*Cyanocorax yncas*) y C) carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*), especies abundantes en la ZSCE La Concordia. Foto: A y B: Deysi Candelaria Gallegos López y C: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.

abundancia de individuos corresponde a especies con una gran capacidad de adaptación y poca sensibilidad a las perturbaciones como, por ejemplo, el zopilote común, además de especies que prefieren áreas abiertas para el forrajeo de semillas e insectos como es el caso del semillero brincador (*Volatinia jacarina*), papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*) y el luisito común (*Myiozetetes similis*; Figura 12).

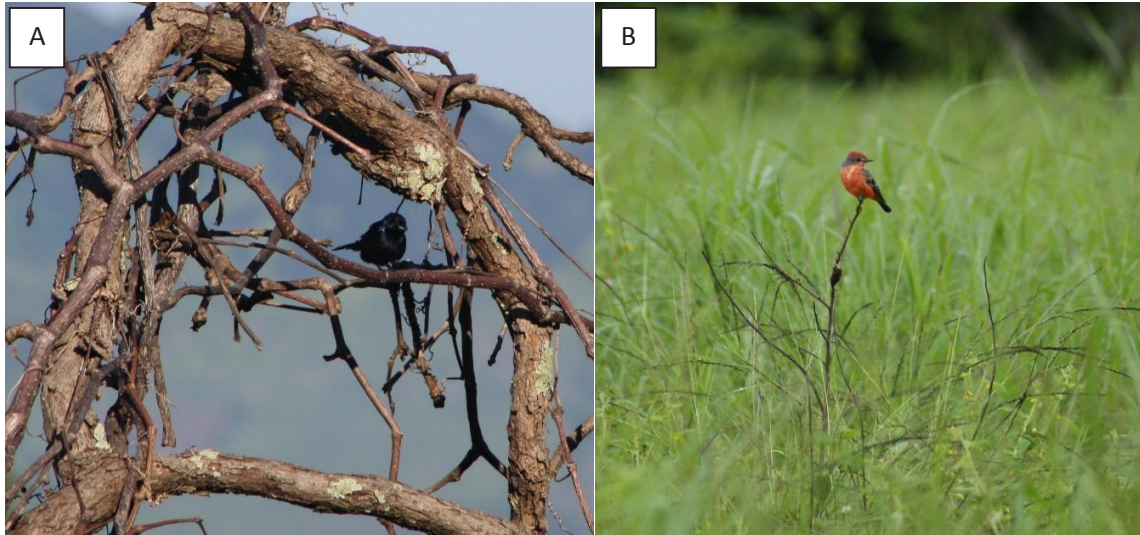


Figura 12.- A) semillero brincador (*Volatinia jacarina*), B) papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*), aves de áreas abiertas con cercas, escasos árboles y arbustos dentro de la ZSCE La Concordia. Foto: A: Roberto Flores Ramos y B: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

En términos de conservación, resaltan aquellas especies que se registraron únicamente en un tipo de vegetación, como es el cuclillo faisán (*Dromococcyx phasianellus*), el pavito alas blancas (*Myioborus pictus*; Figura 13), la pava cojolita (*Penelope purpurescens*) y el pajuil (*Penelopina nigra*), los cuales se registraron en el Bosque de coníferas (*Pinus*); mientras que el tucancillo collarejo (*Pteroglossus torquatus*), el trepatroncos bigotudo (*Xiphorhynchus flavigaster*; Figura 14) y el trepatroncos canelo (*Dendrocincla homochroa*) se registraron en vegetación de Bosque tropical subcaducifolio (Rangel-Salazar *et al.*, 2015). Estas especies muestran sensibilidad media y alta a los cambios o perturbaciones en su hábitat, por lo que su presencia únicamente en estos tipos de vegetación, requieren llevar a cabo acciones de conservación que contribuyan a la recuperación y mantenimientos de estos bosques, propiciando la permanencia de las especies susceptibles a los cambios en su hábitat.



Figura 13.- Pavito alas blancas (*Myioborus pictus*), especie típica del Bosque de coníferas (*Pinus*). Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.



Figura 14.- Trepatroncos bigotudo (*Xiphorhynchus flavigaster*), especie típica del Bosque tropical subcaducifolio. Foto: Jorge Alfredo Martínez Ortega, SEMAHN.

Por otro lado, existe la presencia de aves carismáticas en el ANP que pudieran ser empleadas como indicadoras de la calidad del hábitat, tanto por sus requerimientos como por sus roles ecológicos. Algunas de estas especies son el pajuil y la pava cojolita de la familia Cracidae, y el tucancillo collarejo y tucancillo verde (*Aulacorhynchus prasinus*) de la familia Ramphastidae (Figura 15). Estas especies son particularmente interesantes, porque tienen requerimientos altamente específicos de hábitat y porque a través de la dispersión y depredación de semillas juegan un papel importante en la dinámica de las comunidades vegetales (Gonzales-García, 2001; Peña-Álvarez, 2014; Fernández-Ordoñez y León Aranguren, 2016). Por mencionar otras, el gavilán pico gancho (*Chondrohierax uncinatus*), el cual es considerada típica de interior de bosques y las aguilillas negras (*Buteogallus urubitinga* y *B. anthracinus*) especialistas de ambientes ribereños (Figura 16). Asimismo, especies pertenecientes a la familia Falconidae que están asociados al Bosque tropical húmedo poco perturbado como es el halcón selvático de collar (*Micrastur semitorquatus*) y el halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*; Figura 17). Finalmente, especies de áreas abiertas como caracara quebrantahueso (*Caracara cheriway*) y aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*) (Carmona *et al.*, 2017). La presencia de estas especies en el ANP nos muestra

que, a pesar de las alteraciones del hábitat, el sitio mantiene áreas con alto grado de conservación.



Figura 15.- Tucancillo (*Pteroglossus torquatus*). Foto:



Figura 16.- Aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*). Foto: Devsi Candelaria Gallegos López.



Figura 17.- Halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*). Foto: Dilex Sánchez Sánchez.

Estacionalidad de las aves

Las aves se distribuyen casi en cualquier tipo de hábitats, siempre y cuando encuentren las condiciones apropiadas para llevar a cabo su ciclo de vida, el cual puede ser diferente en el espacio y en el tiempo. Se ha visto que las especies se mueven de sitios donde las perspectivas de supervivencia o de reproducción son bajas, a otros sitios donde sus perspectivas podrían incrementarse (Newton, 1998). La ZSCE La Concordia representa un área geográfica importante para especies de aves residentes y migratorias. Por su parte, las aves residentes corresponden al 81 % de la riqueza total y utilizan el sitio para desarrollar su ciclo de vida, alimentarse, anidar y reproducirse. Dado a que este grupo de especies permanecen durante todo el año, proveen de funciones ecológicas importantes al ecosistema. Algunas especies residentes son el vireón ceja rufa (*Cyclarhis gujanensis*), zacatonero canelo (*Aimophila rufescens*), papamoscas como (*Contopus cinereus* y *Myiarchus tuberculifer*), colibríes como (*Saucerottia cyanocephala* y *Cyananthus canivetii*) y la tangara alas amarillas (*Thraupis abbas*). Estas especies de aves se les ha observado alimentándose de algunos invertebrados (gusanos, chapulines, mariposas, zancudo), de algunos frutos y del néctar de flores (nanchi, cafecillo y otras especies). Así también se ha registrado las actividades de reproducción y anidación de momoto corona café, calandrias (*Icterus gularis*, *I. pustulatus*), correcaminos

tropical (*Geococyx velox*), saltapared barrado (*Thryophilus pleurostictus*), pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*) y paloma alas blancas (*Zenaida asiática*) (Figura 18).

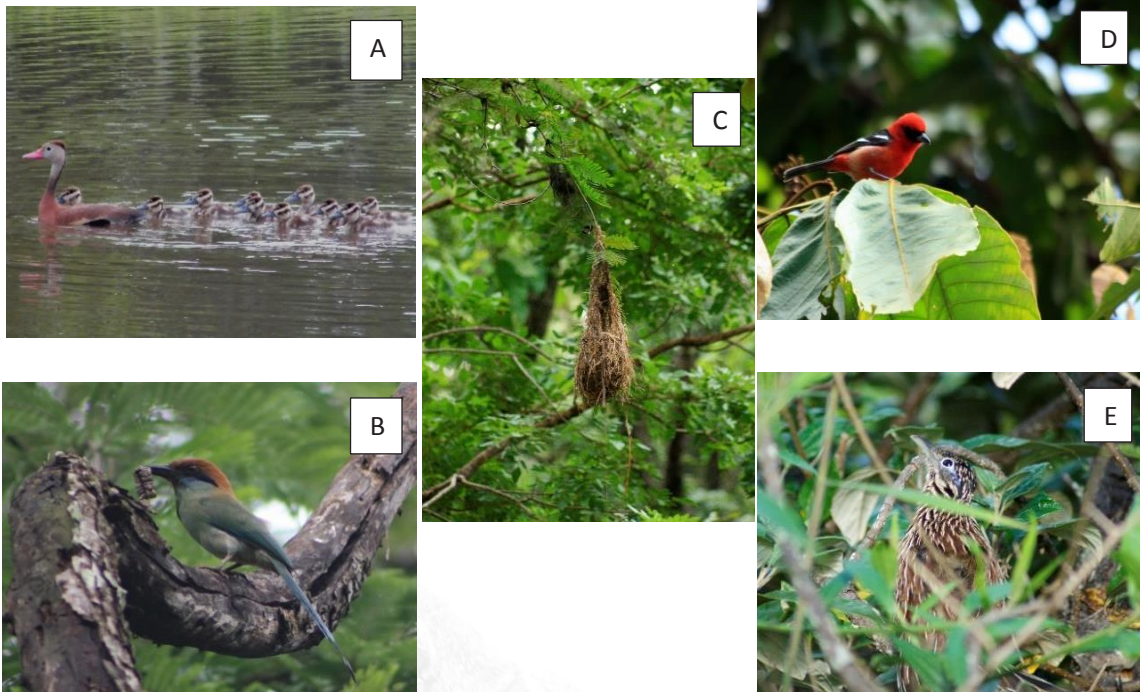


Figura 18.- Aves residentes de la ZSCE La Concordia. A) pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*) con sus crías, B) momoto corona café (*Momotus mexicanus*), alimentándose de gusano, C) Nido activo de calandria dorso negro mayor (*Icterus gularis*) y D) piranga alas blancas (*Piranga leucoptera*) y correcaminos tropical (*Geococyx velox*). Foto: A: Mitzi Alejandra Olvera Morales, B: Roberto Flores Ramos, D: Israel Cárdenas Mayorga, C y E: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.

No menos importante son las especies de aves migratorias, refiriéndonos a estas, como aquellas especies que realizan viajes de cientos de kilómetros, rumbo a otras regiones en busca de mejores condiciones climáticas para su reproducción, alimentación y refugio (Medellín *et al.*, 2009; Enríquez Rocha *et al.*, 2010). Dentro de la reserva, el 19% de la riqueza avifaunística corresponde a especies migratorias. Algunas especies utilizan la reserva como sitio de paso para alimentarse y descansar durante sus viajes de migración hacia América del Sur, mientras que otras poblaciones de aves permanecen en el territorio durante el invierno. Dentro de las aves migratorias reportadas, 30 especies son migratorias de invierno, es decir, se reproducen en latitudes norteadas y se encuentran en el estado en áreas más tropicales por algunos meses, entre ellos se encuentran chipe gorra negra (*Cardellina*

pusilla) y colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*). Se tiene el registro de cuatro especies migratorias de verano, que se encuentra en Chiapas en los meses de abril a septiembre durante la temporada de reproducción, para luego regresar a sus áreas de distribución, se trata del papamoscas rayado común (*Myiodynastes luteiventris*), vireo verdeamarillo (*Vireo flavoviridis*) y chotacabras zumbón (*Chordeiles minor*). Además, se registran seis especies transitorias, como es el chipe de collar (*Cardellina canadensis*), papamoscas del Este (*Contopus virens*), zorzal moteado (*Hylocichla mustelina*) y águila pescadora (*Pandion haliaetus*). Desafortunadamente hay evidencia de la disminución de ciertas poblaciones de aves migratorias (Medellín *et al.*, 2009; Berlanga *et al.*, 2010), por lo que es importante implementar estrategias para su conservación. Entre las especies que visitan la reserva se encuentra el papamoscas del Este, chipe de collar, chipe gorra negra, zorzal moteado, vireo gorjeador (*Vireo gilvus*), vireo cabeza azul (*Vireo solitarius*), chipe suelero coronado (*Seiurus aurocapillus*), chipe trepador (*Mniotilta varia*), chipe dorso verde (*Setophaga virens*), calandria de Baltimore (*Icterus gálbula*) y calandria castaña (*Icterus spurius*).

