



---

---

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

### IZTACALA

Análisis de listados Herpetofaunísticos realizados  
en la Cuenca Alta del Balsas, México.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIOLOGA

P R E S E N T A:

Escalona López Arabel

**Director de Tesina: Dr. Sergio Chazaro Olvera**

Los Reyes Iztacala, Tlalnepanitla, Edo. de México, Octubre 2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS

A mis Padres.

Todo lo que soy y todo lo que he logrado ha sido gracias a ustedes, gracias por tanto amor y por el incondicional apoyo. Cada paso en mi camino lo he logrado por su guía, su fortaleza, sus enseñanzas, ejemplo, paciencia y amor. Los quiero

A mis hermanos Jorge, Pedro, Ivonne y Alba. Por su amor y por su ejemplo, no importa que pruebas nos tenga la vida porque siempre habrá el incondicional amor y apoyo. Los quiero mucho.

A mi tía Lilia por ser mi segunda mamá.

A mi Amor. Por las desesperaciones y las alegrías que tanto y mucho fueron. Recuerda Por Siempre.

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios. A mi familia por todo.

A mi asesor Dr. Chazaro por todo su apoyo, la atención y sus consejos.  
A todos los profesores de la carrera porque todos me formaron, en especial a Ángel Lara, Asela Rodríguez, Daniel Tejero, Ángel Moran, Alejandro Ramírez, Felipe y Raúl. Y a todos los profesores del seminario, gracias por su apoyo.

Gracias Víctor por todo lo que me has dado y me has enseñado. Gracias por todo el amor. Gracias por todo. Te quiero

A mis incondicionales amigos Eric, Samuel y Omar, juntos nos hicimos biólogos, gracias por tantas experiencias, por tanto tiempo compartido, tantas alegrías, por su apoyo en todo momento, por su honestidad y porque sé que seguiremos siendo amigos por el resto de la vida. Los quiero

A mis amigas Betty y Elsa, gracias por todo.

Y finalmente gracias a toda la gente que directa o indirectamente contribuyo a que esto fuera posible.

## INDICE

Introducción .....	4
Objetivos .....	5
Material y Método. ....	5
Datos generales para la Cuenca Del Río Balsas. ....	5
Composición de la Herpetofauna .....	16
Lista Taxonómica. ....	17
Endemismo ..	20
Distribución de la Herpetofauna .....	21
Similitud. ....	22
Conclusiones .....	23
Literatura Citada .....	24

## INTRODUCCIÓN

La extraordinaria biodiversidad existente en México, es explicada por la complejidad de su topografía, historia geológica, la variedad de climas y la convergencia de las dos grandes zonas biogeográficas de América: la zona Neártica y la zona Neotropical. La interacción de estos factores ha provocado una variación inusitada de hábitats, originando así una alta diversidad de especies animales y vegetales. Existen 361 especies de anfibios y 803 de reptiles en el país, que representan aproximadamente el 10% de la herpetofauna del mundo, asimismo es de vital importancia señalar que más del 60% de especies son endémicas, convirtiéndola así en una de las más importantes a nivel mundial (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004; Vázquez y Quintero, 2005). Es de sumo interés para los investigadores, que un alto porcentaje de la herpetofauna del mundo se encuentre en el territorio nacional, sin embargo aunque en los últimos años la calidad y cantidad de trabajos sobre la herpetofauna han aumentado, aun existen muchos sitios que no han sido explorados y la generación del conocimiento sobre este tema es insuficiente (Campbell, 2006; García-Vázquez et al., 2006).

La Cuenca del río Balsas se localiza al sur del paralelo 20° N, está situada entre la Sierra Volcánica Transversal o Eje Volcánico que la limita por el norte, la Sierra Madre del Sur y las montañas de la Mixteca por el sur. Es una de las más extensas e importantes de México, su superficie es de aproximadamente 112,320 km<sup>2</sup>, constituye una depresión con dirección este-oeste en la parte centro sur de México, en la que están comprendidas porciones de los estados de Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y la totalidad del estado de Morelos. (INE, 2006)

Su formación geológica como su ubicación geográfica y la gran diversidad de condiciones ambientales que se dan dentro de la cuenca del río Balsas le confieren una gran riqueza faunística y florística. Su biodiversidad y alto grado de endemismo la hacen sin duda una de las regiones del país de mayor interés.

Para su manejo la Comisión del Río Balsas dividió la cuenca en función administrativa y técnica en tres regiones denominadas como Alto Balsas, Medio Balsas y Bajo Balsas. El primero comprende porciones de los estados de Guerrero, México, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y la totalidad de Morelos.

El Medio Balsas comprende porciones de los estados de Guerrero, México y Michoacán. El Bajo Balsas abarca porciones de los estados de Guerrero y Jalisco.

Por su gran extensión es complicado realizar un inventario que evalúe toda la diversidad herpetofaunística que existe en la Cuenca del río Balsas, por lo cual la información con la que se cuenta a la fecha ha sido obtenida mediante la realización de listados que se han llevado a cabo en diferentes zonas dentro de la Cuenca, sin embargo por estar la información dispersa y no evaluar la región como un todo se ignora si la información ha sido suficiente y completa.

Este trabajo pretende determinar la Herpetofauna del Alto Balsas ya que es la región más extensa, por lo cual puede proporcionar una perspectiva de la situación herpetofaunística de la Cuenca del Balsas de manera general.

## OBJETIVO GENERAL.

Analizar los listados Herpetofaunísticos que se han realizado dentro de la Cuenca Alta del Balsas.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- Describir las características ambientales de la región de la Cuenca Alta del Balsas.
- Analizar los listados realizados en alguna región dentro de la Cuenca Alta del Balsas.
- Determinar el tipo de vegetación con mayor riqueza de herpetofauna.
- Evaluar el status de las especies de anfibios y reptiles que habitan en la Cuenca Alta del Balsas, de acuerdo a la NOM – 059 – ECOL – 2001.
- Determinar la similitud entre las diferentes zonas o estados donde haya registro.

## MATERIAL Y MÉTODO.

Para llevar a cabo este trabajo se realizó una investigación bibliográfica donde se obtuvieron los datos de la herpetofauna analizada. Con base a los datos obtenidos se elaboró la lista de especies de anfibios y reptiles que constituyen la herpetofauna de la Cuenca Alta del Balsas, en donde se registró el nombre científico añadiéndole el autor y el año de la descripción original. Además en la lista de especies se señala su status de acuerdo a la NOM – 059 – ECOL - 2001. Por último se obtuvo la similitud de las regiones evaluadas mediante el programa Biodiversity Pro.

## I. DATOS GENERALES PARA LA CUENCA DEL RÍO BALSAS.

### Ubicación geográfica.

La Cuenca del río Balsas tiene una extensión aproximada de 112,320 km<sup>2</sup> y se caracteriza por ser una región con pocas superficies planas. Constituye una depresión con dirección este-oeste ubicada en el suroeste de México. Comprende porciones de los estados de Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala, así como la totalidad del estado de Morelos; entre los paralelos 17°00' y 20°00' de latitud norte y los meridianos 97°30' y 103°15' de longitud oeste. (Tomado de INEGI)

Sus límites son, al norte el eje neo-volcánico, desde el cerro de La Malinche hasta el límite de los estados de Jalisco y Michoacán; por el este la Sierra Madre de Oaxaca y por el sur y el oeste la Sierra Madre del Sur.

Tiene una altitud media promedio de 1,000 metros sobre el nivel del mar, en su parte central las altitudes inferiores oscilan entre los 500 y 200 metros en la parte occidental; la porción oriental que desagua en el río Papaloapan desciende a 500 metros.

Para su manejo la Comisión del Río Balsas dividió la cuenca en función administrativa y técnica en tres regiones denominadas como Alto Balsas, Medio Balsas y Bajo Balsas. El primero comprende porciones de los estados de Guerrero, México, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y la totalidad de Morelos.