La presencia de especies migratorias resalta la importancia de mantener áreas conservadas dentro del ANP, dado a que son sitios potenciales a ser utilizados cada año durante la migración. La disminución de estos hábitats podría afectar seriamente a las poblaciones de aves, sobre todo de aquellas que dependen en su totalidad de los recursos del área para sobrevivir y reproducirse. A su vez resulta necesario incrementar los estudios de las especies migratorias para poder documentar su comportamiento y uso de los recursos durante su estancia en la reserva y de esta forma poder realizar acciones de conservación y protecciones más dirigidas hacia este grupo de especies.



Figura 19.-Aves migratorias en la ZSCE La Concordia. Visitantes de invierno: A) colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*), B) chipe arroyero (*Parkesia motacilla*), C) chipe dorso verde (*Setophaga virens*), D) chipe corona negra (*Cardellina pusilla*). Migratoria de verano: E) papamoscas rayado común (*Myiodynastes luteiventris*). Transitoria: D) chipe de collar (*Cardellina canadensis*). Foto: A y E: Deysi Candelaria Gallegos López, B: Luis Daniel de la Cruz Moreno, C: Israel Cardenas Mayorga, D y F: Jorge Alfredo Martínez Ortega, SEMAHN.

Vulnerabilidad y especies de interés para la conservación

Las aves de la ZSCE La Concordia se encuentran sometidas a fuertes amenazas, como incendios, cacería furtiva y la deforestación para dar paso a zonas de cultivo y pastoreo de ganado (Figura 20). Estas alteraciones han cambiado el paisaje de la reserva disminuyendo los hábitats óptimos para las diferentes especies de aves, en algunos casos dejando solo pequeños parches de la vegetación original. Esta fragmentación afecta principalmente a las aves que son más sensibles a las perturbaciones de su hábitat y que además están incluidas en alguna categoría de riesgo por leyes mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2010) e internacionales (IUCN y CITES), por lo cual requieren mayor atención (apéndice I).



Figura 20.- Cambios de uso de suelo que amenazan los bosques y la permanencia de las especies. Foto: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.

De las 206 especies reportadas para el ANP, 36 especies son consideradas altamente sensibles a los disturbios o cambios ambientales provocados por las actividades humanas, 117 son consideradas con sensibilidad media y 54 con baja sensibilidad, según la clasificación dada por Berlanga *et al.* (2020) y Maldonado-Apolonio *et al.* (2022) (apéndice I). De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019), 33 especies están incluidas en alguna categoría de riesgo (Figura 21), lo que equivale al 11.2% de las especies reportadas para Chiapas (Rangel *et al.*, 2015); mientras que la IUCN (Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza) incluye a cinco especies con algún grado de amenaza, las demás las considera como preocupación menor. En el CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) se encuentran incluidas 34 especies (Figura 22).



Figura 21.- A) clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*) y B) tucancillo verde (*Aulacorhynchus prasinus*) especies residentes de bosques templados poco perturbados y protegidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010 con categoría de Sujeta a protección especial. Foto: A) Deysi Candelaria Gallegos López y B) SEMAHN

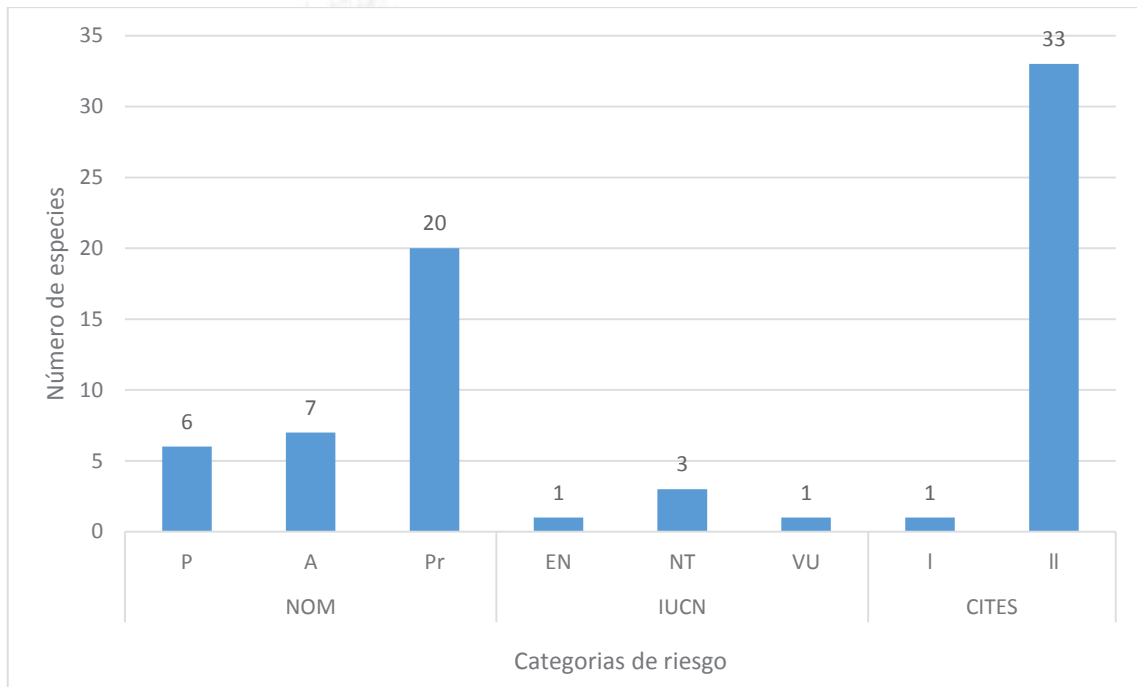


Figura 22.- Número de especies de aves dentro de alguna categoría de riesgo, donde P: en Peligro de extinción, A: Amenazada, Pr: sujeta a Protección especial; EN: en Peligro, NT: Casi amenazado, VU: Vulnerable, I: especies en peligro de extinción y prohibida su venta, II: especies que no están necesariamente amenazadas, pero podrían estarlo si no se controla su comercio.

Hay especies como el mosquero real (*Onychorhynchus coronatus*), zopilote rey (*Sarcoramphus papa*) y pajuil (*Penelopina nigra*) que son altamente sensibles a los cambios en su hábitat; cualquier acción que reduzca la capacidad de las aves de desarrollar sus funciones vitales, degradará el hábitat y es muy probable que tenga un impacto significativo negativo sobre ellas. Además, son especies que se encuentran En Peligro de extinción por la Norma Oficial Mexicana, por lo que enfrentan un alto riesgo de desaparecer en vida silvestre si continua la destrucción de su hábitat.

En el caso de las familias Trogonidae (*Trogon caligatus*), Ramphastidae (*Pteroglossus torquatus* y *Aulacorhynchus prasinus*), Cracidae (*Penelope purpurescens*) (Figura 23), Psittacidae (*Pionus senilis*) están catalogadas como medianamente sensibles, suelen también relacionarse con las condiciones y grado de conservación de los bosques tropicales y son de las primeras en desaparecer ante procesos importantes de fragmentación y pérdida de la calidad del hábitat.

Otras especies pertenecientes a la familia de los trepatroncos y carpinteros, como el trepatronco canelo (Figura 24) y el carpintero lineado (*Dryocopus lineatus*) (Figura 25) son especies dependientes de madera muerta. Debido a sus hábitos de anidar en cavidades y buscar alimento en la corteza de árboles muertos en pie, están estrechamente asociados a bosques maduros o con menor grado de perturbación (Smith *et al.*, 2001; Sobrino Galdámez, 2011; Navarro *et al.*, 2016).

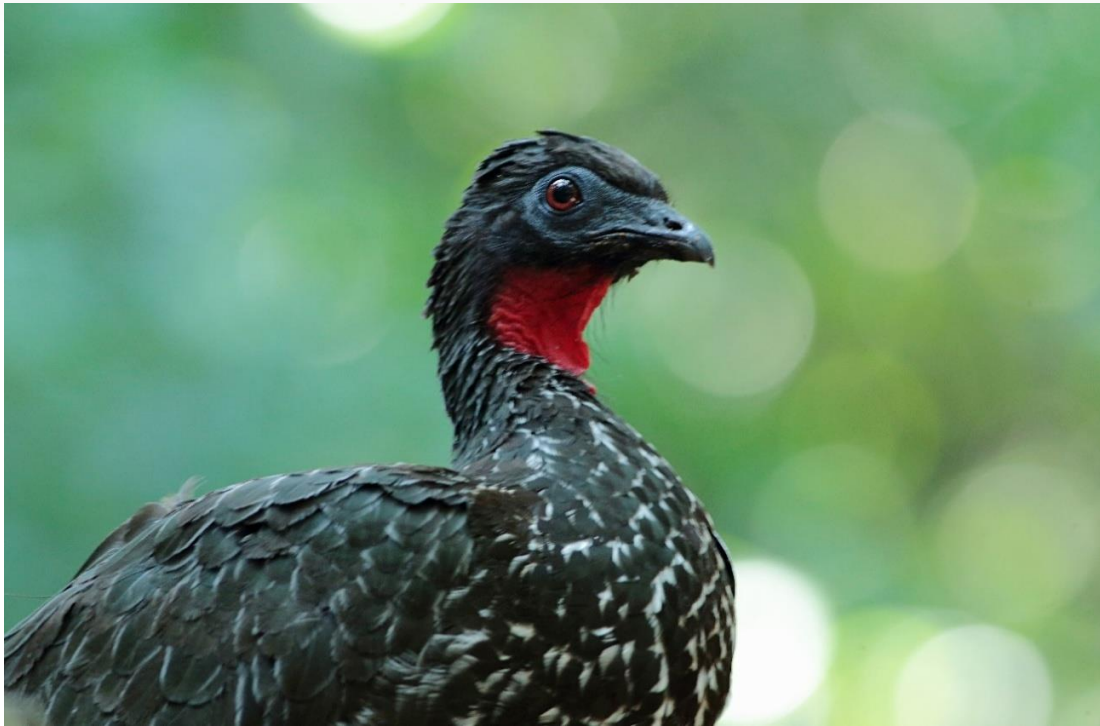


Figura 23.- Pava cojolita (*Penelope purpurescens*), especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 con categoría de Amenazada. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.



Figura 24.- Trepatroncos canelo (*Dendrocincla homochroa*), especie altamente sensible a las perturbaciones en su hábitat. Foto: Jorge Alfredo Martínez Ortega



Figura 25.- Carpintero lineado (*Dryocopus lineatus*), especie dependiente de árboles, para alimentarse y anidar. Foto: Roberto Flores Ramos.