El Medio Balsas comprende porciones de los estados de Guerrero, México y Michoacán. El Bajo Balsas abarca porciones de los estados de Guerrero y Jalisco. (INE, 2006)

### Relieve

La depresión se encuentra dirigida transversalmente de este a oeste, inmediatamente al sur del Sistema Volcánico Transversal, se prolonga en forma de arco hacia el noroeste, hasta el sur del estado de Jalisco por uno de los afluentes del Balsas, el río Tepalcatepec. Su límite meridional está formado por alturas de la Sierra Madre del Sur y el borde septentrional de la Mesa Mixteca. Hacia el este el límite de la cuenca del Balsas, se halla determinado por la Sierra Mixteca, prolongada hacia el norte por las alturas que se encuentran al occidente de Tehuacán y que terminan por unirse al norte de Ixcaquitla, Puebla y el sureste de la ciudad de Puebla con el borde de la Mesa de Anáhuac. (INE, 2006)

### Geología

En la gran extensión ocupada por la cuenca del río Balsas, encontramos afloramientos rocosos de los tres tipos: ígneas (extrusivas e intrusitas), metamórficas y sedimentarias distribuidas de manera diversa en los estados que la conforman. La cuenca posee una geología que ha sido moldeada por una actividad volcánica, la cual le ha dado al relieve un perfil característico que la hace

diferir de las regiones fisiográficas adyacentes. Es una enorme franja de rocas volcánicas de diversos tipos y estructuras, como derrames de lava, tobas, brechas y cenizas volcánicas, que fueron emitidas sucesivamente por un gran número de volcanes durante el Cenozoico y que actualmente forman un extenso y grueso paquete superpuesto en las rocas del Mesozoico. (INEGI, 2007)

## Hidrología

El río Balsas nace en el valle de Puebla, formado por los ríos San Martín (Puebla) y Zahuapan (Tlaxcala). El San Martín baja de la Sierra Nevada, del cerro de Tlálloc, Telapón, Papayo y Tecama; mientras el Zahuapan se forma en la sierra de Tlaxco, recibiendo entre otros afluentes menos importantes al río Apizaco. A la unión de estos ríos se le ha llamado el Atoyac poblano que toma dirección hacia el sur, pasa cerca de la ciudad de Puebla y a 20 km al sur de ella forma el estrecho Cañon del Balcón del Diablo; cambia su dirección hacia el SSW para unirse con el río Mixteco, esta corriente se genera en la vertiente occidental del complejo oaxaqueño, en la zona conocida con el nombre de la mixteca que nace en la unión de los ríos Tlaxiaco, Mixtepec y el de Juxtlahuaca que recorren la zona de sur a norte y después de la conjunción conservan la denominación del río Mixteco; más adelante se le une el río Huajuapán penetrando en el estado de Puebla para recibir al río Acatlán y después al río Atoyac.

La corriente toma una dirección hacia el oeste, recibiendo numerosas afluentes como son las de los ríos Amacuzac, Iguala, Cutzamala, Tecámbaro y Temalcatepec. Después cambia de dirección hacia el sur y por medio de un estrecho cañon cruza la Sierra Madre del Sur y desemboca en el Pacífico en forma déltica, en el poblado de Zacatula, Guerrero; la corriente principal recibe el nombre de río Mezcala en su porción oriental y desde el poblado de Balsas cambia su nombre por río Balsas que es uno de los siete ríos más grandes del país, a su vez es la corriente de mayor caudal en la vertiente Pacífico de la República mexicana. (INE, 2006)

## Fisiografía

Los límites de la depresión del río Balsas, abarcan dos provincias fisiográficas:

- 1) Provincia de la Sierra Madre del Sur.

Limita al norte con eje neovolcánico; al este con la Llanura Costera del Golfo Sur y la Llanura Costera Centroamericana de Pacífico y al sur con el Océano Pacífico. Dentro de la cuenca abarca el estado de Guerrero, Michoacán, México, Morelos y Oaxaca.

Esta provincia debe gran parte de sus rasgos particulares a la placa de Cocos. Esta última emerge a la superficie litosférica en el Océano Pacífico, al suroeste y oeste de las costas mexicanas. Esta relación con seguridad ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (depresión del Balsas,



cordilleras costeñas, línea de costa y otros) tengan una estricta orientación de este a oeste.

Esta provincia fisiográfica abarca las siguientes subprovincias:

*Subprovincia Cordillera Costera Sur.* Ésta se forma a lo largo de las costas michoacanas, guerrerenses y oaxaqueñas, desde la pequeña llanura costera del río Coahuayana hasta el puerto de Salina Cruz, se extiende una cadena angosta y continua de montañas de baja y mediana altitud cuyas bases quedan muy próximas a la línea litoral, o bien coinciden con ella. Un brazo del conjunto se extiende tierra adentro, entre el volcán de Colima y Tancítaro, para formar parte del territorio jalisciense, constituyendo así esta subprovincia.

*Subprovincia Sur de Puebla.* Ésta se localiza casi totalmente dentro del estado de Puebla y una porción del estado de Morelos, los sistemas de topofomas que predominan son los de llanura, aunque los lomeríos también son representativos de esta región.

*Subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses.* Abarca parte de los estados de Guerrero, México y Morelos, los sistemas de topofomas que se presentan en la subprovincia son los siguientes: sierras de cumbres tendidas y laderas escarpadas, lomeríos con llanos aislados y mesetas de aluvión con cañadas.

*Subprovincia Cuenca del Balsas.* Abarca porciones de los estados de Guerrero, México y Michoacán. De los sistemas de topofomas más importantes que se presentan en esa subprovincia es el de la sierra con cañadas y mesetas, el lomerío, el valle de laderas tendidas con lomeríos y meseta de lava.

*Subprovincia Costas de Sur.* Representada por la porción en que el río Balsas desemboca al Pacífico en el estado de Michoacán. Corresponde a una angosta llanura costera, que inicia en la frontera entre Michoacán y Colima, específicamente en la desembocadura del río Coahuayana, se continua por Guerrero y llega finalmente a Salina Cruz, Oaxaca. Se encuentra representada en territorio michoacano principalmente por sierras bajas de origen sedimentario, volcánico y metamórfico y algunos valles y llanuras formados por materiales aluviales.

## 2) Provincia del Eje Neovolcánico

Colinda al norte con la llanura costera del Pacífico, la Sierra Madre Oriental, la Mesa Central, la Sierra Madre Occidental y la llanura costera del Golfo Norte. Al sur con la Sierra Madre el Sur y la llanura costera del Golfo Sur. Por el oeste llega al Océano Pacífico y por el este alcanza el Golfo de México. En la cuenca abarca parte de los estados de Jalisco, Michoacán, México, Puebla y Tlaxcala.

Esta provincia fisiográfica abarca las siguientes subprovincias:

*Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac.* Esta subprovincia se encuentra integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales que se alternan con amplios vasos lacustres. Las topofomas más importantes son las llanuras aluviales con lomeríos de tobas y basalto.

*Subprovincia Mil Cumbres.* Se trata de una región accidentada y complicada por la diversidad de sus geoformas, que descienden hacia el sur. Abarca sierras

volcánicas complejas, mesetas de lava, escalonadas, lomeríos basálticos y el valle por el cual el río Lerma se dirige hacia el norte. El sistema de topoformas más importante es el de lomeríos de colinas redondeadas con mesetas de basalto, se presentan además la sierra compleja y el valle de Larenas tendidas.

*Subprovincia Escarpa Limítrofe del Sur.* Esta subprovincia se localiza en su totalidad en el estado de Michoacán, al norte limita con la subprovincia Neovolcánica Tarasca; al sur y al este con la subprovincia Cordillera Costera del Sur y al este con la depresión del Balsas. Uno de los sistemas de topoformas de mayor importancia es el de meseta basáltica con sierras, presentándose también la meseta basáltica con cañadas, la sierra compleja, el lomerío de tobas y la meseta basáltica con malpaís.

### Clima y Precipitación

Los sistemas montañosos y las lluvias determinan la existencia de una gran variedad de climas que varían pluvial y altitudinalmente, donde la temperatura disminuye con la actitud y la precipitación aumenta. Dentro de la cuenca se encuentran climas que van desde el semiseco con invierno y primavera secos, al cálido sin estación invernal y hasta los climas fríos y húmedos, que se tienen en las faldas de la Sierra Nevada.

En función de las provincias fisiográficas reconocidas para la zona de estudio, encontramos los siguientes tipos de climas:

En la subprovincia Cordillera Costera del Sur dentro de las regiones correspondientes a las cuencas tributarias al Balsas, así como su desembocadura misma, se distribuyen los tipos secos ( $B(S_0)(h)(w)(w)$  y  $BS_1(h')(W)(W)$ ). El resto de la región presenta una variedad de tipos que van desde cálido subhúmedo ( $AW_0(W)$ ) al semicálido ( $A(C)W_2$ ).

En la subprovincia Sur de Puebla de los tipos climáticos van del cálido subhúmedo ( $A(W_0)(W)$ ) siendo éste el de mayor distribución, al templado subhúmedo ( $C(W_1)(W)$ ) y el semicálido ( $A(C)W_0(W)$ ), cuyas representaciones localizadas hacia la parte este de la región son mínimas.

En la subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses, el tipo cálido subhúmedo ( $A(W_0)W$ ) es el más generalizado, con una pequeña representación del tipo semiseco ( $BS_1(h')W(W)$ ) en la región adyacente al río Balsas.

En la subprovincia Cuenca del Balsas, el tipo más ampliamente distribuido es el cálido subhúmedo ( $A(W_0)W$ ).

En la subprovincia Costas del Sur, su pequeña representación dentro de la cuenca del Balsas, corresponde en general a un tipo cálido subhúmedo ( $A W_2(W)$ ).