Por mencionar otras especies, se encuentra al zorzal moteado, que pasa el invierno en bosques tropicales húmedos de México (NABCÍ, 2016), y que se encuentra de acuerdo con la IUCN como Casi amenazada por la disminución en sus poblaciones, debido a la destrucción de su hábitat (BirdLife internacional, 2016). Mientras que el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) es una especie que utiliza una gran variedad de hábitats. Sin embargo, es muy susceptible a los contaminantes agroquímicos (plaguicidas organoclorados, DDT), los cuales siguen siendo utilizados en México (Domínguez-Torres, 2007). Por lo que, esta especie se encuentra Sujeta a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) e incluida en el Apéndice I del CITES, por su comercio ilegal.

Otras especies de interés son el perico mexicano (Figura 26) y el colibrí frente verde (*Amazilia viridifrons*), ambas endémicas a México que además se encuentran en la NOM-

059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) y en el apéndice II del CITES (Rangel-Salazar *et al.*, 2015; Gonzáles-García y Gómez de Silva, 2003).



Figura 26.- Perico mexicano (*Psittacara holochlorus*), especie endémica a México y Amenazada. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.

La presencia de rapaces tales como el gavilán pico gancho (*Chondrohierax uncinatus*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), la aguililla negra mayor y el halcón selvático de collar, representan un grupo importante y benéfico en el equilibrio natural (Ferguson-Lees y Christie 2005) de la reserva, al ser especies depredadoras tope. Algunas de ellas se encuentran Sujetas a protección especial y enlistadas en el Apéndice II del CITES.

Conclusión y recomendaciones

Debido al esfuerzo realizado en el proyecto Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social), en la ZSCE La Concordia, se tiene el registro de 206 especies

de aves, lo que equivale al 29.6% de las aves reportadas para el estado. En la reserva se encuentran especies de interés para su conservación, aquellas en alguna categoría de riesgo (33 especies), endémicas (2) y de alta sensibilidad a perturbaciones (36). La riqueza avifaunística de la reserva presentada en este capítulo confirma que es un sitio con necesidades de conservación, pese a que el área se encuentra sometida a una fuerte presión antrópica, aún provee importantes sitios para el refugio, alimentación y reproducción para las diferentes especies de aves que hospeda.

Es por ello, por lo que, se deben de tomar medidas necesarias para la conservación de esta ANP y generar estrategias o alternativas de aprovechamiento sustentable y conservación de los recursos naturales que presenta. Para hacer esto posible, es necesario la permanencia de un monitoreo continuo, que nos refleje datos de la distribución y abundancia de las especies de aves, poniendo especial énfasis en aquellas especies amenazadas y migratorias susceptibles a la pérdida de su hábitat. Además, es necesario involucrar a la población, haciéndola participé de proyectos sustentables, fomentando mejores prácticas agrícolas y ganaderas. Resulta necesario fortalecer el vínculo institucional con las poblaciones dentro de la reserva a través de educación y sensibilización ambiental y con ello fortalecer las capacidades en términos de la pérdida de diversidad.

Mosquero real

Onychorhynchus coronatus (Müller, 1776)



Ave también conocida como atrapamoscas real. Llega a medir entre 150-175 mm y pesar 21 g en promedio. Presenta una cola delgada y larga, con un pico plano y largo especial para atrapar insectos. Su plumaje corporal ocre amarillento no es tan llamativo, como su impresionante cresta en forma de abanico que le da a la cabeza una silueta de martillo. Esta cresta se deja ver cuando se tiene al individuo en mano, mientras

despliega completamente el abanico abre y cierra su pico, simultáneamente mueve la cabeza de lado a lado y de arriba abajo, exhibiendo así su colorido plumaje. Los machos tienen un abanico de color rojo con motas negras y cada pluma tiene punta negra bordeada de azul violeta, mientras que las hembras se diferencian por tener un abanico color naranja.

Como su nombre lo dice se alimenta principalmente de moscas, aunque también come otro tipo de insectos como libélulas, mariposas y hormigas. Una característica peculiar del ave, es que cuando atrapa a sus presas, los golpea contra alguna rama para poder quitar las alas. Se le puede encontrar en selvas y bosques húmedos, desde el sur de México hasta la región del Bosque Atlántico del sudeste de Brasil. Es un ave de alta sensibilidad a los disturbios debido a que su hábitat se encuentra bajo presión por actividades antrópicas, principalmente por la ampliación de la frontera agrícola. Es una especie que se encuentra En peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT 2010 (DOF, 2019). Particularmente, en la ZSCE La Concordia se tiene registro de esta especie en la localidad de Nueva Libertad, en el Bosque tropical subcaducifolio y Reforma, en Vegetación acuática y subacuática (Bosque de galería). Por lo tanto, realizar estudios sobre esta especie en ese sitio sería importante, para evaluar el uso de hábitat y el estado de conservación de estos sitios utilizados.

Foto: Deysi Hernández Bautista

Zopilote rey

Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)



Ave espectacularmente vistosa que sobresale dentro de los carroñeros. Su apariencia delata un ave bella con una cabeza muy particular por sus colores rojo, naranja y amarillo. El zopilote rey llega a alcanzar un tamaño de 71 a 81.5 cm, por lo que alcanza tallas más grandes que sus otras especies carroñeras, como el zopilote común. Su papel en el ecosistema consiste en

impedir la diseminación de enfermedades causadas por los cadáveres en descomposición, por lo que son considerados los “limpiadores del ambiente”. Este carroñero se distribuye desde el sur de México hasta Argentina. En el estado de Chiapas se le ha observado principalmente dentro de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal como Bonampak, Cañón del Sumidero, Cascada de Agua Azul, Chan-Kin, El Triunfo, La Sepultura, Lacan-Tun, Metzabok, Montes Azules, Nahá, Selva El Ocote, Volcán Tacaná y Yaxchilán. Recientemente se ha observado en zonas aledañas a ellas en el ejido Nueva Palestina, municipio de Ocosingo y ejido Jerusalén del municipio de Las Margaritas (Sánchez *et al.*, 2013 y Sánchez *et al.*, 2016).

Personal del Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social) ha logrado registrar a este carroñero dentro de la ZSCE La Concordia. Su distribución dentro de la reserva abarca las localidades de Reforma, San Rafael, La Gloria, Ignacio Zaragoza, Los Laureles y Nueva Libertad. Siendo en Ignacio Zaragoza, Reforma y Los Laureles donde se ha tenido mayor número de observaciones de la especie. Se le ha observado sobrevolando y perchando en solitario y en pareja. La vegetación predominante en estos dos sitios es Bosque de coníferas (*Pinus*), Bosque de *Quercus* y vegetación secundaria. A pesar de que, es una especie de amplia distribución, actualmente se reconoce un declive en sus poblaciones (Birdlife international, 2016). Su principal amenaza es la destrucción de su hábitat natural, la captura para el comercio ilegal derivado de su belleza y el uso de plaguicidas organoclorados. Estos agroquímicos ocasionan que los huevos sean delgados y

frágiles, y en casos extremos con el embrión muerto, perjudicando de esta forma las poblaciones y su rango de distribución (SEMARNAT, 2018). Lo anterior hace que esta magnífica ave se encuentre en Peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019), al grado de ser considerada una especie prioritaria y sujeta al Programa de Acción para la Conservación de las Especies (PACE) (SEMARNAT, 2018). Por ello, es de importancia generar y publicar información sobre la especie, que pueda contribuir a mejores estrategias para su conservación.

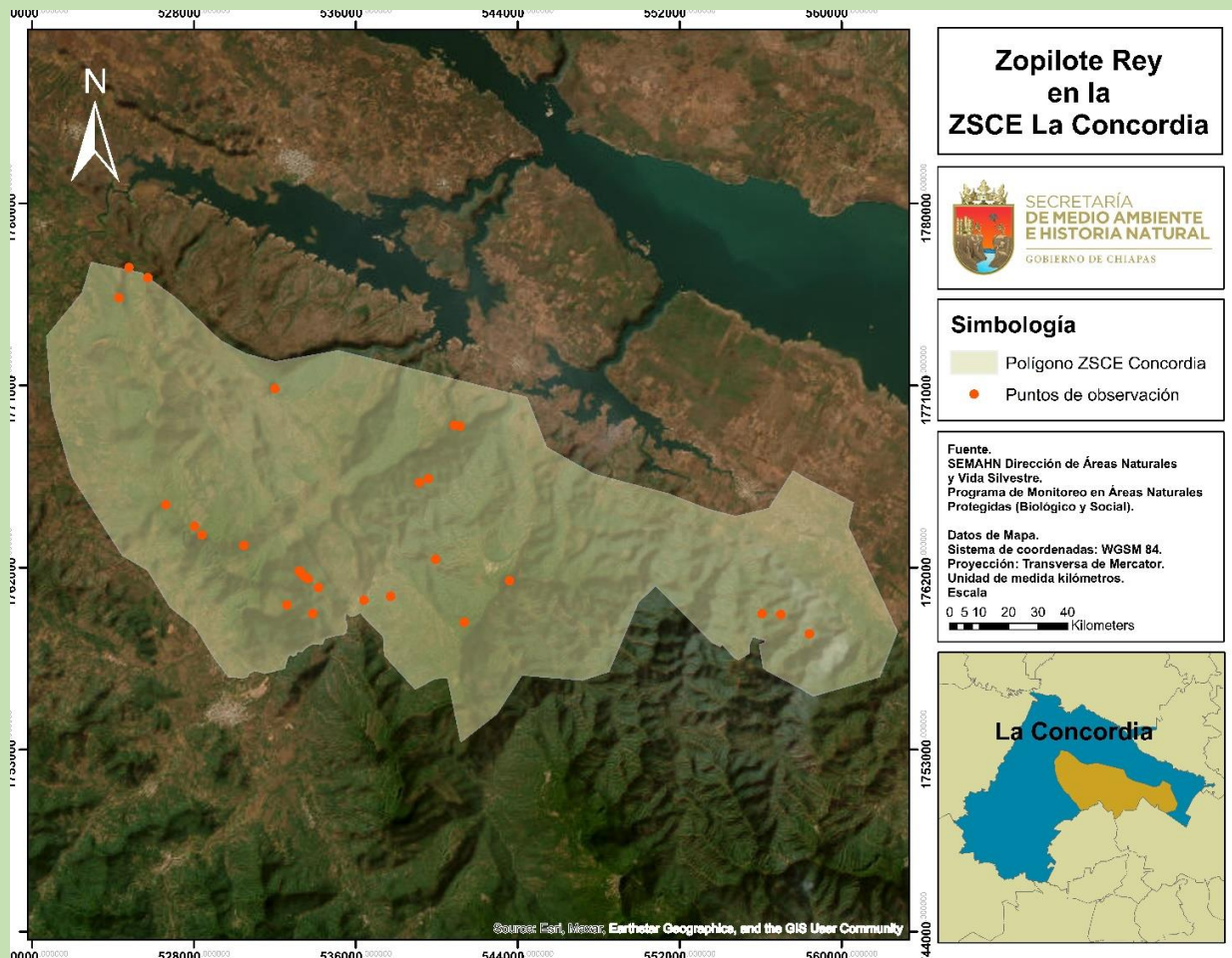


Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez, Mapa: Roberto Flores Ramos

Tinamú canelo

Crypturellus cinnamomeus (Lesson, 1842)



El tinamú canelo es conocido localmente como perdiz, pertenece a una de las familias de aves más primitivas, Tinamidae. Es un ave de cuerpo rechoncho, cabeza pequeña y prácticamente sin cola. Su coloración es principalmente café oscuro, garganta blanca, pecho y abdomen amarillo-canela, cuello gris, dorso con barras muy finas de tono oscuro y las patas rojizas. Se caracteriza por ser muy silenciosa y al

menor signo de peligro huye o se agazapa en el suelo, por lo que detectarla en campo resulta un poco difícil. Además, la coloración de su plumaje le permite confundirse con la hojarasca del suelo, haciéndose notar principalmente por su canto. Especie selvática, de afinidad neotropical que se distribuye en los bosques tropicales y subtropicales de México hasta el Noroeste de Costa Rica. Su dieta consta principalmente de frutos, bayas y semillas, cuando hay escases de estos también pueden consumir una amplia variedad de insectos, por lo que son ser importantes dispersores de semillas y buenos controladores biológicos.