En la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, el tipo de clima que se encuentra en la zona es de manera general el templado subhúmedo ( $C(W_2)(W)$ ), con la representación del tipo semifrío subhúmedo  $C(E)(W_2)(W)$  en la región de los volcanes.

La subprovincia Mil Cumbres, se encuentra principalmente bajo el tipo templado subhúmedo ( $C(W_2)(W)$ ), con pequeñas porciones del tipo semicálido subhúmedo ( $A)C(W_2)(W)$ ).

La subprovincia de la Escarpa Limítrofe del Sur, se encuentra bajo los tipos cálido subhúmedos, de manera general ( $AW_0(W)$ ) a los semicálidos subhúmedos ( $A(C)W_1(W)$ ).

De los tipos de clima que anteriormente han sido mencionados, destaca por la vasta extensión geográfica que ocupa, el tipo cálido subhúmedo ( $AW_0$ ) (W), además el tipo templado subhúmedo ( $C(W_2)(W)$ ) aunque éste comparativamente en menor proporción al anterior mencionado, se constituyen como el segundo mayor representado. (Tomado de INEGI)

Dentro de la cuenca del Balsas encontramos que la precipitación media anual es de 978mm, con límites de 525mm y 2317mm; los valores mínimos para la región de Tlacotepec, Puebla y máximos para la región de la Tetela del Volcán en el estado de Morelos. (INE,2006)

## Vegetación

La cuenca del Balsas es un área muy extensa y dentro de ella se establecen diferentes condiciones ecológicas, esto da lugar al establecimiento de distintos tipos de vegetación.

Siguiendo el criterio propuesto por Rzedowski (1978), se reconocen los siguientes tipos de vegetación para la cuenca:

1. Bosque tropical caducifolio
2. Bosque tropical subcaducifolio
3. Bosque espinoso
4. Matorral xerófilo
5. Bosque de encino
6. Bosque de pino
7. Bosque mesófilo de montaña
8. Vegetación acuática y subacuática

A continuación se describen de manera general estos tipos de vegetación.

### 1. Bosque tropical caducifolio

Esta formación es el tipo de vegetación más extendido en la cuenca del río Balsas. Su área de distribución se encuentra limitada entre los 0 y los 1,600 m de altitud; la temperatura media anual es del orden de 20 a 31°C y la precipitación media anual varía entre los 600 y los 1,200 mm.

En estado natural o de poca perturbación, este bosque es una comunidad densa cuya altura oscila entre 5 y 12 metros y donde los elementos arbóreos pierden sus hojas casi por completo durante el periodo de sequía, comprendido entre diciembre y junio y por lo general florecen a fines de la época seca o bien a principios de la temporada de lluvias.

La estructura de este tipo de vegetación es de un solo estrato arbóreo aunque en ocasiones pueden existir dos; su composición florística es muy diversa y tiende a presentar algunas variaciones que se producen de acuerdo a las condiciones ecológicas imperantes en el sitio donde la vegetación prospera (Soto, 1987);

además se reconoce que dentro de la cuenca las especies preponderantes pertenecen al género *Bursera*. Entre los 900 y 1,600 metros de altitud se desarrolla, en terrenos sumamente accidentados, un tipo de este bosque que forma una franja angosta e irregular de transición con los encinares subtropicales. Los componentes arbóreos de esta variante crecen sobre derrames basálticos y se caracterizan por tener un porte de mayor altura así como conservar por un periodo más prolongado el follaje durante la época de sequía, esto debido a un mayor grado de humedad que existe en estas zonas.

Su área de distribución queda comprendida, principalmente en los declives meridionales de la cordillera neovolcánica en gran parte del estado de Michoacán, así como en algunas zonas de la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur en Michoacán y Guerrero; algunas de las especies más conspicuas que constituyen este tipo de bosque son: *Bursera ariensis* (McVaugh & Rzed), *B. diversifolia* (Rose), *B. hintonii* (Bullock), *Ceiba aesculifolia*, *Conzattia multiflora*, *Ficus cotinifolia*, *F. goldmanii*, *F. kellermanni*, *F. petiolaris*, *Heliocharis reticulatus* y *Agave pedunculifera*. A su vez este tipo de bosque, en condiciones de disturbio, suele dar lugar a un matorral secundario, constituido por algunas de las siguientes especies: *Ipomea pauciflora* (Mart. & Gal), *Guazuma ulmifolia*, *Acacia cochliacantha* (Humb. & Bonpl. Ex Willd), *A. farnesiana* ((L.) Willd), *Salvia polystachya* (Ort), *S. purpurea* (Cav), *S. sessei* (Benth), *S. uruapana* (Fern), *Desmodium skineri*, *Vernonia aschenborniana*, *Bocconia arborea*, *Lantana velutina*, *Pluchea symphytifolia*, *Asterohyptis stellulata*.

Otra variante del bosque tropical caducifolio, lo encontramos desarrollándose en altitudes que fluctúan entre los 400 y 800 m aproximadamente, sobre suelos someros con pendiente moderada, de origen metamórfico o bien sedimentario. Este bosque se desarrolla generalmente en condiciones de alto disturbio, debido fundamentalmente a las actividades agrícolas y ganaderas de la región.

Se localiza en una amplia zona de la parte occidental de la cordillera Costera del Sur, comprendiendo la mayor parte de las subcuencas de los ríos Tepaltepec, Cutzamala, Tacámbaro o Carácuaro, en el estado de Michoacán y la parte media del río Balsas, que corresponde al estado de Guerrero.

Las principales especies arbóreas que forman este tipo de vegetación son: *Lysiloma divaricatum*, *Cordia elaeagnoides*, *Cyrtocarpa procera*, *Tabebuia impetiginosa*, *Haematoxylon brasiletto*, *Amphipterygium adstringens*, *Bursera copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.), *B. coyucensis* (Bullock), *B. discolor* (Rzed), *B. fagaroides* (HBK.) Engl), *B. hintonii* (Bullock), *B. kerberi* (Engl), *B. trimera* (Bullock), *Ruprechtia fusca*, *Vitex pyramidata*, *Pterocarpus orbiculatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Ceiba aesculifolia*.

Cuando este tipo de bosque es destruido, generalmente por las prácticas de cultivo en el sistema de roza-tumba-quema, con el tiempo se genera en su lugar una vegetación secundaria rica en leguminosas arbustivas y algunas otras especies arbustivas y arbóreas (Soto 1987). Estas asociaciones secundarias reciben generalmente el nombre de "renovales", teniendo gran importancia alimenticia para el ganado. Por mencionar algunas de las principales especies tenemos: *Acacia angustissima* ((Mill.) Kuntze var), *A. cochliacantha*, *A. farnesiana*, *A. macilenta* (Rose), *A. pennatula* ((Schltdl. & Cham.) Benth), *Haematoxylon brasiletto*, *Gliricidia sepium*, *Cordia curassavica*, *C. elaeagnoides*, *Piptadenia flava*,

*Mimosa polyantha*, *Senna skinneri*, *Caesalpinia eriostachys*, *C. platyloba*, *C. pulcherrima*, *Pithecellobium acatlense*, *Mimosa egregia*, *M. guatemalensis*, *M. langlassei*, *Guazuma ulmifolia*.

En estos mismos lugares se genera un tipo de vegetación riparia a lo largo de los lechos de ríos y arroyos de temporal, entre los cuales destacan algunos árboles de talla sobresaliente y arbustos, estos últimos generalmente trepadores, conservan en su mayoría el follaje todo el año. Algunas de las especies que destacan en esta vegetación son: *Andira inermis*, *Licania arborea*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Pithecellobium dulce*, *Picus cotinifolia*, *F. goldmanii*, *F. maxima*, *Astianthus viminalis*, *Thouinidium decandrum*, *Pterocarpus orbiculatus*, *Muntingia calabura*, *Crataeva tapia*, *Morisonia americana*, *Celtis iguanaea*. La porción más baja del río Balsas se encuentra dominada por un bosque tropical caducifolio cuyas características fisonómicas y estructurales varían con respecto al bosque tropical caducifolio típico. Esto debido a las condiciones de aridez que se acentúan en esta área, sobre todo en las cercanías de la presa de El Infiernillo, donde la altitud varía entre los 100 y 300 m; la temperatura alcanza 30 y 31°C; la precipitación anual oscila entre 460 y 1,000 mm, correspondiendo los límites superiores a las serranías que bordean esta área. Un rasgo característico de esta región es el corto periodo de lluvias seguido de una larga y fuerte temporada de sequía.

En general, fisonómicamente las comunidades vegetales que ocupan esta área son más abiertas y la altura de sus componentes principales oscila entre los 4 y 8 m; su composición florística presenta un alto porcentaje de cactáceas columnares, incluso llegando a dominar en algunas laderas, dando lugar a un matorral crassicaule típico. Otras familias bien representadas en este tipo de bosque son las Burseraceae y Leguminosae.