Dentro de la ZSCE La Concordia se ha registrado esta especie en dos localidades: Nueva Libertad y Rizo de Oro. En ambos sitios se suele escuchar con frecuencia, pero por su comportamiento esquivo es difícil de ver. Es una especie que se ha reportado en Bosque tropical subcaducifolio, Bosque tropical caducifolio y Bosque de *Quercus*, todos asociados a vegetación secundaria; a una altitud que va desde los 500 hasta los 800 metros. Se encuentra enlistada como Sujeta a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (DOF, 2019), por lo que realizar estudios específicos de la especie sería de vital importancia para conocer cómo se encuentra la población actual debido a las amenazas que enfrenta como la cacería y pérdida de hábitat.

Foto: Agustín Torres Ramírez

Bibliografía

Alcántara-Carbajal J. L., 2008. Ficha técnica de *Mionectes oleagineus*, en: Escalante-Pliego, P. (comp.). "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, México, D.F. Bases de datos SNIB-CONABIO, Proyecto No. W042.

Altamirano González-Ortega M.A. & Morales-Pérez J.E., 1998. Distribución vertical de la avifauna en un bosque templado de Zinacantán, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* (Nueva serie), 75:125–142.

American Ornithological Society (AOS), 2019. American Ornithological Society's Checklist of North American Birds, < <http://checklist.aou.org/>>, consulta: 26 de julio de 2019.

Angulo Rubiano A.A., 2011. Dispersión De Semillas por Aves Frugívoras: Una Revisión de Estudios de la Región Neotropical. Pontifica Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Tesis de Licenciatura: 94 pp.

Berlanga H., Gómez de Silva H., Vargas-Canales V.M., Rodríguez-Contreras V., Sánchez-González L.A., Ortega-Álvarez R. & Calderón-Parra R., 2020. *Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.

BirdLife International, 2016. *Sarcoramphus papa*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T22697645A93627003, < [BirdLife International 2017. *Hylocichla mustelina* \(amended version of 2016 assessment\). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2017: e.T22708670A111170926, < \[170\]\(http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22708670A111170926.en.> , consulta: 13 Septiembre 2019.</p></div><div data-bbox=\)](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22697645A93627003.en.>, consulta: 16 jul 2019.</p></div><div data-bbox=)

Carmona R., Mendoza L.F., Molina D., Ortega, L., Miramontes E. & Cruz, M., 2017. Presencia espacial y temporal de aves rapaces diurnas (Aves: Accipitriformes, Falconiformes) en Marismas Nacionales, Nayarit-Sinaloa, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 33:27–38.

Chesser R.T., Burns K.J., Cicero C., Dunn J.L., Kratter A.W., Lovette I.J., Rasmussen P.C., Remsen Jr J.V., Stotz D.F. & Winker K., 2019. Check-list of North American Birds (online). American Ornithological Society, < <http://checklist.aou.org/taxa>>.

De Labra M.A, Escalante P., Tiberio C., Monterrubio R. & Coates-Estrada R., 2010. Hábitat, Abundancia y Perspectivas de Conservación de Psitácidos en la Reserva De Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Ornitología Neotropical*, 21:599–610.

Diario Oficial de la Federación (DOF), 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 30 de diciembre de 2010.

Domínguez-Torres E., 2007. Ficha técnica de *Falco peregrinus*, en: Escalante, P. (comp.). "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, México, D.F. Bases de datos SNIB-CONABIO, Proyecto No. W042.

Feeley K.J. & Terborgh, J.W., 2006. Habitat fragmentation and the effects of herbivore (red howler monkey) abundances on bird species richness. *Ecology*, 87:144–150.

Fernández M.Y., 1998. Contribución al estudio de la fauna silvestre libre de El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, México, D.F. Tesis de Licenciatura: 100 pp.

Fernández-Ordóñez J.C. & León Aranguren A.M., 2016. Presencia del pico de frasco esmeralda, *Aulacorhynchus sulcatus*, y del tilingo acollarado, *Pteroglossus torquatus nuchalis* (Aves: Ramphastidae), en el estado Cojedes, Venezuela. Huitzil. *Revista Mexicana de Ornitología*, 2:184–191.

González-García F. & Gómez de Silva H., 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación, en: Gómez de Silva H., Oliveras de Ita A. (eds.). *Conservación de Aves: Experiencias en México*. Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C.-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, National Fish and Wildlife Foundation, México, D.F: 150–194.

González-García F., Brooks D.M. & Strahl S.D. 2001. Estado de conservación de los Crácidos en México y Centroamérica. Cracid ecology and conservation in the new millenium. Miscellaneous Publications, Houston Museum Natural. *Science*, 2:1-50.

Berlanga H., Kennedy J.A., Rich T.D., Arizmendi M.C., Beardmore C.J., Blancher P.J., Butcher G.S., Couturier A.R., Dayer A.A., Demarest D.W., Easton W.E., Gustafson M., Iñigo-Elias E., Krebs E.A., Panjabi A.O., Rodriguez Contreras V., Rosenberg K.V., Ruth J.M., Santana Castellón E., Vidal R.Ma. & Will T., 2010. *Conservando a nuestras aves compartidas: La visión trinacional de Compañeros en Vuelo para la conservación de las aves terrestres*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, E.U.A: 49 pp.

Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte, 2016. El Estado de las Aves de Norteamérica 2016. Environment and Climate Change, Canada Ottawa, Ontario: 8 pp.

Medellín R.A., Abreu-Grobois A., Arizmendi M.C., Mellink E., Ruelas E., Santana C.E., Urbán J., Iñigo-Elias E., Sarti L., Goettsch Mittermeier C. & Gendron D., 2009. Conservación de especies migratorias y poblaciones transfronterizas, en: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (eds.). *Capital natural de*

México, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 459–515.

Monterrubio-Rico T.C., Charre-Medellín J.F., Pacheco-Figueroa C., Arriaga-Weiss S., Valdez-Leal J.D., Cancino-Murillo R., Escalona-Segura G., Bonilla-Ruz C. & Rubio-Rocha Y., 2016. Distribución potencial histórica y contemporánea de la familia Psittacidae en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87:1103–1117.

Morales Pérez J.E., 2000. Avifauna de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas. Instituto de Historia Natural y Ecología, México, D.F. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L018: 33 pp.

Morales L. & Renton K., 2005. Ficha técnica de *Aratinga holochlora*, en: Escalante, P. (comp.). "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, México, D.F. Bases de datos SNIB-CONABIO, Proyecto No. W042.

Navarro Alberto J.A, Leirana-Alcocer J.L., Hernández-Betancourt S.F. & Guerrero-González L.L., 2016. Palomas (Columbidae), pájaros carpinteros (Picidae) y colibríes (Trochilidae) como indicadores de sucesión en la selva baja de Dzilam, Yucatán, México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, 17(1):1–7.

Neri-Fajardo M. 2009. Ficha técnica de *Onychorhynchus coronatus*, en: Escalante-Piego P. (comp.). Fichas sobre las especies de aves incluidas en Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000, Parte 1. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. Bases de datos SNIB-CONABIO, Proyecto No. W007.

Peña Álvarez B., 2014. Distribución y abundancia de crácidos en paisajes de la Reserva de la Biósfera Calakmul, Campeche. El Colegio de la Frontera Sur, Campeche. TESIS de Maestría: 63 pp.

Ramírez-Albores J.E. 2013. Riqueza y diversidad de aves de un área de la Faja Volcánica Transmexicana, Tlaxcala, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 29:486–512.

Rangel-Salazar J.L., Enríquez Rocha P., Altamirano-González-Ortega M.A., Macías Caballero C., Castillejos Castellanos E., González Dominguez P., Martínez Ortega J.A. & Vidal Rodríguez R.M., 2013. Diversidad de aves: un análisis espacial, *en*: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (eds.). *La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, México: 329-337.

Sánchez S., Gómez U.N., Sánchez W.S. & Sánchez N.R., 2013. Registro del zopilote rey (*Sarcoramphus papa*) en sus límites ambientales en Chiapas, México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, 14:43-46.

Sánchez-Soto S., Gómez-Martínez U.N., Sánchez-Soto A., 2016. Nuevos registros de zopilote rey (*Sarcoramphus papa*) en Chiapas, México. *Zeledonia*, 20:28–31.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2018. *Programa de Acción para la Conservación de las Especies Águilas Neotropicales y Zopilote Rey (Harpya harpyja, Spizaetus tyrannus, Spizaetus ornatus, Spizaetus melanoleucus y Sarcoramphus papa)*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F: 87 pp.

Smith A., Salgado J. & Robertson R., 2001. Distribution patterns of migrant and resident birds in successional forests of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Biotropica*. 33:153–170.

Snyder N., McGowan P., Gilardi J. & Grajal A., 2000. *Parrots, Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K: 180 pp.

Sobrino Galdámez I., 2011. Diversidad de aves en el área de manejo forestal de Coapilla, Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Tesis de maestría: 65pp.

Ugalde-Lezama S., Tarango-Arámbula L.A., Ramírez-Valverde G., Equihua-Martínez A. & Valdez-Hernández J.I., 2011. Coexistencia Trófica de Aves Carpinteras (Picidae) en un bosque de *Pinus Cembroides* (Zucc.) del Área Natural Protegida Peña Alta, San Diego de La Unión, Guanajuato. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 17(3):361–377.

Villarreal H., Álvarez M., Córdoba S., Escobar F., Fagua G., Gast F., Mendoza H., Ospina M. & Umaña A.M., 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia: 236 pp.

Apéndice I. Listado taxonómico (orden, familia, género y especie) de aves registradas en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia. Se siguió la lista taxonómica de American Ornithological Society (AOS 2022 y suplementos). NOM= Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) donde P= en Peligro de extinción, A= Amenazada, Pr= Sujeta a protección especial. La estacionalidad está basada en Berlanga *et al.* (2020) donde R= Residente MV= Migratoria de Verano, MI= Migratoria de Invierno T= Transitoria. VV (Valores de vulnerabilidad) está basada en Berlanga *et al.* (2020). Fuente: Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social).