Algunas de las especies mejor representadas son: *Cordia elaeagnoides*, *Lysiloma tergeminum*, *Apoplanesia paniculata*, *Bursera coyucensis* (Bullock), *B. crenata* (P. G. Wilson), *B. grandifolia* ((Schltdl.) Engl), *B. paradoxa* (Guevara & Rzed), *B. trimera* (Bullock), *Ziziphus mexicana*, *Randia capitata*, *Mimosa spirocarpa*, *M. guatemalensis*, *M. langlassei*, *M. nelsonii*, *M. palmeri*, *M. rosei*, *Stenocereus fricii*, *S. griseus*, *S. pruinosus*, *S. quevedonis*, *S. weberi*.

En el estado de Puebla para la región del Alto Balsas, Guízar (1991) ha descrito un tipo de bosque tropical caducifolio, distribuido en las partes altas de los cerros, y en cuya composición florística resaltan entre otras: *Bursera aptera* (Ramírez), *B. fagaroides* ((HBK.) Engl), *B. lancifolia* ((Schltdl.) Engl), *B. morelensis* (Ramírez), *B. schlechtendalii* (Engl), *Actinocheita filicina*, *Euphorbia fulva*, *Acacia bilimekii* (Macbr), *A. coulteri* (Benth), *A. pennatula*, *Conzattia multiflora*, *Croton rzedowskii*, *Pithecellobium acatlense*, *Tecoma stans*, *Wimmeria pubescens* y con respecto a las partes bajas de los cerros y orillas de los cauces, encontramos elementos florísticos como son: *Hauya elegans*, *Euphorbia fulva*, *Cedrela salvadorensis*, *Bursera grandifolia* ((Schltdl.) Engl), *B. vejar-vazquezi* (Miranda), *Sideroxylon capari*, *Lasiacis divaricata*, *Dorstenia drakeana*, *Euphorbia antisiphylitica*, *Cyrtocarpa procera*, *Thevetia thevetioides* y *Ceiba parviflora*.

## 2. Bosque tropical subcaducifolio

Fisionómica y estructuralmente parecido al bosque tropical perennifolio, y en fenología parecido al bosque tropical caducifolio, este tipo de bosque comparte características intermedias entre los dos anteriores (Rzedowski 1978). Se caracteriza porque al menos la mitad de los árboles dejan caer sus hojas durante la temporada de sequía, teniendo además otros componentes siempre verdes y otros que se defolian por periodos muy cortos.

En este tipo de vegetación pueden distinguirse, por lo menos, dos estratos arbóreos. El inferior que varía entre 8 y 15 m de altura y el superior que oscila entre 15 y 35 m de altura, siendo el promedio 25 m.

Se encuentra distribuido en forma irregular y discontinua dentro de nuestra área de estudio formando enclaves entre los cerros, en laderas y barrancas protegidas, por lo general alternando con encinares tropicales, bosques de coníferas o bien con el bosque tropical caducifolio. Se encuentra en altitudes que van de los 0 a los 1,300 m, bajo temperaturas mínimas extremas de 0 °C, y con una temperatura media anual mayor a 20°C, siendo la diferencia entre las medias mensuales del mes más caliente y frío del año frecuentemente menor de 5°C. La precipitación anual promedio es por lo común de 1,000 a 1,600 mm.

De entre las principales especies dentro del estrato arbóreo superior que constituyen este tipo de bosque, encontramos: *Enterolobium cyclocarpum*, *Andira inermis*, *Hura polyandra*, *Ficus maxima*, *F. pertusa*, *Bursera simaruba* ((L.) Sarg), *Platymiscium lasiocarpum*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Cedrela odorata*. Una variante de este tipo de vegetación se encuentra, en forma reducida y con alto grado de disturbio, en la vertiente inferior de la Sierra Madre del Sur. Algunas de las especies más frecuentes son: *Ficus goldmanii*, *F. maxima*, *Andira inermis*, *Licania arborea*, *Aphananthe monoica*, *Brosimum alicastrum*, *Thouinidium decandrum*, *Inga vera*, *Lysiloma divaricatum*, *Cordia elaeagnoides*, *Pterocarpus orbiculatus*, *Dalbergia granadillo*.

### 3. Bosque espinoso

Este tipo de vegetación más o menos denso, presenta un solo estrato, dominado por unas cuantas especies cuyo porte varía, en la mayoría de los casos, entre 4 y 7 m de alto. Estos árboles generalmente son espinosos y están provistos por hojas y folíolos pequeños, presentando algunas especies de carácter caducifolio (Soto 1987).

Se desarrolla entre los 0 y 2,200 m, lo que se traduce en una diversidad de condiciones ambientales en los sitios donde prospera. De tal modo, las temperaturas medias anuales correspondientes son de 17 a 29°C y las oscilaciones estacionales de 4 a 18°C. La precipitación media anual varía de 350 a 1,200 mm, con cinco a nueve meses secos. Los climas correspondientes a estas comunidades son Aw, Bs y Cw (Rzedowski 1978).

En cuanto al tipo de suelo donde esta vegetación se establece, generalmente se restringe a los de tipo aluvial, profundos, planos o levemente inclinados.

Este tipo de áreas han sido empleadas con fines agrícolas, conservando aun así comunidades de este bosque espinoso principalmente en las partes bajas de las subcuencas de los ríos Tepalcatepec, Cutzamala y las cercanías del mismo Balsas, así como al oeste de Puebla.

Algunos de las especies más frecuentes en el bosque espinoso son: *Cercidium praecox*, *Prosopis laevigata*, *Acacia cochliacantha*, *A. farnesiana*, *A. macilenta*, *Guaicum coulteri*, *Mimosa arenosa*, *M. rosei*, *Apoplanesia paniculata*, *Ziziphus amole*, *Haematoxylum brasiletto* y *Podopterus mexicanus*.

#### 4. Matorral xerófilo

En esta denominación se acostumbra incluir a toda la vegetación arbustiva correspondiente a regiones de clima seco. Se trata de un conjunto vasto, pues dentro del común denominador de la aridez, a su vez existe una amplia gama de variantes de temperatura, de cantidad de lluvia recibida y de condiciones de suelo, dando lugar a numerosas formas de cubierta vegetal. Este matorral en muchos lugares no pasa de 1 m de altura, pero otras veces alcanza 3 a 4 m; en general las plantas crecen espaciadas y dejan entre sí amplios terrenos vacíos.

Dentro de la cuenca del Balsas existen regiones que incluyen este tipo de vegetación. Una de las zonas se encuentra localizada en el estado de Puebla, principalmente en los municipios de Acatlán y Petlalcingo; otra en el estado de Oaxaca, en el distrito de Huajapan de León. En esta región las laderas de los cerros se encuentran cubiertas por un denso matorral xerófilo formado por arbustos de *Castela tortuosa*, *Schaefferia stenophylla*, *Gochnatia obtusa* y *Fouquieria formosa*, también se intercalan arbustos de *Cercidium praecox*; por otra parte, es común encontrar asociaciones de *Escontria chiotilla*, así como grandes extensiones de matorrales espinosos de *Celtis pallida*, *Randia armata* y *Schaefferia pilosa*. La otra región donde prospera el matorral xerófilo se localiza en el municipio de Churumuco, Michoacán, donde se encuentran densas asociaciones de *Cephalocereus leucocephalus* que se levantan sobre el suelo desnudo, entre los escasos arbustos que se intercalan en estas asociaciones destacan *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata*.

#### 5. Bosque de encino

Estos bosques son comunidades cuya altura varía entre 2 y 30 m, teniendo en los de estatura baja un solo estrato arbóreo, mientras que en los más altos se pueden distinguir dos o tres.

Los encinares pueden presentarse como bosques puros, dominados por una o varias especies de *Quercus*, admitiendo sin embargo en su composición árboles diversos, entre los que encontramos más a menudo: *Alnus*, *Arbutus*, *Cercocarpus*, *Crataegus*, *Cupressus*, *Fraxinus* y algunos otros más. Varían de totalmente caducifolios como sucede en aquellos formados por *Quercus glaucoides* (Mart & Gal) o *Q. magnoliifolia* (Née) que se desarrollan en climas subtropicales, hasta totalmente perennifolios, típicos de lugares templados y húmedos.

Este tipo de bosque se encuentra distribuido en altitudes que llegan hasta los 3,100 m. Prospera típicamente, bajo climas Cf. Cwa y Cwb, según la clasificación de Köppen (1948). La precipitación pluvial queda comprendida entre 600 y 1,800 mm anuales, y la temperatura media anual alcanza valores de 12 a 16°C.

En el área que nos ocupa, este tipo de vegetación se encuentra bien representado, ya que junto con los pinares constituyen el elemento dominante de los bosques templados que se desarrollan a lo largo de la cordillera neovolcánica y de las partes más altas de la Sierra Madre del Sur.

Entre las especies de encinos que con mayor frecuencia encontramos en dichas regiones destacan: *Quercus acutifolia* (Née), *Q. candicans* (Née), *Q. castanea* (Née), *Q. conspersa* (Benth), *Q. crassifolia* (Humb. & Bonpl), *Q. crassipes* (Humb. & Bonpl), *Q. laurina* (Humb. & Bonpl), *Q. martinezzi* (Müller), *Q. obtusata* (Humb. & Bonpl), *Q. peduncularis* (Née), *Q. rugosa* (Née).

Entre las estribaciones meridionales de la cordillera neovolcánica se localiza en forma muy característica, aproximadamente entre los 900 y 2,000 m, una franja de encinares subtropicales que forma asociaciones transicionales entre los bosques templados húmedos de las serranías y el bosque tropical caducifolio de la cuenca del Balsas. A menudo se encuentran también en amplias zonas de la vertiente interior de la Sierra Madre del Sur que miran hacia la del río Balsas. Las especies más comunes son: *Quercus conspersa* (Benth), *Q. fournieri* (Trel), *Q. glaucooides* (Mart & Gal), *Q. magnoliifolia* (Née) y *Q. peduncularis* (Née).

## 6. Bosque de pino

El bosque de pino se constituye la mayoría de las veces combinado con el encinar, la mayor parte de las masas forestales ocupan la totalidad de las partes altas de la cordillera neovolcánica y la Sierra Madre del Sur. Los pinares se desarrollan principalmente entre los 1,500 y 3,000 m, aunque los hay de afinidad tropical que llegan a descender hasta los 300m. Fisonómicamente el bosque de pinos es una comunidad más o menos densa, formada por un estrato arbóreo que varía de 8 a 35 m de altura, los estratos herbáceo y arbustivo están escasamente representados.

La caracterización climática a las grandes masas forestales de pino de la zona de estudio (Rzedowski 1978), pueden aproximarse los límites entre 10 y 20°C de temperatura media anual y entre 600 y 1,000 mm de lluvia al año, lo cual correspondería al tipo Cw de la clasificación de Köppen.

Por lo que se refiere al sustrato geológico, es notable la preferencia por el sustrato ígneo, a menudo también sobre gneís y esquistos.

Desde el punto de vista de su composición florística, este tipo de bosque, en las montañas templadas y húmedas de la cordillera neovolcánica, entre los 2,500 y 2,800 m aproximadamente, se encuentra formando masas forestales más o menos puras de *Pinus montezumae* (Lamb), conviviendo con elementos de *Quercus crassipes* y *Q. laurina*. En este mismo intervalo altitudinal también es posible encontrar bosques más restringidos de *Pinus rudis* (Engl). Entre los 2,200 y 2,500 m se localizan pinares menos puros con dominancia de *Pinus leiophylla* (Schltdl. & Cham), *P. pseudostrobus* (Lindl), *Pinus spp.* y *Quercus spp.*



En la Sierra Madre del Sur, los pinares ocupan las cumbres de las montañas que en general son menos altas que las correspondientes a la cordillera neovolcánica.

## 7. Bosque mesófilo de montaña

El bosque mesófilo de montaña tiene una distribución limitada y fragmentaria en la cuenca del Balsas debido a las condiciones climáticas que requieren este tipo de vegetación. Fisonómicamente es un bosque denso, por lo general de 15 a 35 metros de alto, aunque su talla puede variar entre límites más amplios. Los diámetros de los troncos son igualmente muy variables, pueden alcanzar 2 m y aún más, pero en otras ocasiones se mantienen entre 30 y 50 cm. Con frecuencia la comunidad incluye tanto árboles perennifolios como de hoja decidua, de tal manera que este bosque no se encuentra completamente desfoliado.

Por lo común existen varios estratos arbóreos, además de uno o dos arbustivos. El herbáceo no tiene gran desarrollo en los bosques bien conservados, pero en los claros suele ser diversificado y exuberante y contiene abundantes pteridofitas. Las epifitas suelen estar bien representadas con abundancia de líquenes, musgos y pteridofitas, así como fanerógamas.

Algunas de las principales especies que se encuentran en este tipo de bosque en nuestra área de estudio, tenemos en el estrato arbóreo superior: *Pinus leiophylla* (Schltdl. & Cham), *P. michoacana* (Martínez), *P. pseudostrobus* (Lindl), *Quercus castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. obtusata*, *Ilex toluicana* (Hemsl), *Clethra mexicana*. En el estrato arbóreo inferior a: *Ternstroemia pringlei*, *Styrax argenteus*, *Symplocos citrea*, *Arbutus xalapensis*. Para el estrato arbustivo tenemos: *Solanum cervantesii*, *S. torvum*, *Baccharis conferta*, *Salvia fulgens* (Cav), *Salvia dichlamys* (Epl), *S. lavanduloides* (Benth), *S. reptans* (Jacq), *Govenia superba*, *Guardiola mexicana*, *Sibthorpia repens*, *Vernonia alamanii*.

## 8. Vegetación acuática y subacuática

Las principales áreas de vegetación acuática y subacuática en la cuenca del río Balsas las encontramos en la Laguna de Tuxpan, Presa la Galera y La Unión, localidades ubicadas en el estado de Guerrero, también encontramos en el Estado de México este tipo de vegetación en sitios del municipio de Valle de Bravo y en las Lagunas de Zempoala, existiendo por otra parte una franja de numerosas lagunas y zonas pantanosas que se extienden desde el norte de Michoacán hasta el centro de Jalisco. En el estado de Morelos se localizan la laguna de Tequesquitengo y de Catetelco, en el de Puebla, la presa Valsequillo y en Tlaxcala, la presa El Sol, y las lagunas Jalnené y Acuitlapilco, entre otras.

En la cuenca del Balsas se encuentran comunidades acuáticas arraigadas como los tulares y carrizales, conformados por *Typha latifolia* y *Scirpus californicus*; también encontramos representantes de plantas acuáticas sumergidas como *Myriophyllum hippuroides* y *Potamogeton illinoensis* o vegetación flotante de *Lemna gibba*, *Azolla mexicana* y *Eichhornia crassipes*, que viven tanto en aguas dulces como en moderada-mente salobres, y se pueden adaptar a lugares afectados por corrientes o en sitios tranquilos. Las plantas más representativas de

este hábitat que prosperan en la cuenca son: *Salvinia auriculata*, *Pistia stratiotes*, *Heteranthera limosa*, *Nympha odorata*, *Callitriche heterophylla*, *Ludwigia erecta*, *Marsilea mollis*, *Neptunia natans*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus hydrocharoides*, *Utricularia gibba*, *Najas marina*.

Debido al sobrepastoreo, desmonte, tala inmoderada, quema de la vegetación y la práctica de la agricultura en terrenos impropios, en la mayoría de los sitios mencionados anteriormente el suelo se está erosionando rápidamente y el agua de la lluvia no se filtra, sino que escurre en gran proporción sobre la superficie, ocasionando el secado de manantiales y lagunas, así como arroyos que, de permanentes, se han vuelto torrenciales y a su vez reduciendo o desapareciendo varios ambientes acuáticos y subacuáticos como es el caso de las lagunas de Zempoala, que en los últimos 30 años se han visto seriamente reducidas en su caudal de agua y por consiguiente la desaparición en época de secas de algunas especies.

## II. COMPOSICIÓN DE LA HERPETOFAUNA

La herpetofauna de la Cuenca Alta del Balsas se encuentra constituida por 130 especies pertenecientes a 73 géneros, 28 familias, cinco órdenes y dos clases, lo cual representa el 11.17% de la herpetofauna total de México. Los lacertilios representan el grupo más abundante con 47 especies seguidos por las serpientes y los anuros con 37 especies cada uno, después por los urodelos con 6 y por último las tortugas con tan solo 3 especies.

Las familias de anfibios y reptiles con mayor riqueza son Colubridae y Phrynosomatidae. Los géneros más abundantes fueron Sceloporus y Aspidoscelis.

Tabla 1. Composición de la Herpetofauna del Alto Balsas.

<b>Taxón</b>	<b>Familias</b>	<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>
<b>ANFIBIOS</b>			
Caudata	2	3	6
Anuros	7	18	37
<b>REPTILES</b>			
Testudinos	3	3	3
Saurios	9	17	47
Serpientes	7	32	37
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>73</b>	<b>130</b>

Tabla 2. Lista Taxonómica de la Herpetofauna del Alto Balsas. Distribución de los herpetozoo por tipo de vegetación. Bosque Pino (BP), Bosque de Pino-Encino(BPE), Bosque de Oyamel(BPO), Bosque de Encino(BE), Selva Baja Caducifolia(SBC), Cuerpos de Agua(CA), Áreas de Cultivo(AC). X Endémica de México \*Endémica a la Cuenca del Balsas. Status de las especies de acuerdo a la NOM – 059 – ECOL – 2001. Amenazada (A), Protegida (Pr).