Taxón	Nombre común	NOM	Estacionalidad	Sensibilidad
Tinamiformes				
Tinamidae				
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	Pr	R	14
Anseriformes				
Anatidae				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Ala Blanca		R	8
<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	P	R	13
Galliformes				
Cracidae				
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental		R	11
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita	A	R	15
<i>Penelopina nigra</i>	Pajuil	P	R	18
Odontophoridae				
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz Silbadora	Pr	R	15
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí		R	12
Podicipedidae				
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr	R	8
Columbiformes				
Columbidae				
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada		R	12
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga		R	8
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo		R	9
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela		R	5
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera		R	8
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Alas Blanca		R	7

Cuculiformes

Cuculidae

<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	R	9
<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Manglero	R	14
<i>Tapera naevia</i>	Cuclillo Rayado	R	8
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Cuclillo Faisán	R	12
<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo Terrestre	R	14
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical	R	10
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	R	7

Caprimulgiformes

Caprimulgidae

<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	R	8
<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras Zumbón	MV	11
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque	R	7

Apodiformes

Apodidae

<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Collar Blanco	R	9
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vauz	R	13
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	R	10

Trochilidae

<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico	R	12
<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental	R	12
<i>Lampornis viridipallens</i>	Colibrí Garganta Verde	Pr R	17
<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí Garganta Amatista	R	15
<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí Cola Pinta	A R	16
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	MI	8
<i>Cynanthus canivetii</i>	Esmeralda Oriental	R	10
<i>Saucerottia cyanocephala</i>	Colibrí Corona Azul	R	11
<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	R	11
<i>Ramosomyia viridifrons*</i>	Colibrí Frente Verde	A R	14
<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	R	11

Charadriiformes

<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	MI	10
---------------------------	--------------------	----	----

Ciconiiformes

Ciconiidae

<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr MI	12
---------------------------	-------------------	-------	----

Suliformes

Phalacrocoracidae

<i>Nannopterum brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	R	5
Pelecaniformes			
Ardeidae			
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	R	7
<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	R	7
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	MI	12
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	R	9
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	R	12
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	MI	11
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza Cucharón	R	10
Cathartiformes			
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	R	4
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	R	5
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote Rey	P R	14
Accipitriformes			
Pandionidae			
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	T	7
Accipitridae			
<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	R	11
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Pr R	12
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila Tirana	P R	13
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr R	11
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Pr R	11
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	R	8
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	R	9
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	R	6
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	Pr R	10
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	R	6
Strigiformes			
Strigidae			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeño	R	8
<i>Strix virgata</i>	Buhó Café	R	11
Trogoniformes			
Trogonidae			
<i>Trogon caligatus</i>	Coa Violácea Norteña	R	10
<i>Trogon collaris</i>	Coa de Collar	R	10
Coraciiformes			

Momotidae

<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela		R	12
<i>Momotus lessonii</i>	Momoto Corona Azul		R	11

Alcedinidae

<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar		R	8
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico		R	11
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde		R	9
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Enano		R	11

Piciformes

Rhamphastidae

<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collarejo	Pr	R	13
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucancillo Verde	Pr	R	15

Picidae

<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero		R	9
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje		R	8
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano		R	9
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado		R	9
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Olivo		R	11
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Pr	R	14

Falconiformes

Falconidae

<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Huaco		R	10
<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón Selvático Barrado	Pr	R	13
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Pr	R	11
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos		R	8
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano		R	10
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón Murcielaguero		R	11
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr	MI	9

Psittacidae

<i>Psittacara holochlorus</i>	Perico Mexicano	A	R	16
<i>Pionus senilis</i>	Loro Corona Blanca	A	R	14
<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	Pr	R	13
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Cachete Amarillo	A	R	14

Passeriformes

Thamnophilidae

<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrado		R	6
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	Hormiguero Cantor		R	12

Furnariidae

<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Trepatronco Corona Punteada		R	16
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatronco Cabeza Gris		R	9
<i>Dendrocincla homochroa</i>	Trepatronco Canelo		R	15
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo		R	13
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Trepatroncos Moteado	A	R	15
Tityridae				
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito		R	9
<i>Pachyrampus major</i>	Cabezón Mexicano		R	14
<i>Pachyrampus aglaiae</i>	Cabezón Degollado		R	11
Onychorhynchidae				
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Mosquero Real	P	R	13
Tyrannidae				
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquero Ocre		R	11
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Mosquerito Pico Curvo		R	13
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Mosquero Ojo Blanco		R	9
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón		R	10
<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila		R	11
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste		R	9
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo		R	5
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso		R	7
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común		R	5
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común		MV	11
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú		MI	9
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí		R	4
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido		MI	9
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado		MI	11
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María		R	12
<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste		MV	12
<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del Este		T	10
<i>Contopus cinereus</i>	Pibí Tropical		R	7
<i>Empidonax flaviventris</i>	Papamoscas Vientre Amarillo		MI	9
<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas Pinero		R	13
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro		R	8
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito		R	5
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón Ceja Rufa		R	8
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo Antejillo		MI	7
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Ojo Blanco		MI	8

<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo		MV	11
Corvidae				
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca		R	11
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara Verde		R	11
Hirundinidae				
<i>Atticora pileata</i>	Golondrina Gorra Negra	Pr	R	15
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas		R	10
Ptiliognatidae				
<i>Ptiliognys cinereus</i>	Capulinero Gris		R	12
Troglodytidae				
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca Tropical		R	11
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común		R	5
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared Moteado		R	13
<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado		R	15
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Saltapared Pecho Blanco		R	12
Polioptilidae				
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris		R	7
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita Pispirria		R	15
Turdidae				
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela		R	7
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Pr	R	13
<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja		R	12
<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Moteado		T	14
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café		R	8
Mimidae				
<i>Melanotis hypoleucus</i>	Mulato Pecho Blanco		R	15
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle Tropical		R	8
Cinclidae				
<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo Acuático Norteamericano	Pr	R	12
Fringillidae				
<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra		R	11
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia Garganta Amarilla		R	12
<i>Chlorophonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul		R	14
<i>Spinus notatus</i>	Jilguero Encapuchado		R	14
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Dominicó		R	7
Passerellidae				
<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Chinchinero Común		R	11
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo		R	12

<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero Canelo		R	10
<i>Melozone leucotis</i>	Rascador Orejas Blancas	Pr	R	17
Icteriidae				
<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande		MI	11
Icteridae				
<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile		R	11
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique Pico Claro		R	12
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique Mexicano		R	14
<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler		R	12
<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña		MI	10
<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero Dorso Amarillo		R	13
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado		R	9
<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor		R	11
<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore		MI	10
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento		R	8
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos		R	10
<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor		R	7
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor		R	5
Parulidae				
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero		MI	9
<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe Arroyero		MI	12
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador		MI	11
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris		MI	9
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso		R	11
<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias		MI	8
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo		T	8
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla		MI	6
<i>Setophaga dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla		MI	9
<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas		R	14
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend		MI	12
<i>Setophaga chrysoparia</i>	Chipe Cachetes Amarillos	P	T	18
<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde		MI	9
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela		R	13
<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas		R	15
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe Cejas Negras		R	11
<i>Cardellina canadensis</i>	Chipe de Collar		T	14
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra		MI	10
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe Alas Blancas		R	13

<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe Alas Negras	R	11
Cardinalidae			
<i>Piranga flava</i>	Tángara Encinera	R	7
<i>Piranga rubra</i>	Tángara Roja	MI	9
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara Capucha Roja	MI	9
<i>Piranga bidentada</i>	Tángara Dorso Rayado	R	14
<i>Piranga leucoptera</i>	Tángara Ala Blanca	R	14
<i>Habia rubica</i>	Piranga Hormiguera Corona Roja	R	11
<i>Habia fuscicauda</i>	Tángara Hormiguera Garganta Roja	R	13
<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	Picogordo Amarillo	R	14
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	MI	11
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	R	8
Thraupidae			
<i>Thraupis episcopus</i>	Tángara Azulgris	R	5
<i>Thraupis abbas</i>	Tángara Ala Amarilla	R	9
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	R	4
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar	R	7
<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabeza Negra	R	11
<i>Saltator grandis</i>	Saltador Gris	R	7

*: Nombre científico modificado de acuerdo a la AOS 202, que no han sido cambiados por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019).

Capítulo VIII

Mamíferos



MAMÍFEROS

Kaleb Zárate Gálvez y Luis Alberto Fernández Gutiérrez

Cuando se habla sobre diversidad biológica, incuestionablemente la fauna es uno de los elementos más representativos de esta. Si bien el mayor porcentaje de esta biodiversidad, casi el 97%, lo ocupan los invertebrados (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008), los vertebrados son los grupos más notables en los diferentes hábitats donde se encuentran. Particularmente, los mamíferos son animales de mayor tamaño y, por ende, más notorios cuando son avistados (Figura 1). Presentan una gran variedad de formas, dimensiones y gremios alimenticios que les ha permitido la colonización de varios ambientes. Los mamíferos se distribuyen en una gran variedad de hábitats, incluso algunas especies han tolerado y/o adaptado a la presencia humana. Por lo que ha favorecido el crecimiento de sus poblaciones en zonas urbanas o semi-urbanas, sobre todo de los grupos de tamaños corporales pequeños como los roedores y murciélagos.



Figura 1. Tigrillo (*Leopardus wiedii*) uno de los pequeños felinos que se pueden encontrar dentro de la reserva La Concordia. Foto: Roberto Flores Ramos, SEMAHN.

Aunque el desafío que representa la adaptabilidad a las presiones antropogénicas o climáticas, han sido fácilmente sobrellevados por algunas especies o grupos biológicos. Contrariamente, la gran mayoría de las especies encuentran una gran dificultad para adaptarse, ya que presentan una alta sensibilidad a estas alteraciones, llegando incluso a desaparecer si no encuentran las condiciones necesarias en su hábitat. Ante esta preocupación, las áreas naturales protegidas buscan ser una herramienta en la conservación y preservación de los ecosistemas naturales, salvaguardando la mayor representatividad posible de la diversidad biológica que las alberga (Figura 2 y 3).



Figura 2. Paisaje de la sierra, parte de la ZSCE La Concordia, localidad Ignacio Zaragoza. Al fondo del valle se observa el cauce del Río Jaltenango que atraviesa la reserva hasta desembocar a la presa de la Angostura. Foto: Israel Cárdenas Mayorga, SEMAHN.

El conocimiento faunístico de la ZSCE La Concordia es escaso, en comparación con otras áreas naturales protegidas en donde se han desarrollado más estudios y trabajos de monitoreo. Esto pese a que es una de las áreas naturales protegidas con mayor antigüedad en el Estado de Chiapas. Hasta la fecha no encontramos antecedentes de trabajos mastozoológicos realizados propiamente dentro de la reserva, por consiguiente, se mencionan a continuación algunos estudios cercanos a ella.

Uno de los primeros trabajos en las cercanías de esta reserva, fueron los realizados por los mastozoólogos Ticul Álvarez, Pablo Domínguez (1971) y Joaquín Arroyo Cabrales (1972), como parte de los estudios previos a la construcción de la presa Belisario Domínguez, mejor conocida como La Angostura (Álvarez *et al.*, 1984). También podemos mencionar el trabajo posterior de Álvarez Castañeda y Álvarez (1991) con murciélagos de Chiapas, en dónde si bien no se menciona como tal a la reserva La Concordia, presentan localidades de colecta cercanas a ella. Posteriormente, fue hasta el año 2010 cuando la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) inicia con los muestreos de fauna por parte del Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas (Biológico y Social) dentro de esta reserva (Figura 4), trabajo que se ha mantenido casi continuo, año con año, hasta 2022.

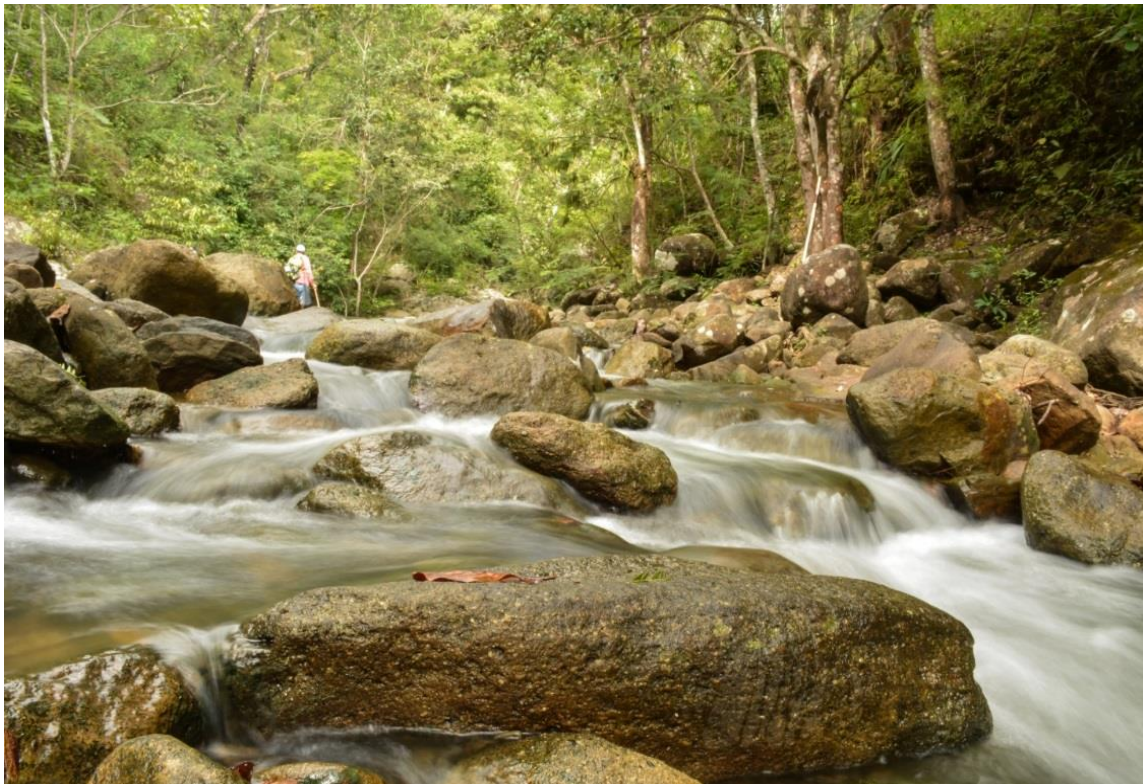


Figura 3. Al fondo de las cañadas, el agua confluye en afluentes que drenan hacia las partes bajas y hacia la presa de la Angostura. Esto es parte de los servicios ecosistémicos que nos brinda el ANP. Son también sitios potenciales para la observación de fauna y el monitoreo biológico. Foto: Omar Reyes Escobar, SEMAHN.