Lista Taxonómica	Distribución Tipo de Vegetación	Endemismo	Cat. De riesgo
CLASE ANFIBIA			
ORDEN CAUDATA			
Familia Ambystomatidae			
<i>Ambystoma altamirani</i> Dugès, 1895	BP, BPO, BPE	X	A
Familia Plethodontidae			
<i>Chiropterotriton chiropterus</i> Cope, 1863	BPE	X	Pr
<i>Pseudoeurycea altamontaña</i> Taylor, 1938	BPE	X	Pr
<i>Pseudoeurycea bellii</i> Gray, 1850	BPE	X	A
<i>Pseudoeurycea cephalica</i> Cope, 1865	BPE	X	A
<i>Pseudoeurycea leprosa</i> Cope, 1869	BPE	X	A
ORDEN SALIENTIA			
Familia Bufonidae			
<i>Anaxyrus compactilis</i> Wiegmann, 1833	SBC	X	
<i>Anaxyrus marmoreus</i> Wiegmann, 1833	SBC, AC	X	
<i>Chaunus marinus</i> Linnaeus, 1758	SBC, AC		
<i>Ollotis occidentalis</i> Camerano, 1879	SBC, AC	X	
<i>Ollotis perplexus</i> Taylor, 1943	SBC, AC	X	
<i>Ollotis punctatus</i> Baird and Girard, 1852	SBC		
Familia Centrolenidae			
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> Boettger, 1893	SBC		
Familia Hylidae			
<i>Hyla arenicolor</i> Cope, 1866	SBC, AC	X	
<i>Hyla bistrincta</i> Cope, 1877	SBC, AC	X	Pr
<i>Hyla eximia</i> Baird, 1854	BP, SBC, AC		
<i>Hyla pentheter</i> Adler, 1965	SBC	X	
<i>Hyla plicata</i> Brocchi, 1877	BP, BPE, AC	X	A
<i>Exerodonta smaragdina</i> Taylor, 1940	SBC	X	Pr
<i>Pachymedusa dacnicolor</i> Cope, 1864	SBC, AC	X	
<i>Pterohyla fodiens</i> , Boulenger, 1882	SBC, SBS		
<i>Scinax staufferi</i> Cope, 1865	AC		
<i>Smilisca baudinii</i> Duméril & Bibron, 1841	SBC, AC		
<i>Tlalocohyla smithii</i> Boulenger, 1902	BP, SBC, AC	X	
Familia Brachycephalidae			
<i>Craugastor augusti</i> Dugès in Brocchi, 1879	SBC, AC		
<i>Craugastor hobartsmithi</i> Taylor, 1936	SBC, BPE	X	
<i>Craugastor occidentalis</i> Taylor, 1941		X	

<i>Craugastor pipilans pipilans</i> Taylor, 1940		X	
<i>Craugastor rugulosus</i> Cope, 1869	SBC	X	
<i>Leptodactylus melanonotus</i> Hallowell, 1860	SBC	X	
<i>Syrrhophus nitidus</i> Peters, 1869	BE, SBC, AC	X	
Familia Microhylidae			
<i>Gastrophryne olivacea</i> Hallowell, 1856	SBC		Pr
<i>Gastrophryne usta</i> Cope, 1866	SBC, SAC	X	Pr
<i>Hypopachus variolosus</i> Cope, 1866	SBC, AC		
Familia Pelobatidae			
<i>Spea multiplicata</i> Cope, 1863	BPE, SBC, AC		
Familia Ranidae			
<i>Lithobates catesbeiana</i> Shaw, 1802	SBC, AC		
<i>Lithobates forreri</i> Boulenger, 1883	SBC	X	Pr
<i>Lithobates maculata</i> Brocchi, 1877	SBC	X	
<i>Lithobates montezumae</i> Baird, 1854	BP, AC	X	Pr
<i>Lithobates pustulosa</i> Boulenger, 1883	SBC, AC	X	
<i>Lithobates spectabilis</i> Hillis and Frost, 1985	BP, SBC, AC	X	
<i>Lithobates vaillanti</i> Brocchi, 1877	SBC	X	
<i>Lithobates zweifeli</i> Hillis, Frost & Webb, 1984	SBC	X	
CLASE REPTILIA			
SUBCLASE ANAPSIDA			
ORDEN TESTUDINES			
Familia Bataguridae			
<i>Rhinoclemmys rubida perixantha</i> Mosimann & Rabb, 1953		X	Pr
Familia Kinosternidae			
<i>Kinosternon integrum</i> LeConte, 1854	SBC	X	Pr
Familia Trionychidae			
<i>Apalone spinifera</i> Lesueur, 1827	CA		Pr
ORDEN LACERTILIA			
Familia Anguidae			
<i>Abronia deppei</i> Wiegmann, 1828	BE	X	Pr
<i>Barisia imbricata</i> Wiegmann, 1828	BP, BA	X	Pr
<i>Gerhonotus liocephalus</i> Wiegmann, 1828	SBC	X	Pr
Familia Eublepharidae			
<i>Coleonyx elegans</i> Klauber, 1945	SBC		A
Familia Gekkonidae			
<i>Hemidactylus frenatus</i> Schlegel, 1836	SBC		
<i>Phyllodactylus bordai</i> Taylor, 1942	SBC	X	Pr
<i>Phyllodactylus lanei</i> Smith, 1935		X	
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i> Taylor, 1942	SBC		
Familia Helodermatidae			
<i>Heloderma horridum</i> Wiegmann, 1829	SBC		A
Familia Iguanidae			
<i>Ctenosaura pectinata</i> Wiegmann, 1834	SBC	X	A
Familia Phrynosomatidae			
<i>Phrynosoma asio</i> Cope, 1864	SBC	X	Pr
<i>Phrynosoma braconnieri</i> Duméril & Bocourt, 1870		X	Pr
<i>Phrynosoma taurus</i> Dugès, 1868	SBC	X	A
<i>Phrynosoma orbiculare</i> Linnaeus, 1789	BP, P	X	A
<i>Sceloporus aeneus</i> Wiegmann, 1828	BPE, BP	X	

<i>Sceloporus dugesii intermedius</i> Dugès 1879	SBC	X	
<i>Sceloporus gadoviae</i> Boulenger, 1905	SBC	X	
<i>Sceloporus grammicus</i> Wiegmann, 1828	BPE, BP		Pr
<i>Sceloporus horridus</i> Wiegmann, 1834	SBC	X	
<i>Sceloporus jarrovi sugillatus</i> Cope en Yarrow, 1875	BPO, BP, BPE		
<i>Sceloporus melanorhinus calligaster</i> Smith, 1942	SBC	X	
<i>Sceloporus melanorhinus melanorhinus</i> Bocourt, 1876	SBC	X	
<i>Sceloporus ochoterena</i> Smith, 1934	SBC	X*	
<i>Sceloporus palaciosi</i> Lara- Góngora 1983	BPO	X	
<i>Sceloporus pyrocephalus</i> Cope, 1864	SBC		
<i>Sceloporus scalaris</i> Wiegmann, 1828	BPE, BP		
<i>Sceloporus siniferus</i> Cope, 1869	SBC		
<i>Sceloporus torquatus</i> Wiegmann, 1828	BPE, AC	X	
<i>Sceloporus utiformis</i> Cope, 1864	SBC		
<i>Urosaurus bicarinatus</i> Duméril, 1856	SBC	X	
Familia Polychrotidae			
<i>Anolis forbesi</i>		X	Pr
<i>Norops nebulosus</i> Wiegmann, 1834	SBC	X	
Familia Scincidae			
<i>Eumeces brevirostris brevirostris</i> Günther, 1860	SBC	X	
<i>Eumeces brevirostris indubitus</i> Taylor, 1933	BPE, SBC	X	
<i>Eumeces copei</i> Taylor, 1933	BP	X	
<i>Mabuya brachypoda</i> Taylor, 1956	SBC	X	
<i>Mabuya unimarginata</i> Cope, 1862	SBC		
Familia Teiidae			
<i>Ameiva undulada dextra</i> Smith & Laufe, 1946	SBC	X	
<i>Aspidoscelis deppei deppei</i> Wiegmann, 1834	SBC		
<i>Aspidoscelis deppei infernales</i> Duellman & Wellman, 1960	SBC		
<i>Aspidoscelis costata costatus</i> Cope, 1877	SBC	X	
<i>Aspidoscelis costata zweifeli</i> Duellman, 1960	SBC		
<i>Cnemidophorus communis</i> Cope, 1877	SBC	X	Pr
<i>Aspidoscelis sacki gigas</i> Davis & Smith, 1952	SBC	X	
<i>Aspidoscelis sacki sacki</i> Duellman, 1960	SBC		
<i>Cnemidophorus guttatus</i> Cope, 1877	SBC	X	
<i>Cnemidophorus lineatissimus</i> Duellman & Wellman, 1960	SBC	X	Pr
ORDEN SERPENTES			
Familia Boidae			
<i>Boa constrictor imperator</i> Daudin, 1803	SBC		A
Familia Colubridae			
<i>Coniophanes melanocephalus</i> Peters, 1869	SBC		
<i>Conophis vittatus</i> Peters, 1860	SBC	X	
<i>Conopsis biserialis</i> Taylor & Smith, 1942	SBC	X	A
<i>Drymarchon melanurus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	SBC		
<i>Drymobius margaritiferus</i> Schlegel, 1837	SBC		
<i>Enulius flavitorques</i> Cope, 1869	SBC	X	
<i>Ficimia publia</i> Cope, 1866	SBC	X	
<i>Hypsiglena torquata</i> Günther, 1860	SBC		Pr
<i>Imantodes gemnistratus</i> Cope, 1861	SBC		Pr
<i>Lampropeltis triangulum</i> Lacépède, 1789	SBC		A
<i>Leptodeira maculata</i> Hallowell, 1860	SBC	X	Pr
<i>Leptodeira splendida</i> Günther, 1895	SBC	X	