Figura 4. Don Marco Tulio, un experimentado monitor, recabando datos en campo en los transectos de las serranías de la reserva. Foto: Carlos Mauricio Cruz Durante, SEMAHN.

Mamíferos de la ZSCE La Concordia

El conocimiento actual de los mamíferos de la ZSCE La Concordia se resume en 24 especies, pertenecientes a siete órdenes, 15 familias y 22 géneros (apéndice I). El arreglo taxonómico de las especies se hizo de acuerdo a Ramírez-Pulido *et al.* (2014), tomando en consideración los nuevos registros reportados por Lorenzo *et al.* (2017) y específicamente para tlacuache cuatro ojos (*Philander opossum* a *P. vossi*) por A. L. Gardner & Ramírez-Pulido (2020) y para pecarí de collar (*Dicotyles crassus* a *D. tajacu*) por Acosta L. *et al.* (2020). Las especies con mayor número de registros en la reserva son la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*; Figura 5 y 6), seguidas de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*; Figura 7). Mientras que el tigrillo (*Leopardus wiedii*), ocelote (*Leopardus pardalis*), comadreja (*Mustela frenata*), ardilla café (*Sciurus deppei*), conejo silvestre (*Sylvilagus floridanus*) y la tuza (*Orthogeomys* sp.) están representados por un solo registro (Figura 8). Los mamíferos anteriormente mencionados que presentaron las mayores

abundancias, son principalmente especies que presentan una cierta tolerancia a la perturbación humana adaptándose y utilizando ciertos recursos, como los cultivos (Figura 10, 12 y 13). Sin embargo, para el venado cola blanca, su amplia distribución y adaptabilidad se debe a los recursos que el hábitat le ofrezca, como alimento, cobertura y agua (Flores-Armilla *et al.*, 2013). Específicamente, el venado cola blanca necesita disponibilidad y calidad de plantas para resolver sus requerimientos nutricionales que cambian de acuerdo a la edad, sexo, estado reproductivo y época del año. La presencia de venado cola blanca en la reserva indica que esta área aún cuenta con los recursos necesarios para la estabilidad de la especie.



Figura 5.- Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), especie abundante en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.



Figura 6.- Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), especie arborícola muy importante en la cadena trófica.
Foto: Deysi Candelaria Gallegos López, SEMAHN.



Figura 7.- Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), especie muy perseguida para su cacería en la ZSCE La Concordia. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.

Con respecto a la presencia de mamíferos en los diferentes tipos de vegetación de la reserva, el Bosque de *Quercus* (BQ) presentó la mayor abundancia acumulada y riqueza, seguido por el Bosque de coníferas (BC) y el Bosque tropical caducifolio (BTC). Contrariamente los Bosques de *Byrsonima*, *Curatella* y *Crescentia* [denominados conjuntamente como “Otros tipos de vegetación” (OTV) según Rzedowski, 2006] y el Bosque tropical perennifolio (BTP) presentaron el menor número de individuos y de especies registradas (Figura 9). Esto posiblemente a que la representatividad de los primeros tipos de vegetación (BQ y BTC) es mayor en los transectos monitoreados. Además de que tiene ciertas partes del transecto que están bien conservadas y por lo tanto alberga especies de mamíferos sensibles a cambios ambientales como el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el puma (*Puma concolor*). Por su parte, el BTC, a pesar de encontrarse en pequeñas extensiones, también presentó una alta riqueza y abundancia de mamíferos. Esto puede explicarse por la gran heterogeneidad ambiental que presenta, ya que es posible encontrar áreas de cultivos (maíz, frijol y café), vegetación secundaria, acahuals, parches de encinares, pastizal inducido, árboles frutales (capulín, anona, papaya, nanchi), cuerpos de agua artificiales (jagüeyes) y arroyos naturales. Estas características presentes en el BTC forman un mosaico de hábitats diferentes que proporcionan refugio y diversidad de recursos alimenticios para la mastofauna del ANP.

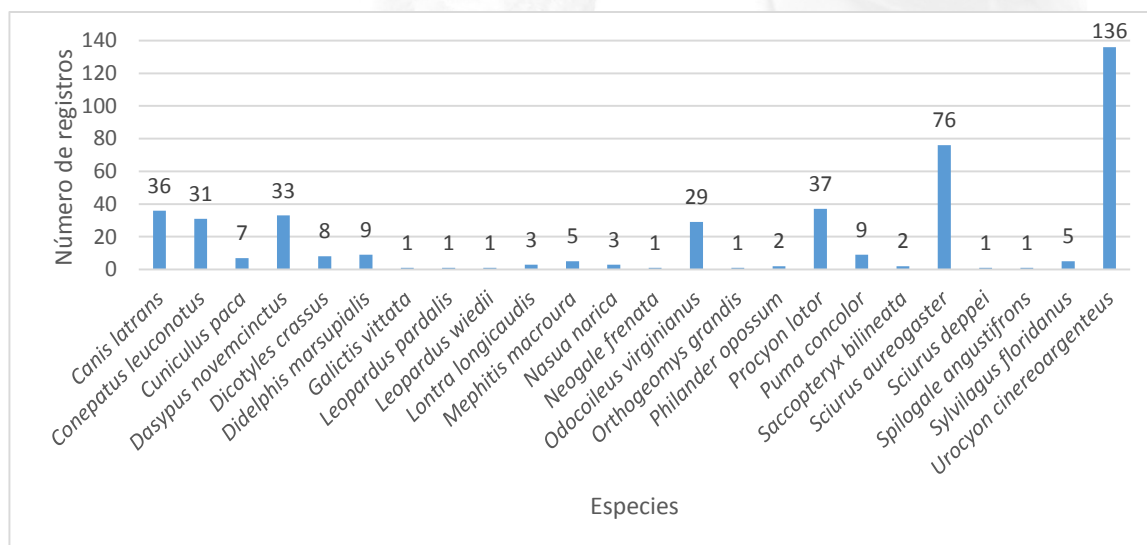


Figura 8. Número de registros de cada una de las especies de mamíferos registrados en la ZSCE La Concordia.

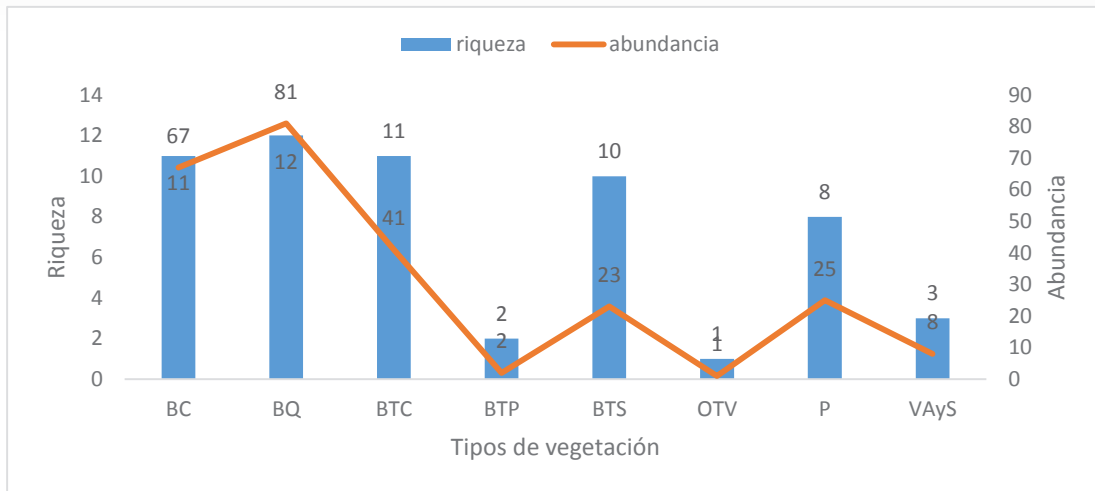


Figura 9. Riqueza y abundancia de las especies de mamíferos registrados por cada tipo de vegetación de la ZSCE La Concordia. BC= Bosque de coníferas (*Pinus*), BQ=Bosque de *Quercus*, BTC= Bosque tropical caducifolio, BTP= Bosque tropical perennifolio, BTS= Bosque tropical subcaducifolio, OTV= Otros tipos de vegetación (Bosque de *Byrsonima*, *Curatella* y *Crescentia*), P= Pastizal y VAyS= Vegetación acuática y subacuática.



Figura 10.- Coyote (*Canis latrans*), especie tolerante a la perturbación de su hábitat presente en la ZSCE La Concordia. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.

Se construyeron curvas de acumulación de especies para estimar el grado de complementariedad del muestreo. Analizando los datos decidimos utilizar el estimador de Chao 2, dándonos como resultado que se han registrado el 67.5% de las especies potenciales para la reserva, estimando que para el área podrían registrarse un total de 28 especies de mamíferos (Figura 11). Hay que considerar que dichos estimadores están influenciados por los datos obtenidos mediante la técnica de muestreo utilizada y muy probablemente nos esté presentando un sesgo importante, subestimando la riqueza total.

Si bien, de acuerdo a los estimadores usados, se conocen ya tres cuartas partes de la mastofauna “potencial” de la región hay que hacer notar que el método de muestreo utilizado de transecto lineal de ancho fijo, es preferente para el registro de especies de mamíferos medianos y grandes, además de que las especies generalistas tienden a ser los más comúnmente detectados. Por otro lado, la gran mayoría de los mamíferos de talla pequeña, están subestimados debido a que no se han implementado métodos enfocados a su estudio.