<i>Leptophis diplotropis</i> Günther, 1872	SBC	X	A
<i>Masticophis mentovarius</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	SBC	X	A
<i>Oxybelis aeneus</i> Wagler, 1824	SBC		
<i>Pituophis lineaticollis</i> Cope, 1861	SBC		
<i>Pseudoficimia frontalis</i> Cope, 1864	SBC		
<i>Pseudoleptodeira latifasciata</i> Günther, 1894	SBC	X	Pr
<i>Rhadinaea hesperia</i> Bailey, 1940	SBC		
<i>Salvadora mexicana</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	SBC	X	Pr
<i>Senticollis triaspis</i> Boettger, 1883	SBC		
<i>Sonora michoacanensis</i> Dugès, 1884	SBC	X	
<i>Storeria storerioides</i> Cope, 1865	SBC	X	
<i>Tantilla calamarina</i> Cope, 1866	SBC	X	Pr
<i>Tantilla deppoi</i> Bocourt, 1883	SBC	X	A
<i>Thamnophis cyrtopsis</i> Jan, 1863	SBC		A
<i>Trimorphodon biscutatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	SBC		Pr
<i>Trimorphodon tau latifascia</i> Peters, 1869	SBC		
Familia Elapidae			
<i>Micrurus fulvius</i> Linnaeus, 1766			Pr
<i>Micrurus laticollaris</i> Peters, 1869	SBC	X	Pr
Familia Leptotyphlopidae			
<i>Leptotyphlops goudoti</i> Duméril & Bibron, 1844	SBC	X*	
<i>Leptotyphlops maximus</i> Loveridge, 1932	SBC	X	
Familia Loxocemidae			
<i>Loxocemus bicolor</i> Cope, 1861	SBC		Pr
Familia Typhlopidae			
<i>Ramphotyphlops bramminus</i> Daudin, 1803	SBC		
Familia Viperidae			
<i>Agkistrodon b. bilineatus</i> Günther, 1863	SBC	X	Pr
<i>Crotalus simus simus</i> Latreille, 1801	SBC		Pr

---

### III. ENDEMISMO

Un total de 84 especies endémicas a México habitan en la región del Alto Balsas representando el 64.62% del total de especies. El grupo que presentó el mayor número de endemismos fue el de los lacertilios con 32 (38%) especies endémicas a México, además fue el grupo donde se presentaron las especies de distribución restringida y endémicas a la Cuenca del río Balsas. En segundo término estuvieron los Anuros con 26(31%) especies, seguidos de los ofidios con 18(21%), los caudatos con 6(7%) y por último los testudinos con dos especies endémicas a México.

Las familias con mayor número de endemismos fueron Phrynosomatidae y Colubridae con 14 especies endémicas a México cada una. Los géneros mejor representados fueron Sceloporus con 9 especies y Lithobates con 7 especies endémicas al País.

Tabla 3. Endemismo de los grupos en las diversas regiones del Alto Balsas

Taxón	MORELOS	GUERRERO	PUEBLA	EDO DE MÉXICO	OAXACA
<b>ANFIBIOS</b>					
Caudata	6	2		3	1
Anuros	22	17	11	15	17
<b>REPTILES</b>					
Testudinos		1	2	1	2
Saurios	26	25	14	12	19
Serpientes	5	18	13	5	11
Total	59	63	40	36	50

### IV. DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA.

De acuerdo a los datos obtenidos, el Estado que presentó mayor riqueza de especies fue Guerrero con 102 especies, seguido del estado de Morelos con 88 especies, Oaxaca con 76 especies, Puebla con 64 y el estado más pobremente representado fue el Estado de México con 53 especies. El tipo de vegetación del Alto Balsas que presentó mayor riqueza de especies fue la Selva Baja Caducifolia con un total de 103 especies que habitan dentro de esta vegetación. Aunque se debe considerar que también es el tipo de vegetación más extendida dentro de la Cuenca.

De acuerdo con Rzedowski (1978), un factor ecológico de mucha significancia que define la distribución geográfica del bosque tropical caducifolio es la temperatura, que en general oscila entre los 20-29°C. Las temperaturas altas y el largo periodo de sequía (marcada estacionalidad) que caracteriza al Bosque tropical Caducifolio



explican que la mayor riqueza de especies fuera de saurios ya que estos organismos están adaptados a soportar la exposición a las altas temperaturas y baja humedad que ocurren durante el día. Por otro lado, la mayor parte de las especies de ofidios y las especies de anfibios que se presentaron son de hábitos nocturnos conducta considerada como una adaptación resultado de las condiciones climáticas.

## V. SIMILITUD HERPETOFAUNISTICA

De acuerdo al índice de Jaccard, se observa una mayor similitud entre la herpetofauna del estado de Guerrero y Oaxaca, los cuales se relacionan con el estado de Puebla y este a su vez con el estado de Morelos. Mientras que el Estado de México resulto ser la región con menor similitud herpetofaunística con respecto al resto de las regiones comparadas.

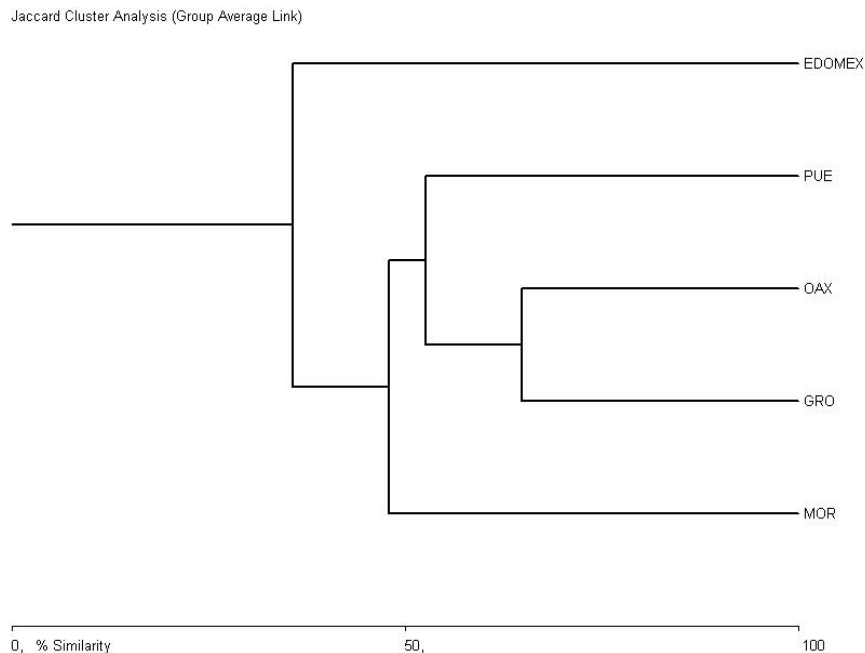


Figura 1. Dendrograma del índice de disimilitud de Jaccard para la herpetofauna entre las diferentes regiones del Alto Balsas.

La similitud entre los estados de Guerrero y Oaxaca es explicada debido a que la cercanía geográfica entre estas dos regiones les confiere características ecológicas muy similares, como por ejemplo el tipo de vegetación ya que dentro de estas dos regiones la vegetación dominante es la selva baja caducifolia mientras que las demás regiones presentan adicionalmente algún otro tipo de vegetación, lo que ocasiona que la variedad de anfibios y reptiles sea muy semejante.

## VI. CONSERVACIÓN

La Cuenca Alta del Balsas tiene una notable diversidad de recursos naturales, sin embargo a través de los años los ecosistemas han sido severamente perturbados. En México, la selva baja caducifolia es el ecosistema que mayor daño ha sufrido debido a la explotación inmoderada de varios de sus recursos (Rzedowski, 1978 y Janzen, 1988).

A la fecha no existe ningún trabajo que evalúe el detrimento de las especies debido a la pérdida de la cubierta forestal sin embargo es evidente que existe una modificación en la composición de la herpetofauna.

En las regiones del Alto Balsas los problemas para la conservación son diferentes pero igualmente graves, debido a entre otras cosas, que muchos habitantes de las distintas regiones viven de la agricultura temporal, extracción de leña, recolección de plantas medicinales y cacería.

La pérdida gradual de la vegetación natural está originando la formación de parches de hábitat y fragmenta significativamente las poblaciones.

Entre las especies más afectadas están *Ctenosaura pectinata*, *Phrynosoma taurus*, *Cnemidophorus guttatus inmutabilis*, *Coleonix elegans*, *Heloderma horridum*, y *Urosaurus bicarinatus*

Es notable como muchos de los organismos que conforman la lista que se obtuvo en este trabajo se encuentran amenazados o en protección de acuerdo a la NOM – 059 – ECOL – 2001, lo más grave es que más de la mitad de las especies son endémicas a México. Probablemente varias de las especies van a desaparecer antes de que se cuente con registros de ellas y aun más importante sin que se conozca su función ecológica dentro del ecosistema.

## CONCLUSIONES

Las características fisiológicas y biológicas que se presentan en la Cuenca del río Balsas han originado que se presenten factores específicos dentro de sus ambientes lo cual ha dado origen a una gran variedad de especies. Por lo cual el Alto Balsas es una zona que por la gran cantidad de ambientes disponibles es muy rica en herpetofauna.

Por su ubicación geográfica, la gran diversidad herpetofaunística en el Alto Balsas es resultado de la convergencia entre la fauna de origen neártico y neotropical, al igual que la gran diversidad de características ambientales. Asimismo todas estas particularidades han dado origen a una alta cantidad de endemismos ya que más de la mitad de las especies registradas son endémicas a México.

La mayoría de la información de las regiones del Alto Balsas es antigua, por lo cual se ignora las condiciones en las cuales se encuentran muchas de las especies registradas. Por otra parte ha sido en los últimos años que se han registrado nuevas especies para las distintas regiones, esto es debido a que muchas de las primeras investigaciones que se hicieron solo muestreaban en zonas de fácil acceso por lo tanto muchas regiones quedaron sin registro alguno, a lo largo de los últimos años se han realizado esfuerzos por abarcar las zonas desconocidas, sin embargo esto ha sido insuficiente. Estimo que el actual número de registros de colecta, representa un 65% de exploración herpetológica y sí con esto los resultados obtenidos son buenos debe al menos duplicarse la investigación realizada en la Cuenca para acercarnos a un mejor entendimiento en relación a la distribución geográfica, endemismo y evolución de los anfibios y reptiles

Es necesario promover estudios más detallados sobre diversidad y formas de aprovechamiento de la herpetofauna, en particular en la selva baja caducifolia a lo largo de la cuenca del Balsas.

## LITERATURA CITADA.

- Adler, K. 1996. *The salamanders of Guerrero, Mexico, with descriptions of five new species of Pseudoeurycea (Caudata: Plethodontidae)*. Occas. Pap. Nat. Hist. Mus. Univ. Kansas, 177: 1-28, folding map.
- Arias Balderas S. F. 2004. *Anfibios y Reptiles del Bosque tropical caducifolio y vegetación circundante del municipio de Jungapeo, Michoacán*. Tesis de Licenciatura. UNAM; FES-Iztacala, Los Reyes Iztacala, Estado de México.
- Casas, A. G. 1989. *Los anfibios y reptiles y su estado de conservación en el Valle de México*. Soc. Mexicana Hist. Nat., vol. esp.: 117-123.
- Casas, A. G., X. Aguilar M. y E. O. Pineda. 1997. *Capítulo 1 Anfibios y Reptiles. En Lista Taxonómica de los Vertebrados Terrestres del Estado de México*. Col. Ciencias y Técnicas/32, Univ. Autón. Estado de México. Pp 9 - 53.
- Casas-Andreu, G y Reyna- Trujillo T. 1990. *Provincias herpetofaunísticas. In Herpetofauna (Anfibios y Reptiles). IV.8.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1: 8 000 000*. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Casas-Andreu G, Mendez-De la Cruz F, Camarillo J. L, (1996). *Anfibios y reptiles de Oaxaca*. Lista, distribución y conservación. Acta Zool Mex. (n.s.) 69: 1-35
- Castro-Franco, R y Bustos Zagal, M.G. 2006. *Diversidad y distribución de Anfibios del estado de Morelos*. Acta Zool. Mex. (n.s.) 22(1): 100 - 115
- Castro-Franco, R y Bustos Zagal, M.G. 2003. *Lagartijas de Morelos, México: Distribución, Hábitat y Conservación*. Acta Zool. Mex. (n.s.) 88: 123-142
- Colección Herpetológica del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", UNAM México.
- Dirzo, R. 1990. *La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿qué sabemos?*. Ciencias. Especial 4. Pp 48-55.
- Duellman, W. 1965. *A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacán, Méx.* Uni. Kansas publications, vol 15, 14: 627-709 p.
- Flores-Villela O. y Canseco-Márquez. 2004. *Nuevas especies y cambios Taxonómicos para la Herpetofauna de México*. Acta Zoologica Mexicana (n.s.) 20(2):115-144 p.
- Flores-Villela, O., Mendoza-Quijano, F., Gonzalez-Porter, G. 1995. *Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Publ. Esp. Mus. Zool. 10: 1-285 p.
- Flores V. O. y McCoy, C. J., ed. 1993. *Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies*. Carnegie Museum of Natural History Special Publication, no. 17. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh, Pennsylvania, USA. iv + 73. ISBN: 0-911239-42-1.
- Flores, V. O. y A. Muñoz. Anfibios y Reptiles, En: Luna, I. y J. Llorente. (Eds) 1993. *Historia Natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México*. (Llorente, J., O. Flores e I. Luna, eds).
- Gadow H. 1905. *The Distribution of Mexican Amphibians and Reptiles. (General Conclusions.)* Proceedings of the Zoological Society of London 1905, Pt. 2: 191-244.

- García-Vázquez, U. O., L. Canseco-Márquez, J. Maceda-Cruz, J. L. Aguilar-López, C. A. Hernández-Jiménez, M. G. Gutiérrez-Mayén y E. Y. Melgarejo-Velez. 2006. *Análisis de la distribución de la herpetofauna en la Región Mixteca de Puebla, México*. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3):152-169
- Hernández-García, E. 1989. *Listado herpetológico de la sierra de Taxco, Gro.* Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias, UNAM.
- Hernández G. E. 1991. *Herpetofauna de la Sierra de Taxco, Guerrero, Mexico*. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 3(1):2-6 p.
- Huacuz E. 1995. *Serpientes de Michoacán*. Tesis de maestría Facultad de Ciencias, UNAM. 175 p
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <http://www.inegi.gob.mx>
- Instituto Nacional de Ecología. <http://www.ine.gob.mx>
- Janzen, D. H. 1988. *Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem*. Pp. 130-137. In E. O. Wilson (Ed.), *Biodiversity*. National Academy Press. Washington, D.C.
- Lemos, J., Rodríguez, J. 1984. *Estudio general de la comunidad herpetofaunística de un bosque templado (mezcla Quercus-Pinus) del estado de México*. Tesis de licenciatura. UNAM Campus Iztacala 389p
- Méndez de la Cruz, F. R., J. L. Camarillo, M. Villagrán Santa Cruz, R. Aguilar Cortez. 1992. *Observaciones sobre el estatus de los anfibios y reptiles de la Sierra de Guadalupe (Distrito Federal-Estado de México)*. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Zool. 63(2): 249-256.
- Muñoz, A. L. A. 1988. *Estudio herpetofaunístico del parque ecológico estatal de Omilteme, Mpio. de Chilpancingo, Gro.* Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Muñoz A. L. A. 1990. *Estudio Herpetofaunístico del Parque Ecológico Estatal de Omiltemi, Municipio de Chilpancingo, Guerrero*. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 2(2):11-16.
- Pérez-Ramos E. y Saldaña-de la Riva, L. 1987. *Herpetofauna del Estado de Guerrero*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Pérez-Ramos E. y Saldaña-de la Riva, L. 2003. *Nueva Especie de Salamandra del Género Pseudoeurycea (Amphibia: Caudata: Plethodontidae) de la Región Amuzga, al Sureste de Guerrero, México*. Acta Zoologica Mexicana (n.s.) 89: 55-68 p.
- Pérez-Ramos, E., L. Saldaña-de la Riva y Z. Uribe-Peña. 2000. *A Checklist of the reptiles and amphibians of Guerrero, Mexico*. Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoologica 71(1):21-40
- Rzedowski, I. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México. Pp 9, 13-22.
- Toledo, V. 1988. *La diversidad biológica de México*. Ciencia y Desarrollo. 14 (81): 17-30
- Valdespino T., Claudia. *Anfibios y Reptiles de la Sierra del Carmen, Estado de México*. Tesis de Licenciatura, UNAM, Campus Iztacala.