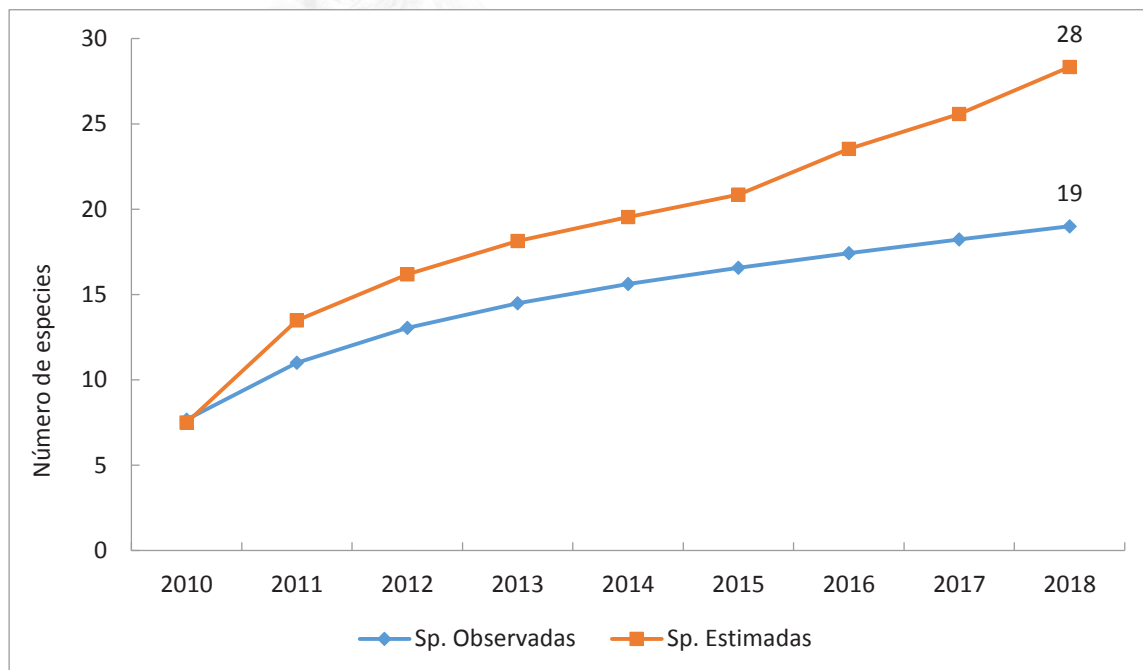


Figura 11. Curvas de acumulación de especies esperadas de acuerdo al estimador Chao 2 y de especies observadas durante los monitoreos.

Rodentia y Chiroptera son los órdenes de mamíferos que son poco conocidos en la reserva, ya que solo se han registrado especies de tamaño mediano como el tepezcuintle (*Cuniculus paca*; Figura 14) y especies notorias como las ardillas (*Sciurus sp.*), dejando a un lado el conocimiento de ratones y ratas de campo. El segundo grupo de mamíferos son los murciélagos, el conocimiento es nulo en la reserva. Esto debido a la inseguridad para salir por la noche en el sitio. Hay que remarcar que estos dos órdenes, son los más diversos dentro de los mamíferos y por consiguiente el conocimiento de la diversidad de mamíferos de la reserva no podrá considerarse completa hasta evaluar dichos grupos.



Figura 12.- Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), especie omnívoro con un importante papel ecológico en la dispersión de semillas. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.



Figura 13.- Mapache (*Procyon lotor*), especie tolerante a la perturbación en su hábitat que aprovecha los cultivos para alimentarse. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.



Figura 14.- Tepezcuintle (*Cuniculus paca*), roedor importante en la dinámica de los bosques al ser consumidor y dispersor de semillas. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.

Especies de interés para su conservación

Los muestreos realizados revelan que los diferentes hábitats dentro de la reserva, brindan cobijo a varias especies de mamíferos. Entre estas especies se encuentran cuatro que están incluidos en alguna categoría de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019). El mustélido mejor conocido como nutria de río o perrito de agua (*Lontra longicaudis*) se encuentra en la categoría de Amenazada (A), al igual que el grison (*Galictis vittata*). Mientras que el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*) en Peligro de extinción (P); estos dos felinos junto con la nutria de río, están incluidas en el Apéndice I, así como, el puma (*Puma concolor*), que se encuentra en el Apéndice II de la CITES (2022). De estas, el tigrillo y la nutria de río están consideradas a nivel internacional como Casi amenazadas (NT, por sus siglas en inglés) dentro de la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN, 2020).

Felinos como el Ocelote y Puma, son especies que requieren cierta abundancia de presas de animales silvestres para sobrevivir, cuyas poblaciones cuando están bien conservadas sirven de alimento para estos depredadores. Además de que el territorio que necesitan para cumplir sus funciones como la alimentación, reproducción y refugio abarca varias hectáreas. Por ejemplo, el tigrillo (*Leopardus wiedii*, Figura 15), es la especie más arborícola de los felinos que habitan en México. Este felino duerme, caza y descansa principalmente en árboles, por lo cual, posee una alta especificidad a ciertos microhábitats con una densa cobertura vegetal (Ceballos y Oliva, 2005). Por su parte la nutria de río, es una especie neotropical de amplia distribución. Sin embargo, se encuentra amenazada por diversos factores, entre los que destacan la contaminación y la modificación del hábitat. La nutria de río habita en ambientes donde hay ríos y bosques de galería en el que ubica sus madrigueras. Su importancia ecológica radica en que son buenos depredadores, ayudando al mantenimiento de estos ambientes ribereños. La presencia de estas especies dentro de esta Área Natural Protegida nos indica el estado de conservación y la salud de los ecosistemas.

De acuerdo a los datos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), las poblaciones de las especies anteriormente descritas, están en serio decremento a nivel internacional. Ante ello, es necesario seguir

monitoreando la reserva para ver cómo se comportan las poblaciones locales de estos mamíferos, sobre todo porque son los más buscados con fines cinegéticos (Ceballos y Oliva, 2005; IUCN, 2020).



Figura 15.- Tigrillo (*Leopardus wiedii*), especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 con categoría de En peligro de extinción presente en la ZSCE La Concordia. Foto: Deysi Candelaria Gallegos López.

Otras especies que se han registrado son el armadillo nueve bandas (*Dasyus novemcinctus*) (Figura 16), perseguido por su carne, al igual que el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*; Figura 17). Estas especies no están protegidas por las leyes mexicanas, pero de igual manera requieren protección y un buen manejo dentro de la reserva, ya que son muy perseguidos por los cazadores y corren el riesgo de extinguirse localmente. Si la abundancia de estas especies presa disminuye, los depredadores pueden cambiar su dieta, consumiendo ganado doméstico y ocasionando conflictos con el humano (Piña, 2014). La importancia y el papel ecológico que estas especies tienen son fundamentales para que haya un buen equilibrio en el ecosistema donde habitan.

Por ejemplo, las tres especies mencionadas sirven como presas de grandes carnívoros, es decir son un factor fundamental para poblaciones de grandes depredadores, al ser presas naturales del jaguar, puma y coyote, entre otros (Piña, 2014, Falconi, 2017; López-de Buen *et al.*, 2017). Sumado a ello, el venado cola blanca y pecarí de collar al ser consumidores primarios contribuyen en la dinámica y estructuración de los ecosistemas donde habitan por medio de la herbivoría. Además, actúan como reguladoras de comunidades de plantas al depredar sus frutos y semillas, ejercen un efecto en la estructura de la vegetación de los bosques con el ramoneo y modifican los suelos al desenterrar en busca de raíces (Galindo-Leal, 1998; Pérez-Cortéz y Reyna-Hurtado, 2008). Por su parte, el armadillo funge como controlador de insectos plaga, provee de nutrientes a las plantas y es un organismo bioindicador del cambio climático al expandir su distribución geográfica hacia lugares con aumento de temperatura. Además de que sus madrigueras sirven de refugio para otros animales silvestres (López-de Buen *et al.*, 2017). Ante esta situación se requiere generar estrategias o alternativas para el aprovechamiento sustentable de dichas especies presa.



Figura 16.- Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), especie muy apreciada por su carne en todo Chiapas y en la ZSCE La Concordia. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.



Figura 17.- Pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*), es una de las especies de fauna silvestre más consumidas por las poblaciones rurales, que juega un papel muy importante en la dinámica de los bosques tropicales. Foto: Jesús Ernesto Pérez Sánchez.

Conclusiones y recomendaciones

El conocimiento de la mastofauna de la ZSCE La Concordia es aún escaso, en comparación con otras áreas naturales protegidas. La falta de estudios o trabajos de investigación, así también a los sesgos implícitos al método utilizado han frenado los avances en el conocimiento de la fauna. Una estrategia posible para aumentar este conocimiento debería ser el fomento a la investigación en las ANP estatales, sobre todo en aquellas a las que se les ha prestado poca atención, como la ZSCE La Concordia. Es importante implementar otros métodos de monitoreo enfocado a ciertos grupos faunísticos, como el uso de redes de niebla y cámaras trampa, permitirá la obtención de más datos y el aumento del conocimiento de la biodiversidad de esta ANP.

Esta reserva, al igual que muchas otras áreas de nuestro estado, presenta la pérdida de cobertura forestal por el cambio de uso de suelo, incendios forestales, erosión, extracción de materiales pétreos, agricultura y ganadería extensiva, entre otros problemas ambientales. A pesar de que la reserva se encuentra sometida a ciertas presiones antrópicas, los muestreos realizados revelan que los diferentes hábitats dentro de la reserva, brindan cobijo a varias especies de mamíferos, y los recursos disponibles podrían considerarse en parte suficientes como para mantener sus poblaciones. Por ello, es pertinente continuar con el monitoreo de manera que podamos observar cualquier cambio en los patrones poblacionales de la fauna silvestre.

Por consiguiente, las acciones y programas desarrollados, así también como los esfuerzos conjuntos entre sociedad y gobierno, deberán enfocarse enérgicamente a la conservación de los ecosistemas y las poblaciones silvestres de esta reserva, ya que su protección y permanencia nos reditúa de manera tangible en servicios ecosistémicos vitales. Por ejemplo, el agua que es captada por la vegetación de esta serranía es un vital líquido para las comunidades que viven dentro y en los alrededores de ella; además que gran parte del agua captada en estas montañas contribuyen en la captación del embalse de la presa La Angostura. El futuro de las poblaciones de flora y fauna silvestres, así como los asentamientos humanos de la ZSCE La Concordia dependerán de la conservación y preservación de sus recursos.

Ocelote

Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)



Es el más grande de los pequeños felinos manchados (105 a 125 cm), con un peso aproximado que oscila entre 6 a 15 kg. Presenta una coloración en la parte de la espalda pardo arena a amarillo claro y en la parte del pecho y estomago color blanco. Todo su cuerpo está cubierto de motas negras, siendo las de la parte media del cuerpo muy alargadas; la región alrededor de los labios es color blanco. Debido a su coloración en ocasiones puede ser

confundido con el Tigrillo (*Leopardus wiedii*) pues son especies muy similares y de distribución compartida. La diferencia entre estos dos es el tamaño, el ocelote es de mayor tamaño y la cola más corta.

El hábitat del ocelote se encuentra asociado a cobertura vegetal densa, utiliza como refugio cuevas naturales, troncos huecos y ocasionalmente ramas de árboles. Su actividad es nocturna principalmente, es un cazador terrestre oportunista, con un amplio espectro alimentario, principalmente se alimenta de pequeños y medianos roedores, aves, peces, reptiles, anfibios e insectos. Son organismos territoriales y solitarios excepto en las épocas reproductivas donde se le puede llegar a observar en parejas.

En México se distribuye principalmente en los planos costeros y serranías de la vertiente del Pacífico y Atlántico, desde Sonora y Tamaulipas hacia el sur hasta el Istmo de Tehuantepec y de ahí hacia el este de Chiapas y la Península de Yucatán. Actualmente, el Ocelote se encuentra categorizado En peligro de extinción (P) por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019), debido principalmente a la perdida y fragmentación de su hábitat, a consecuencia del desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas a lo largo de su área de distribución. Otra fuerte amenaza es la cacería furtiva por el valor comercial que presenta su piel. Dentro de la ZSCE La Concordia se ha registrado en la localidad de Reforma habitando en el Bosque tropical caducifolio a una altitud de 739 msnm.

Foto: SEMAHN

Comadreja

Mustela frenata Lichtenstein, 1831



La comadreja pertenece a la familia Mustelidae; es el mamífero del orden de los carnívoros más pequeño del mundo. Llega a medir de 35 a 45 cm, y pesar hasta 500 gr. Se distribuye únicamente en el continente americano, desde el Sureste de Canadá hasta Argentina. Para el territorio mexicano su rango de distribución abarca prácticamente todo el país, con excepción de la Península de Baja California y parte de Sonora. Son

organismos inconfundibles por la forma de su cuerpo (muy largo, delgado y con patas cortas) dándole un aspecto cilíndrico; su cola es larga y delgada con los pelos de la punta color negra; espalda pardo canela y parte del pecho y vientre color amarillenta. Los individuos que se distribuyen en la parte norte del continente americano, mudan su pelaje a color blanco en época invernal.

Generalmente se les puede observar en hábitats abiertos o semiabiertos con vegetación arbustiva, usualmente cerca de cuerpos de agua en donde debido a su pequeño tamaño pueden pasar desapercibidas. Hacen sus madrigueras en túneles, cavidades entre rocas y troncos caídos o huecos. Son animales muy territoriales y solitarios, excepto en época de reproducción. Su actividad es más nocturna, aunque ocasionalmente suelen verse durante el día. Su alimentación consta principalmente de aves, algunos roedores como ratones, ardillas y tuzas, además de musarañas y ocasionalmente conejos. También suelen alimentarse de animales de corral como gallinas, patos y conejos debido a que son animales muy adaptables a los cambios antropogénicos. Sin embargo, localmente el tamaño de las poblaciones de esta especie depende de la abundancia de sus presas, a tal grado que se ha registrado extinciones locales cuando la abundancia de presas disminuye. En la ZSCE La Concordia se tiene registro en la localidad La Gloria en vegetación de Bosque de coníferas (*Pinus*), a una altitud de 1,627 msnm.

Foto: SEMAHN

Ardilla café

Sciurus deppei Peters, 1864



Esta ardilla es la más pequeña de las especies de ardillas de México, pueden llegar a medir entre 34 a 38.7 cm, y pesar 200 a 300g; presenta una coloración variable a lo largo de su distribución geográfica. Generalmente el dorso y cola es de color café rojizo-café oscuro y el vientre blanco o amarillento-rojizo.

Habita en bosques de pino-encino, selvas altas, medianas y bajas. Su alimentación comprende semillas, hongos, polen y

corteza de ramas en crecimiento. En algunos casos pueden llegar a ser oportunistas y consumir los huevos o polluelos de algunas aves. En algunas localidades esta especie puede llegar a ser considerada como un indicador del buen estado de conservación de los ecosistemas donde habita, debido a que suelen ser muy susceptibles a los cambios en el ambiente generados por el ser humano.

La tala inmoderada, el cambio y uso de suelo y su cacería son uno de los principales factores que podría repercutir en la densidad de sus poblaciones. A pesar de todas las causas mencionadas no se le considera en ninguna categoría de riesgo. Es una especie de roedor poco observable y huye a la menor perturbación. Dentro de la ZSCE La Concordia se ha registrado en la localidad de La Gloria en vegetación de Bosque de coníferas (*Pinus*), a una altitud de 1,710 msnm.

Las ardillas en general no solo son importantes por el rol que cumplen dentro de la cadena trófica, al ser una fuente de alimento para algunas aves de presa y algunos mamíferos, sino también por el hábito que tienen de almacenar semillas en troncos huecos y enterrarlas en la tierra. Este comportamiento de las ardillas, contribuye en la dispersión de semillas de varias especies de plantas y por ende favorece la regeneración de los bosques.

Foto: Agustín Torres Ramírez

Bibliografía

Acosta, L. E., Garbino, G. S., Gasparini, G. M., & Dutra, R. P. (2020). Unraveling the nomenclatural puzzle of the collared and white-lipped peccaries (Mammalia, Cetartiodactyla, Tayassuidae). *Zootaxa*, 4851(1), 60-80.

Álvarez T., Domínguez P. & Arroyo-Cabrales J., 1984. Mamíferos de la Angostura, región central de Chiapas. Departamento de Prehistoria, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F. Cuaderno de Trabajo 24: 89 pp.

Álvarez S. & Álvarez T., 1991. *Los murciélagos de Chiapas*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F: 212 pp.

Álvarez S. T., Álvarez T., González N., 2015. *Guía para la identificación de los mamíferos de México en campo y laboratorio, Primera edición*. Editorial Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Guadalajara, Jalisco, México: 522 pp.

Ceballos G. & Oliva G., 2005. *Los mamíferos silvestres de México, Primera edición*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F: 986 pp.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), 2019. Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora, Appendices I, II, and III. United Nations Environment Programme, Ginebra, Suiza: 84 pp.

Contreras-Moreno F.M., Jesús-de la Cruz A., Juárez-López R. & Hidalgo-Mihart M.G., 2015. Primer registro de la comadreja (*Mustela frenata*) en el estado de Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 31:488–490.

Diario Oficial de la Federación (DOF), 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., 30 de diciembre de 2010.

Falconi Briones F.A., 2017. Uso de hábitat y patrones de actividad de los pecaríes (*Tayassupecari* y *Dicotyles crassus*) y el tapir (*Tapirella bairdii*) en la Selva Lacandona, Chiapas, México. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Tesis de maestría: 91 pp.

Flores-Armillas V.H, Botello F., Sánchez-Cordero V., García-Barrios R., Jaramillo F. & Gallina-Tessaro S., 2013. Caracterización del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en los bosques templados del Corredor Biológico Chichinautzin y modelación de su hábitat potencial en Eje Transvolcánico Mexicano. *SciELO, Therya*, 4(2):377-393.

Galindo-Leal C. & Weber M., 1998. *El venado de la Sierra Madre Occidental: Ecología, conservación y manejo*. Editorial Cuadernos para el dialogo-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 272 pp.

Gardner, A.L. & Ramírez-Pulido J, 2020. Type localities of Mexican land mammals, with comments on taxonomy and nomenclature. *Special Publications of the Museum of Texas Tech University* 73: 1–134.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), 2020. The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2020-1, <<https://www.iucnredlist.org>>, Consulta: 24 de Abril 2020.

Llorente-Bousquets J. & Ocegueda S., 2008. Estado del conocimiento de la biota, *en*: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (eds.). *Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 283–322.

López-de Buen L., Zárate-Ledesma F., Ahuja-Aguirre C., Vázquez-Morales C., Carrasco-García A.A. & Montiel-Palacios F., 2017. Uso antropogénico, hábitat, abundancia y hábitos alimentarios del armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) en el centro y sur del estado de Veracruz, México. *Edentata*, 18:42–50.

Lorenzo C., Bolaños-Citalán J., Sántiz E. & Navarrete D., 2017. Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88:735-754.

Piña E. & Trejo I., 2014. Densidad poblacional y caracterización de hábitat del venado cola blanca en un bosque templado de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 30:114–134.

Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J., 2014. List of recent land mammals of Mexico 2014. *Special Publications, Museum of Texas Tech University*, 63:1–69.

Pérez-Cortez A. & Reyna-Hurtado R., 2008. La dieta de los pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) en la región de Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 12:17–42.

Rzedowski J., 2006. *Vegetación de México, 1ra. Edición*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F: 504 pp.

Zarza-Villanueva H., 2006. Ficha técnica de *Leopardus pardalis*, en: Medellín R. (comp.). *Los mamíferos mexicanos en riesgo de extinción según el PROY-NOM-059-ECOL-2000*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. Bases de datos SNIB-CONABIO, Proyecto No. W005: 22 pp.

Apéndice I. Listado taxonómico (orden, familia, género y especie) de mamíferos registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) La Concordia. NOM= Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) donde P= En peligro de extinción, A= Amenazada y Pr= Sujeta a protección especial.

Taxón	Nombre común	NOM
Didelphimorphia		
Didelphidae		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	
<i>Philander vossi</i>	Tlacuache cuatro ojos	
Cingulata		
Dasypodidae		
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	
Chiroptera		
Emballonuridae		
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago rayado mayor	
Lagomorpha		
Leporidae		
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	
Rodentia		
Sciuridae		
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla tropical	
Geomyidae		
<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza mayor	
Cuniculidae		
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	
Carnivora		
Felidae		
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P
<i>Puma concolor</i>	Puma	
Canidae		
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Mephitidae		
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	
<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado sureño	
Mustelidae		

<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria neotropical	A
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A
<i>Neogale frenata</i>	Comadreja	
Procyonidae		
<i>Nasua narica</i>	Tejón, Coatí	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Artiodactyla		
Tayassuidae		
<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecarí de collar	
Cervidae		
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	

IX.- GLOSARIO

Acahual: son zonas de vegetación joven con plantas de porte bajo que apenas se recupera, después de ser usada para cosechas o la ganadería.

Aprovechamiento sustentable: es la utilización de los recursos naturales con respeto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que estos recursos forman parte.

Cadena trófica: se refiere a la interrelación que establecen los seres vivos que se alimentan unos de otros en un cierto orden. La idea de cadena alude a que un organismo se alimenta de otro y, a su vez, se convierte en alimento de un tercero.

Consumidor primario: son aquellos organismos que usualmente son herbívoros, es decir se alimentan de plantas, aunque también pueden consumir algas y bacterias.

Curva de acumulación de especies: herramienta estadística que permite cruzar el número de especies registradas con el esfuerzo de muestreo realizado en una zona, la teoría indica conforme se incrementa el esfuerzo de muestreo eventualmente todas las especies observables serán registradas (asíntota).

Densidad poblacional: se refiere al tamaño poblacional con respecto al área disponible, es decir que puede ser utilizada por los individuos de esa población.

Desarrollo Sustentable: es el resultado de una acción concertada de la humanidad para impulsar un modelo de desarrollo económico, compatible con la conservación del medio ambiente y con la equidad social, es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones.

Ecoregión: es considerado como la unidad ideal para la planificación ambiental ya que comparte similares paisajes en unidades fisiográficas discernibles en una misma cuenca regional.

Ectotermos: organismos que necesitan de fuentes externas de calor para regular su temperatura corporal.

Endémica/endemismo: Una especie endémica es aquella que se distribuye en un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en otras partes del mundo. El endemismo, por lo tanto, refiere a una especie que sólo puede encontrarse naturalmente en un lugar.

Equilibrio ecológico: cuando las condiciones ambientales son estables y permiten que se produzca una armónica interacción entre las especies y su entorno, que aseguren su supervivencia, así como la preservación de los recursos naturales.

Especies nativas: especie que vive en una determinada zona de forma natural, es decir, que su presencia en esa zona no se debe a la intervención humana.

Fisonomía: aspecto visual de las comunidades.

Geomorfológica: se refiere a las formas superficiales de la tierra.

Gramíneas: se refiere a las plantas herbáceas, también conocidos como pastos.

Heterogeneidad ambiental: se refiere a un grupo o mezcla compuesto por varios elementos diferentes y distinguibles a simple vista. Parches físicos o temporales del ambiente.

NOM-059 SEMARNAT-2010: Norma Oficial Mexicana que tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

Omnívoro: se define como a todo animal que se alimenta de animales y plantas.

Perturbaciones antropogénicas: efecto generado por las actividades humanas relacionadas con la influencia del hombre en la naturaleza.

Plantas vasculares: son las plantas que contienen verdaderas raíces, tallo y hojas.

Plastrón: es la estructura aplanada que conforma la parte ventral del caparazón de las tortugas.

Riqueza: se refiere al número de especies presentes en un determinado lugar.

Servicios ecosistémicos: son los beneficios que las personas obtienen de la naturaleza. Estos beneficios pueden ser en forma de valores, bienes o servicios.

Simbiosis: se refiere al tipo de asociación que establecen entre sí dos individuos, sean animales o vegetales, los cuales pueden beneficiarse o no para sobrevivir.

Vegetación secundaria: vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras, originalmente destruida por actividades humanas. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad a fuentes de semillas para recolonizar el área alterada.





SECRETARÍA
DE MEDIO AMBIENTE
E HISTORIA NATURAL
GOBIERNO DE CHIAPAS



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE E HISTORIA NATURAL
DIRECCIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE

LA CONCORDIA

ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA