

254659

99
20j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DISTRIBUCION DE LA HERPETOFAUNA POR TIPOS DE VEGETACION EN EL POLIGONO I DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA "EL TRIUNFO", CHIAPAS, MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A

ROBERTO LUNA REYES



DIRECTOR DE TESIS: BIOL. OSCAR SANCHEZ HERRE



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ESTA TESIS NO DEBE
SER DE LA BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente




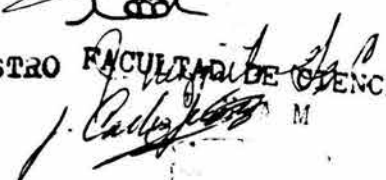
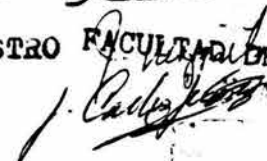
Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
DISTRIBUCION DE LA HERPETOFAUNA POR TIPOS DE VEGETACION EN EL
POLIGONO I DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA "EL TRIUNFO", CHIAPAS,
MEXICO.

realizado por ROBERTO LUNA REYES

con número de cuenta 7838911-1 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario	BIÓL. OSCAR SANCHEZ HERRERA	
Propietario	DR. ADRIAN NIETO MONTES DE OCA	
Propietario	BIÓL. EDMUNDO PERAZ RAMOS	
Suplente	BIÓL. JUANA MARGARITA GARZA CASTRO	
Suplente	BIOL. JOSE CARLOS JUAREZ LOPEZ	

Consejo Departamental de Biología
M. EN C. ALEJANDRO MARTINEZ MENA

DEPARTAMENTO
DE BIOLOGIA

DEDICATORIA:

A MIS PADRES: Javier† y María del Refugio.

Por darme la vida y por apoyarme siempre.

A MIS HERMANOS: Martha†, Yolanda, Javier, José†, Rosaura y Elena.

Por su compañía y por todo lo que hemos compartido juntos.

A MI ESPOSA: Silvia.

*La pequeña que encontré en lejanas tierras,
la mujer y la niña.*

A MIS HIJOS: Mirna† y Javier Alejandro.

A Mirna†.

*No pudo llenarse la boca de voz,
apenas vacío el vientre de mi dulce amor,
hermosa y azul la vida se le dio,
no pudo tomarla, no pudo tomarla,
de tan pequeña.*

(Fragmento de la canción "Era en abril" de Jorge Fandermole).

A Javier Alejandro.

Por llenarnos de alegría con su presencia.

ÍNDICE:

	PÁGINA
LISTA DE FIGURAS.....	iv-vi
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
AGRADECIMIENTOS.....	ix-x
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	2-5
a) Estudios sobre composición y distribución de anfibios y reptiles.	
b) Estudios sobre los anfibios y reptiles de la zona de estudio.	
c) Reseña sobre la Reserva de la Biosfera “El Triunfo”.	
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
-Objetivo general.	
-Objetivos particulares.	
ÁREA DE ESTUDIO.....	7-21
-Localización.	
-Fisiografía y topografía.	
-Geología.	
-Clima.	
-Hidrografía.	
-Suelo.	
-Vegetación y flora.	
-Fauna.	

MÉTODOS	22-31
<ul style="list-style-type: none"> -Revisión bibliográfica y de colecciones de anfibios y reptiles. -Elección del transecto. -Subdivisión del transecto. -Recolectas sistemáticas en campo. -Cuadrantes. -Determinación taxonómica de los organismos. -Afinidades de las comunidades. -Estructura de las comunidades. 	
RESULTADOS	32-85
<ul style="list-style-type: none"> A.- Anfibios y reptiles de la zona de estudio.....32-44 B.- Anfibios y reptiles del transecto en su conjunto.....45-50 C.- Anfibios y reptiles del transecto considerando solo los cuadrantes (acumulativo).....51-60 D.- Similitud de las especies de anfibios y reptiles dentro del transecto muestreado.....61-76 E.- Anfibios y reptiles por cuadrante individual.....77-85 	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	86-119
<ul style="list-style-type: none"> A.- Anfibios y reptiles de la zona de estudio.....87-98 B.- Anfibios y reptiles del transecto en su conjunto.....99-101 C.- Anfibios y reptiles del transecto considerando solo los cuadrantes (acumulativo).....102-105 D.- Similitud de las especies de anfibios y reptiles dentro del transecto muestreado.....106-112 E.- Anfibios y reptiles por cuadrante individual.....113-119 	
CONSIDERACIONES FINALES	120-129
<ul style="list-style-type: none"> -Importancia de la reserva. -Recomendaciones para el manejo de la reserva. 	
CONCLUSIONES	130-133
LITERATURA CITADA	134-143
ANEXOS (I-XII).	

LISTA DE FIGURAS:

ÁREA DE ESTUDIO.

- 1.- Ubicación de la Reserva de la Biosfera “El Triunfo” en el Estado de Chiapas.**
- 2.- Ubicación de la Reserva de la Biosfera “El Triunfo” en la Sierra Madre de Chiapas.**
- 3.- Ubicación de la Reserva de la Biosfera “El Triunfo” por entidad municipal.**
- 4.- Delimitación y zonificación de la Reserva de la Biosfera “El Triunfo”.**
- 5.- Ubicación del área de estudio.**
- 6.- Topografía del área de estudio.**
- 7.- Geología del área de estudio.**
- 8.- Clima del área de estudio.**
- 9.- Hidrografía del área de estudio.**
- 10.- Edafología del área de estudio.**
- Sin número.- Vegetación de la zona de estudio.**

MÉTODOS.

- 11.- Subdivisión del transecto y ubicación de cuadrantes.**
- 12.- Perfil del transecto Santa Rita-”El Tomatal”.**

RESULTADOS.

A.- ANFIBIOS Y REPTILES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

- 13.- Número de especies de la zona de estudio. Datos comparativos por taxa.**
- 14.- Composición taxonómica de las especies de la zona de estudio.**
- 15.- Dendrograma que compara las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.**
- 16.- Dendrograma que compara las especies de anfibios de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.**
- 17.- Dendrograma que compara las especies de reptiles de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.**

B.- ANFIBIOS Y REPTILES DEL TRANSECTO EN SU CONJUNTO.

- 18.- Número acumulado de especies del transecto en su conjunto por visita de muestreo.**
- 19.- Número de especies del transecto en su conjunto por intervalos altitudinales.**
- 20.- Número de especies del transecto en su conjunto por intervalos altitudinales. Datos comparativos por clase taxonómica.**
- 21.- Número de especies del transecto en su conjunto por tipo de vegetación.**
- 22.- Número de especies del transecto en su conjunto por tipo de vegetación. Datos comparativos por clase taxonómica.**

C.- ANFIBIOS Y REPTILES DEL TRANSECTO CONSIDERANDO SOLO LOS CUADRANTES (ACUMULATIVO).

- 23.- Número acumulado de especies por visita de muestreo, registrado únicamente en los cuadrantes.**
- 24.- Número de especies detectadas por estación del año.**
- 25.- Número de especies detectadas por estación del año. Datos comparativos por clase taxonómica.**

- 26.- Número de especies detectadas por temporada del año.
- 27.- Número de especies detectadas por temporada del año. Datos comparativos por clase taxonómica.
- 28.- Histograma de frecuencias de registro para las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio (acumulativo).
- 29.- Histograma de frecuencias de registro para las especies de anfibios de la zona de estudio (acumulativo).
- 30.- Histograma de frecuencias de registro para las especies de reptiles de la zona de estudio (acumulativo).
- 31.- Frecuencias de registro para las especies de la zona de estudio por temporada del año.
- 32.- Frecuencias de registro para las especies de la zona de estudio por temporada del año. Datos comparativos por clase taxonómica.
- 33.- Diversidad y equitatividad de especies por temporada del año. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Shannon-Wiener.
- 34.- Diversidad y equitatividad de especies por temporada del año. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Simpson en su forma recíproca.

D.- SIMILITUD DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES DENTRO DEL TRANSECTO MUESTREADO.

- 35.- Dendrograma que compara las especies de anfibios y reptiles entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Análisis general (secas y lluvias).
- 36.- Dendrograma que compara las especies de anfibios y reptiles entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Por temporada de secas.
- 37.- Dendrograma que compara las especies de anfibios y reptiles entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Por temporada de lluvias.
- 38.- Número de especies por agrupamiento.
- 39.- Número de especies por agrupamiento. Datos comparativos por clase taxonómica.
- 40.- Frecuencias de registro de especies por agrupamiento.
- 41.- Frecuencias de registro de especies por agrupamiento. Datos comparativos por clase taxonómica.
- 42.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Shannon-Wiener.
- 43.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Simpson en su forma recíproca.
- 44.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento y temporada del año. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Shannon-Wiener.
- 45.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento y temporada del año. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Simpson en su forma recíproca.

E.- ANFIBIOS Y REPTILES POR CUADRANTE INDIVIDUAL.

- 46.- Número de especies por cuadrante.
- 47.- Número de especies por cuadrante. Datos comparativos por clase taxonómica.
- 48.- Número de especies por cuadrante y temporada del año.
- 49.- Número de especies por cuadrante y temporada del año. Datos comparativos por clase taxonómica.

- 50.- Frecuencias de registro de especies por cuadrante.**
- 51.- Frecuencias de registro de especies por cuadrante y temporada del año.**
- 52.- Diagramas rango-abundancia de especies por cuadrante.**
- 53.- Diversidad y equitatividad de especies por cuadrante. Comparación de valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Shannon-Wiener.**
- 54.- Diversidad y equitatividad de especies por cuadrante. Comparación de valores obtenidos a partir del índice de diversidad de Simpson en su forma recíproca.**

LISTA DE CUADROS:

RESULTADOS.

A.- ANFIBIOS Y REPTILES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

- 1.- Número de especies de la zona de estudio. Datos comparativo por taxa.**
- 2.- Especies endémicas registradas en Chiapas. Datos comparativos por taxa.**
- 3.- Especies endémicas registradas en la zona de estudio. Datos comparativos por taxa.**
- 4.- Distribución de las especies endémicas de la zona de estudio, en función de la vegetación y de la altitud.**
- 5.- Estado de conservación de las especies registradas en Chiapas y en la zona de estudio.**
- 6.- Especies no endémicas a México, con distribución sólo en Chiapas. Datos comparativos por taxa.**
- 7.- Composición taxonómica de las especies de la zona de estudio con respecto a otras regiones de Chiapas. Datos comparativos por taxa mayores.**
- 8.- Matriz de similitud, que compara las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.**
- 9.- Matriz de similitud, que compara las especies de anfibios de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.**
- 10.- Matriz de similitud, que compara las especies de reptiles de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.**

D.- SIMILITUD DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES DENTRO DEL TRANSECTO MUESTREADO.

- 11.- Matriz de similitud, que compara las especies entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Análisis general (secas y lluvias).**
- 12.- Matriz de similitud, que compara las especies entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Por temporada de secas.**
- 13.- Matriz de similitud, que compara las especies entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Por temporada de lluvias.**

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

A.- ANFIBIOS Y REPTILES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

- 14.- Comparación del Valor de Riqueza de Especies (VRE) obtenido para Chiapas, con respecto a otras entidades geográficas de México y Centroamérica.**

LISTA DE ANEXOS.

- I.- Lista de especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio.**
- II.- Especies registradas en la zona de estudio de acuerdo a varias fuentes.**
- III.- Lista de especies con algún tipo de endemidad o incluidas en alguna categoría de riesgo registradas en Chiapas.**
- IV.- Número de especies del transecto en su conjunto por intervalos altitudinales.**
- V.- Número de especies del transecto en su conjunto por tipos de vegetación.**
- VI.- Número de especies del transecto considerando solo los cuadrantes, por estación y temporada del año.**
- VII.- Número de especies por agrupamiento.**
- VIII.- Número de especies por cuadrante individual.**
- IX.- Número de especies por cuadrante individual y temporada del año.**
- X.- Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles por cuadrante individual.**
- XI.- Histogramas de frecuencias de registro para las especies de anfibios y reptiles por cuadrante. Acumulativo.**
- XII.- Histogramas de frecuencias de registro para las especies de anfibios y reptiles por cuadrante y visita de muestreo.**

AGRADECIMIENTOS:

Al Dr. Miguel Álvarez del Toro†, Director General del Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas (IHN), por la confianza depositada y por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo.

Al Biól. Oscar Sánchez Herrera por su amistad y por la dirección de ésta tesis.

Al Dr. Adrián Nieto Montes de Oca y a los Biól. Edmundo Pérez Ramos, Juana Margarita Garza Castro y José Carlos Juárez López por la revisión del trabajo y sus valiosas sugerencias y comentarios.

A mi hermana Rosaura por darme siempre animo y por realizar por mi todos los trámites administrativos necesarios para que mi titulación fuera una realidad.

Al Dr. Aurelio Ramírez Bautista por su apoyo y asesoría desinteresada, principalmente en las numerosas revisiones que realizó a las primeras versiones del documento de tesis.

Por el apoyo y asesoría en la determinación taxonómica de especies de anfibios y reptiles agradezco en especial al Dr. Adrián Nieto Montes de Oca, MZFC-UNAM (principalmente género *Anolis*); Biól. Edmundo Pérez Ramos, MZFC-UNAM (anfibios en general); Dr. Aurelio Ramírez Bautista, IBH-UNAM (anfibios y reptiles); Dr. David B. Wake, MVZ-USA (géneros *Bolitoglossa* y *Dendrotriton*); Dr. John D. Lynch, Universidad de Nebraska-USA (género *Eleutherodactylus*); y al Biól. Mario Mancilla Moreno (en la determinación preliminar de especies del género *Eleutherodactylus*).

A los Biól. del IHN, Carlos Alberto Guichard Romero (Jefe del Departamento de Zoología), Eduardo E. Espinosa Medinilla (Delegado Regional en San Cristóbal las Casas), Gerardo de Jesús Cartas Heredia (Jefe de la Unidad de Investigación Científica), y José Carlos Pizaña Soto (Jefe del Departamento de Áreas Naturales) por el apoyo para realizar las visitas a la zona de estudio.

Al Dr. Oscar Flores Villela y al Biól. José Eduardo Morales Pérez por la revisión realizada a una de las primeras versiones del documento de tesis.

Muy en especial a la Biól. Laura Noble Camargo por el apoyo proporcionado en la elaboración de los mapas temáticos utilizados en la descripción general del área de estudio. Asimismo, a la Biól. María de Lourdes Ávila Hernández por los datos sobre coordenadas geográficas (GPS) de algunas localidades de la zona de estudio.

Al personal del Departamento de Áreas Naturales y adscrito a la Reserva, en especial a los vigilantes Rafael Solís Gálvez, Enelfo Gálvez Gálvez, Ismael Gálvez Galvez, Juan Nuñez Méndez, Marco Tulio Argueta Sánchez, Luis Solís Pérez, Ramiro Gálvez Roblero, Pedro González López, así como al Director de la Reserva Ing. Agr. Roberto Escalante López y al Jefe del Programa de Operaciones Ing. Agr. Zoot. Uriel Ramírez Reyes.

A todos los habitantes del ejido Santa Rita por brindarme su hospitalidad y por apoyarme en diferentes aspectos para la realización del trabajo de campo. También al personal administrativo de la Finca Prusia por el apoyo recibido.

A los C. Natividad Gálvez Roblero y Juan, por su compañía, por haber demostrado una gran responsabilidad en el trabajo y por el valioso apoyo brindado en la realización de los muestreos en campo.

A todos los demás compañeros del IHN que me apoyaron en algún aspecto en el desarrollo del trabajo de campo y gabinete.

RESUMEN:

El presente trabajo forma parte del proyecto general que desarrolla el Instituto de Historia Natural de Chiapas (IHN), para lograr la operación y el manejo adecuado de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo" y, con ello, la protección y preservación de los ecosistemas presentes en esta zona de la Sierra Madre de Chiapas. El área donde se desarrolló el estudio se ubica en el Polígono I de zonas núcleo de la Reserva, en los municipios de Ángel Albino Corzo y Mapastepec. El período del trabajo de campo comprendió de marzo de 1993 a mayo de 1994. El muestreo en la zona de estudio se llevó a cabo en siete diferentes sitios (cuadrantes) a lo largo de un transecto altitudinal.

Se registraron para la zona de estudio un total de 45 especies de anfibios y reptiles, correspondientes a 13 familias y 31 géneros. Del total de especies mencionado, 28 de ellas no habían sido formalmente reportadas para la zona de estudio, lo que representa un incremento del 62.22% en el número de especies conocido. Se identifica a la zona de estudio como una área importante de endemidad a nivel regional, estatal y nacional. Se registraron 19 especies de anfibios y reptiles incluidas en alguna categoría de riesgo: cuatro consideradas como amenazadas de extinción y 15 en la categoría de raras.

Se determinaron las afinidades de los anfibios y reptiles de la zona de estudio con respecto a las siguientes regiones del Estado de Chiapas: Depresión Central, El Ocote, San Cristóbal de las Casas y Selva Lacandona.

Considerando al transecto en su conjunto, el mayor número de especies se registró en el intervalo altitudinal de 2000-1900 msnm. El Bosque Lluvioso de Montaña resultó ser el tipo de vegetación con el mayor número y endemidad de especies de anfibios y reptiles. Asimismo, las especies de anfibios y reptiles resultaron más detectables en la temporada de lluvias.

Se identificaron dos agrupamientos de anfibios y reptiles en función de la vegetación y de la altitud. Se considera que la distribución de las especies está intrínsecamente ligada a la altitud y al tipo de vegetación dentro del transecto muestreado. Al parecer, la distribución de la vegetación es el factor más importante que determina la composición y distribución de las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio, en combinación con los distintos regímenes de humedad ambiental y la temperatura, que está en función de la altitud.

Con base en los resultados del presente trabajo se proporcionan algunas recomendaciones generales para el manejo de las especies de anfibios y reptiles, y de sus hábitats, en particular para la zona de estudio y en general para toda el área de la reserva.

INTRODUCCIÓN:

El presente estudio forma parte del proyecto general que desarrolla el Instituto de Historia Natural (IHN) para lograr la operación y el manejo adecuado de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo" y, con ello, la protección y preservación de los ecosistemas presentes en esta zona de la Sierra Madre de Chiapas.

La Reserva de la Biosfera "El Triunfo" se localiza en la Sierra Madre de Chiapas, al sur del Estado y al noroeste de la región del Soconusco. La variedad de dicha zona, en cuanto a su topografía, geología, mosaico climático, humedad ambiental y precipitación pluvial, así como su riqueza de especies de flora y fauna silvestres, le han valido ser reconocida como una zona biológica única (IHN, 1986).

Entre las asociaciones vegetales presentes en la reserva, el bosque húmedo alberga un número importante de especies de flora y fauna silvestres del total reportado para el Estado, con un alto endemismo y representatividad de especies (IHN, 1986; Ramos, 1989). En el se ha registrado un gran número de especies de vertebrados terrestres, muchas de las cuales presentan un estado de conservación crítico, entre las que se encuentran: el jaguar (*Panthera onca*), el tapir (*Tapirus bairdii*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el pavón (*Oreophasis derbianus*), el pajuil (*Penelopina nigra*), y el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), todas ellas consideradas en peligro de extinción (SEDESOL, 1994).

Asimismo, se presenta en la región uno de los últimos reductos representativos del bosque mesófilo de montaña de México (IHN, 1986), ecosistema reconocido como uno de los más diversos en el país (Rzedowski, 1978), pero también como uno de los más amenazados (Vovides y Gómez-Pompa, 1977), siendo de principal interés para México por representar solamente el 1% del total del territorio nacional, y porque el 30% de sus especies son endémicas de la flora mexicana (Rzedowski, 1992a).

A pesar de que en las últimas tres décadas, la composición y distribución de los anfibios y reptiles se han analizado en función de diversos parámetros (Hernández-García, 1989), en su mayoría estos análisis se han enfocado a la relación altitud-distribución, quedando un tanto relegado el aspecto de la distribución de la herpetofauna en función de los tipos de vegetación (Muñoz-Alonso, 1988).

Particularmente, los patrones de distribución por tipos climáticos o de vegetación han sido poco o nada estudiados en zonas montañosas de la región tropical del país, a pesar de que este tipo de estudios puede proporcionar parte de la información básica para el manejo y conservación de los recursos faunísticos (Muñoz-Alonso, 1988), así como de las áreas naturales que los albergan.

Por lo anterior, y dada la carencia de estudios desarrollados sobre los anfibios y reptiles del área propuesta como zona de estudio, el presente trabajo pretende por una parte, analizar la composición de los anfibios y reptiles de esta zona de la Sierra Madre de Chiapas. Por otro lado, intenta aportar información acerca de los patrones de distribución y composición de estos grupos faunísticos a lo largo de un transecto altitudinal con diferentes tipos de vegetación.

ANTECEDENTES:

a) Estudios sobre composición y distribución de anfibios y reptiles.

En las últimas tres décadas, la composición y distribución de los anfibios y reptiles en gradientes altitudinales se han analizado en función de diferentes parámetros o factores ecológicos y/o geográficos en varias áreas del país, incluyendo regiones fisiográficas completas o partes de ellas (Duellman, 1965; Hardy y McDiarmid, 1969), áreas limitadas políticamente (Estados) (Sánchez-Herrera, 1980; Saldaña y Pérez, 1987 y 1989) o transectos a lo largo de algunas sierras (Camarillo-Rangel, 1981; Webb, 1984; Papenfuss, 1986; Hernández-García, 1989).

Como resultado de estos y otros trabajos, se han reconocido diversos factores que influyen o determinan la composición y distribución de los anfibios y reptiles. Entre los más importantes resaltan la fisiografía y topografía (Duellman, 1965; Papenfuss, 1986), la precipitación (Lee, 1980 y 1994), la disposición, extensión y localización de cuerpos de agua (Macey, 1986; Hernández-García, 1989), la heterogeneidad del hábitat (Lee, 1980 y 1994; Heatwole, 1982; Hernández-García, 1989), la variabilidad climática (Duellman, 1965; Heatwole, 1982; Papenfuss, 1986; Saldaña y Pérez, 1987 y 1989), y la vegetación (Stuart, 1950 y 1954; Martín, 1958; Sánchez-Herrera, 1980; Camarillo-Rangel, 1981; Muñoz-Alonso, 1988; Hernández-García, 1989).

Sin embargo, la distribución de los anfibios y reptiles por tipos climáticos y de vegetación ha sido poco estudiada en zonas montañosas de la región tropical del país, como es el caso de la zona sur del Estado de Chiapas y especialmente en el área de estudio correspondiente a la Reserva de la Biosfera "El Triunfo".

b) Estudios sobre los anfibios y reptiles de la zona de estudio.

A pesar de que varios investigadores han realizado diferentes estudios en la Sierra Madre de Chiapas, haciendo evidente la importancia biológica de esta región, principalmente como una área de endemismos de flora y fauna silvestres (Matuda, 1950a y 1950b; Miranda, 1942, 1952, 1957 y 1975; Breedlove, 1973 y 1981; Toledo, 1982 y 1988; Álvarez del Toro, 1960; Wake y Lynch, 1976; y Johnson, 1989), es notable la carencia de estudios realizados sobre el conjunto de los anfibios y reptiles. Esta situación es más notoria si consideramos el caso particular de la zona de estudio.

Las exploraciones botánicas y zoológicas a la región de la Sierra Madre de Chiapas cobraron relevancia a partir de la década de 1950-1960. Sin embargo, los pocos estudios realizados en la región o en la zona de estudio, se han enfocado principalmente a la realización de descripciones morfológicas de las especies o a reportar nuevos registros de distribución. Por la importancia que representan para la zona de estudio, cabe destacar los siguientes estudios sobre los anfibios y reptiles.

Los primeros trabajos, por consiguiente pioneros en su tipo, son los realizados por el Dr. Miguel Álvarez del Toro a partir de la década de 1950-1960. Resultado de dichos estudios, en el año de 1960 se publica la primera edición de su valiosa obra intitulada "Los Reptiles de Chiapas", con ediciones posteriores en 1972 y 1982 y una 4ª edición en prensa. En dicha publicación, se reporta en forma general la distribución de las diferentes especies registradas hasta ese momento para el Estado de Chiapas, siendo de especial importancia aquellas referidas para la Sierra Madre de Chiapas. Se aporta además información sobre la historia natural de algunas de estas especies.

Posteriormente, y como fruto de las recolectas de anfibios y reptiles efectuadas tanto en México como en Centroamérica por investigadores del Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas, W. E. Duellman publica en 1970 su monumental monografía "The Hylid Frogs of Middle America". En el segundo volumen de la obra se incluye un apéndice con las referencias de los especímenes que fueron examinados durante el curso del estudio. Cabe destacar el registro de las siguientes especies: *Plectrohyla sagorum* y *P. hartwegi* para la localidad conocida como Paraje El Triunfo, misma que se localiza en la zona de estudio. Para la misma localidad se reporta también *Eleutherodactylus greggi* (Catálogo de Anfibios y Reptiles del Museo de Historia Natural, Universidad de Kansas, U.S.A., KU).

Posteriormente, en la década de 1970-1980 destacan las recolectas de anfibios y reptiles realizadas en la Sierra Madre de Chiapas por el botánico estadounidense Dennis E. Breedlove (en forma paralela al desarrollo de sus estudios botánicos), cuyos ejemplares fueron depositados en la Academia de Ciencias de California (Catálogo Herpetológico de la Academia de Ciencias de California, U.S.A., CAS). En esa misma época, investigadores de la Universidad de California en Berkeley también realizaron recolectas de anfibios y reptiles en la región (Catálogo de Anfibios y Reptiles del Museo de Zoología de Vertebrados, Berkeley, U.S.A., MVZ).

Por su parte Johnson (1989), en su "A Biogeographic Analysis of the Herpetofauna of Northwestern Nuclear Central America", área geográfica que abarca al Estado de Chiapas, incluye como apéndice una lista general de especies tanto de anfibios como de reptiles comprendidas en dicha región, muchas de las cuales se encuentran en la zona de estudio. Desafortunadamente este trabajo solamente contempla localidades relativamente alejadas de la zona que comprende el presente trabajo. De la misma forma, en dicho estudio no se aporta información precisa de la localidad para cada una de las especies.

Flores-Villela *et al.* (1991), en la publicación intitulada "Catálogo de Anfibios y Reptiles del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera-MZFC", reportan cinco especies de reptiles (*Sceloporus v. variabilis*, *Mesaspis moreleti rafaeli*, *Rhadinaea godmani*, *R. hempsteadae* y *Cerrophidion godmani*) cuyas localidades se encuentran comprendidas en la zona de estudio. Como parte de la revisión taxonómica de las poblaciones asignadas a *Rhadinaea hempsteadae*, Mendelson y Kizirian (1995) revisaron físicamente los ejemplares del MZFC referidos como *Rhadinaea godmani* y *R. hempsteadae*, corrigiendo la determinación, y asignándolos a *Rhadinaea lachrymans* (Fernando Mendoza-Quijano, com. per.).

Asimismo, Campbell y Frost (1993), en su reciente revisión del género *Abronia*, describieron una nueva especie, a la cual nombran *Abronia smithi*, con base en el material recolectado en la zona de estudio pero referido por otros autores a *A. ochoterenai* (Álvarez del Toro, 1982; Good, 1988; Johnson, 1989; y Casas y Smith, 1991). Sin embargo, en dicho trabajo esta última especie es considerada como “especie problema”, por existir dudas sobre su área de distribución y porque no se conocen bien sus relaciones filogenéticas con otras especies existentes en la región.

c) Reseña sobre la Reserva de la Biosfera “El Triunfo”.

En 1942 llega a Chiapas el Dr. Miguel Álvarez del Toro, por décadas Director del Instituto de Historia Natural (IHN), y cuyo interés por la protección de la flora y fauna silvestres, particularmente de las especies raras, lo lleva a la búsqueda de una ave poco conocida para la ciencia, el pavón (*Oreophasis derbianus*), especie que finalmente encuentra en “El Triunfo”. Es a partir de entonces que surge el interés por proteger esta región del Estado de Chiapas, iniciándose diversas gestiones que conllevan al establecimiento formal de “El Triunfo” como “Área Natural y Típica del Estado de Chiapas, Biotopo Tipo Ecológico Bosque de Niebla”, denominación dada por decreto estatal, en el cual son establecidas también otras seis áreas naturales (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas, 1972). Sin embargo, en dicho decreto no se señala su localización ni límites precisos, ni la categoría y autoridades de manejo.

A partir de 1972, el Instituto de Historia Natural se encarga de la protección y manejo de la reserva, construyendo para ello una cabaña y contratando dos vigilantes. Posteriormente (en 1984), con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), la reserva “El Triunfo” pasa a ser administrada por esta dependencia, aumentando el número de cabañas a tres y el de vigilantes a 11, dotando al personal con equipo, vehículo y materiales diversos. Desafortunadamente, la inconsistencia en el presupuesto anual asignado a la reserva provocan la renuncia de la totalidad del personal y la prácticamente nula operatividad y manejo del área.

Al mismo tiempo, la expansión de la frontera agropecuaria, las solicitudes de dotación y ampliación de tierras, los asentamientos irregulares, la caza indiscriminada de la fauna silvestre y los incendios, representaban la problemática más importante en la región de influencia, amenazando los recursos naturales de la reserva. Por tal motivo, y al no existir una autoridad que determinara las normas y directrices operativas y de manejo, el Instituto de Historia Natural gestiona, ante la SEDUE, un convenio de participación institucional para manejar coordinadamente la reserva. Paralelamente, el IHN realiza en 1986 el “Primer Taller de Planificación y Manejo de Áreas Silvestres” con apoyo del World Wildlife Fund (WWF), resultando de dicho evento el Primer Plan Operativo para la Reserva.

Ese primer plan operativo identificó la necesidad de recategorizar la reserva, redefinir sus límites y zonificación, así como establecer las normas y directrices para su adecuado manejo.

Posteriormente (en el año de 1987), se firmó un nuevo convenio entre el Instituto de Historia Natural (IHN) y el gobierno federal a través de la Secretaría de desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), en el cual se estableció que el IHN coordinaría y ejecutaría las acciones de investigación, operación y manejo de la reserva, dada su experiencia mostrada en la administración de varias áreas naturales protegidas del Estado de Chiapas.

Finalmente, como resultado de los estudios técnicos y de diversas gestiones realizadas por el IHN ante los gobiernos estatal y federal, el 13 de marzo de 1990 la zona de "El Triunfo" fue decretada a nivel federal como Reserva de la Biosfera, la cual es la máxima categoría de manejo en áreas naturales protegidas que se atribuye en nuestro país, y su administración quedó a cargo del IHN en convenio con la SEDUE. Se decreta con una superficie de 119, 177 hectáreas, de las cuales alrededor de 25, 000 corresponden a cinco zonas núcleo y el resto se encuentran bajo algún régimen de propiedad (SEDUE, 1990).

La importancia biológica de "El Triunfo" es tal, que en 1993 fue integrada a la Red Internacional de Reservas de la Biosfera del Programa Hombre y Biosfera (ampliamente conocido como MAB) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Este reconocimiento en México sólo lo han obtenido alrededor de 10 Reservas de la Biosfera del total de áreas naturales que integran el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México (SINAP).

En 1994 se firmó un acuerdo de coordinación para el manejo de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo", entre el gobierno federal representado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el gobierno del Estado representado por el Instituto de Historia Natural. Actualmente la reserva es administrada por el IHN, en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y el Instituto Nacional de Ecología (INE).

Asimismo, también se realizan gestiones para que la Reserva de la Biosfera "El Triunfo" sea reconocida como Sitio de Patrimonio Mundial por la UNESCO.

JUSTIFICACIÓN:

La importancia de la realización del presente estudio, radica en la consideración de los siguientes aspectos:

a) El área propuesta como zona de estudio alberga un gran número de especies de flora y fauna silvestres debido a la existencia de 10 de los 19 tipos de vegetación registrados para el Estado de Chiapas por Breedlove (1981), destacando entre ellos el Bosque Lluvioso de Montaña (Montane Rain Forest) y el Bosque Perennifolio de Neblina (Evergreen Cloud Forest), mismos que integran el Bosque Mesófilo de Montaña de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978). Se considera a "El Triunfo" como uno de los últimos reductos representativos de este tipo de vegetación en el país (IHN, 1986) tipo que está poco representado en las Áreas Naturales Protegidas de Chiapas y México. Asimismo, considerando a la flora y fauna silvestres en general, la región de la Sierra Madre es una de las regiones con un alto número de endemismos en el Estado, y "El Triunfo" posiblemente presenta el mayor endemismo a nivel estatal (IHN, 1986; Ramos, 1989).

b) Existe una notoria carencia de estudios sistemáticos de la composición y distribución de los anfibios y reptiles de la zona de estudio y en general para la región suroeste del Estado de Chiapas (Lazcano-Barrero *et al.*, 1988), siendo dicha carencia más conspicua para el grupo de los anfibios.

c) Mediante un transecto altitudinal se pueden conocer algunos de los factores que determinan la composición y distribución de los anfibios y reptiles de la zona de estudio, principalmente si consideramos que la Sierra Madre de Chiapas constituye una importante barrera que ocasiona que haya contrastes climáticos notables al impedir el paso de los vientos húmedos del Océano Pacífico hacia la Depresión Central del Estado (Cardoso, 1979).

Por otra parte, es urgente la realización de este tipo de estudios debido a que:

d) Es necesario contar con el inventario de las especies de anfibios y reptiles, así como de los demás grupos de fauna y flora silvestres, como un requisito obligado para la elaboración de los Programas Operativos Anuales y del Programa de Manejo de la Reserva, tal como se establece en el Decreto de creación de la misma (SEDUE, 1990).

e) Del estudio de esta área puede obtenerse parte de la información básica para lograr la protección, preservación y manejo de los anfibios y reptiles y de sus hábitats en la zona de estudio y en general en la Sierra Madre de Chiapas. Cabe mencionar que en la zona existen especies endémicas de distribución restringida, raras o amenazadas de extinción.

f) Como resultado del presente trabajo se pueden proporcionar algunos elementos adicionales para la zonificación adecuada de la reserva y de otras Áreas Naturales Protegidas de la región neotropical del país, o bien, para justificar la protección o el establecimiento de otras áreas silvestres prioritarias a conservar.

OBJETIVOS:

Objetivo general.

- Conocer y analizar la composición y distribución de los anfibios y reptiles de la zona de estudio, en función de los tipos de vegetación y de la altitud, a lo largo del año.

Objetivos particulares.

- Evaluar para cada cuadrante, el número, abundancia relativa, diversidad (H') y equitatividad (E') de especies de anfibios y reptiles.
- Comparar los diferentes cuadrantes, considerando el número, abundancia relativa, diversidad (H') y equitatividad (E') de especies de anfibios y reptiles, en función de los tipos de vegetación y la altitud.
- Aportar información referente a los factores que determinan los patrones de distribución y composición de los anfibios y reptiles a lo largo del gradiente altitudinal y de vegetación propuesto.
- Caracterizar los endemismos de anfibios y reptiles de la zona de estudio, en función de la vegetación y a la altitud, en el contexto regional, estatal y nacional.
- Aportar bases para la conservación de las especies de anfibios y reptiles en la reserva.

ÁREA DE ESTUDIO:

Localización.

La Reserva de la Biosfera "El Triunfo" se localiza al sur del Estado, en la región fisiográfica de la Sierra Madre de Chiapas (Figuras 1 y 2). Se ubica dentro de los siguientes siete municipios: Villa Corzo, La Concordia, Ángel Albino Corzo, Siltepec, Acacoyahua, Mapastepec y Pijijiapan (Figura 3).

La reserva en su totalidad abarca una superficie de 119,177 hectáreas, de las cuales 25,343 corresponden a cinco polígonos de zonas núcleo, y el resto a la zona de amortiguamiento (Figura 4).

La zona de estudio comprende parte del polígono I de zonas núcleo (11,594 hectáreas), así como una pequeña superficie correspondiente a la zona de amortiguamiento de la reserva (Figura 5). Dicho polígono se localiza entre los paralelos $15^{\circ} 35' 03''$ y $15^{\circ} 43' 20''$ de latitud norte y entre los meridianos $92^{\circ} 42' 14''$ y $92^{\circ} 53' 16''$ de longitud oeste, dentro de los municipios de Ángel Albino Corzo y Mapastepec (Figura 5).

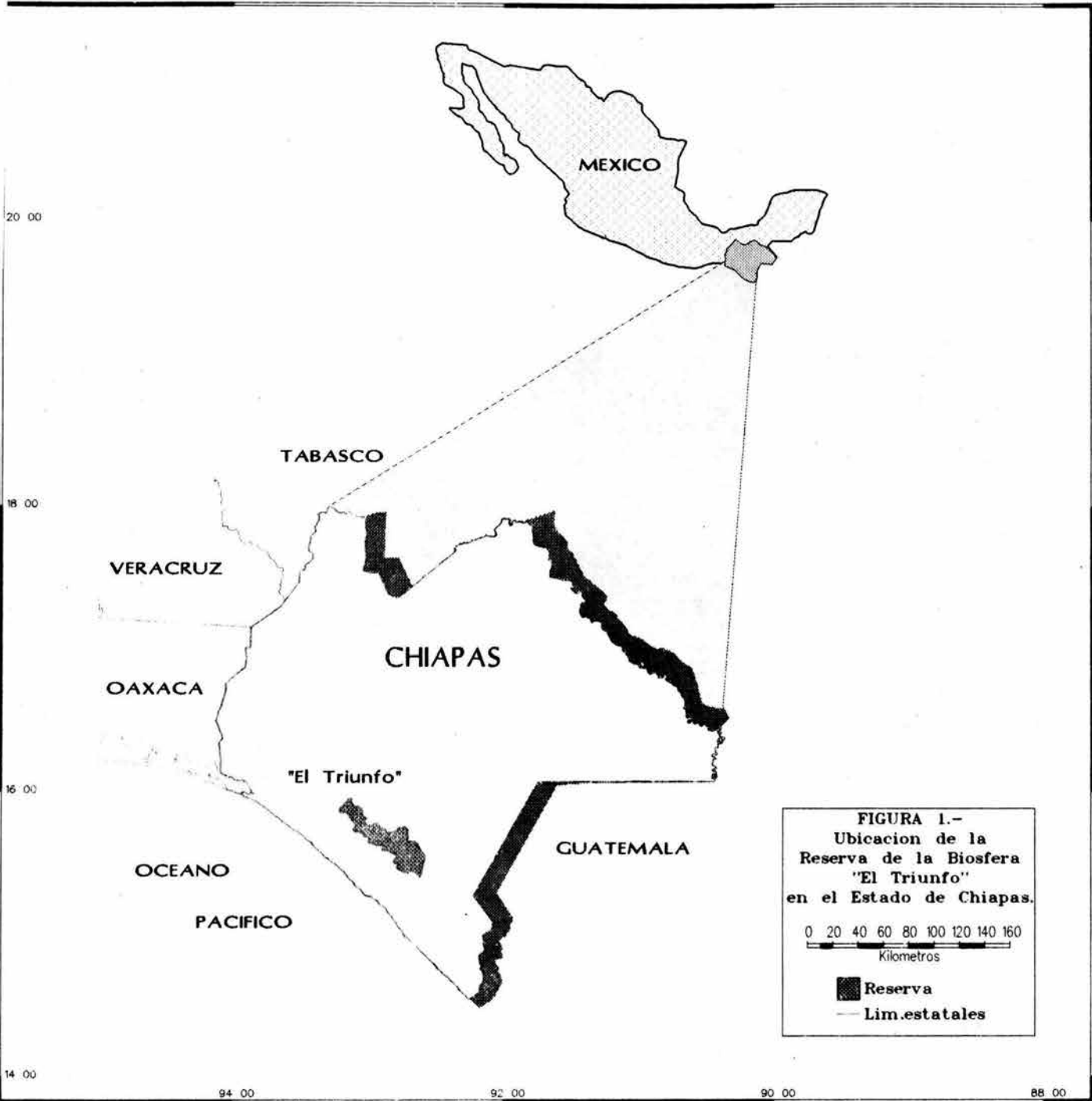


FIGURA 1.-
 Ubicacion de la
 Reserva de la Biosfera
 "El Triunfo"
 en el Estado de Chiapas.

0 20 40 60 80 100 120 140 160
 Kilometros

■ Reserva
 — Lim.estatales

FIGURA 2.-
Ubicacion de la Reserva
en la Sierra Madre de Chiapas.

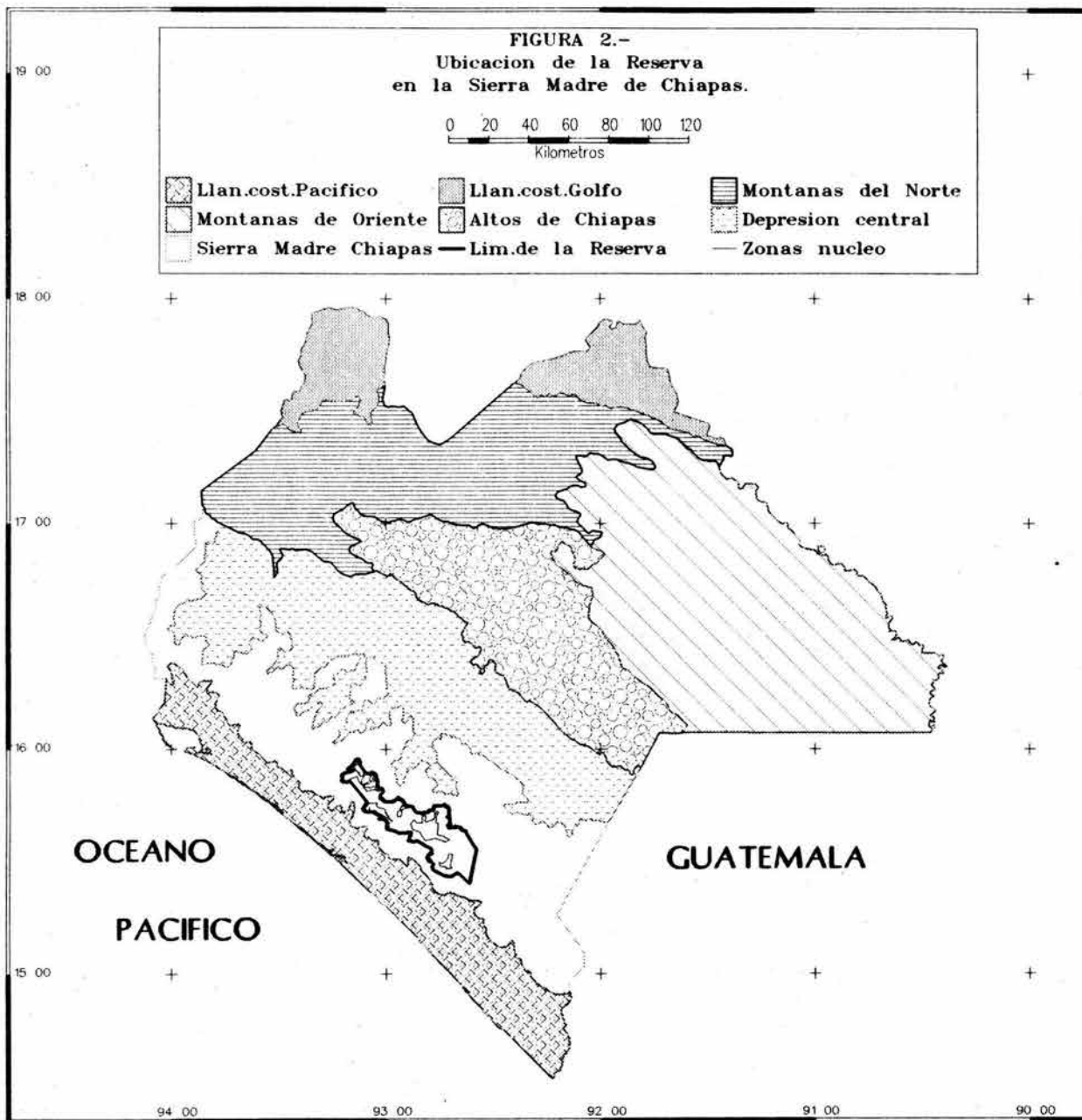
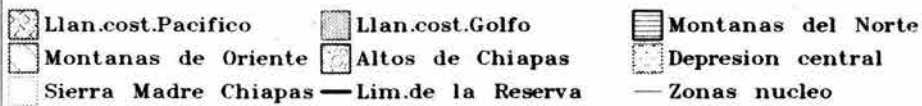
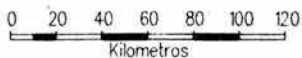
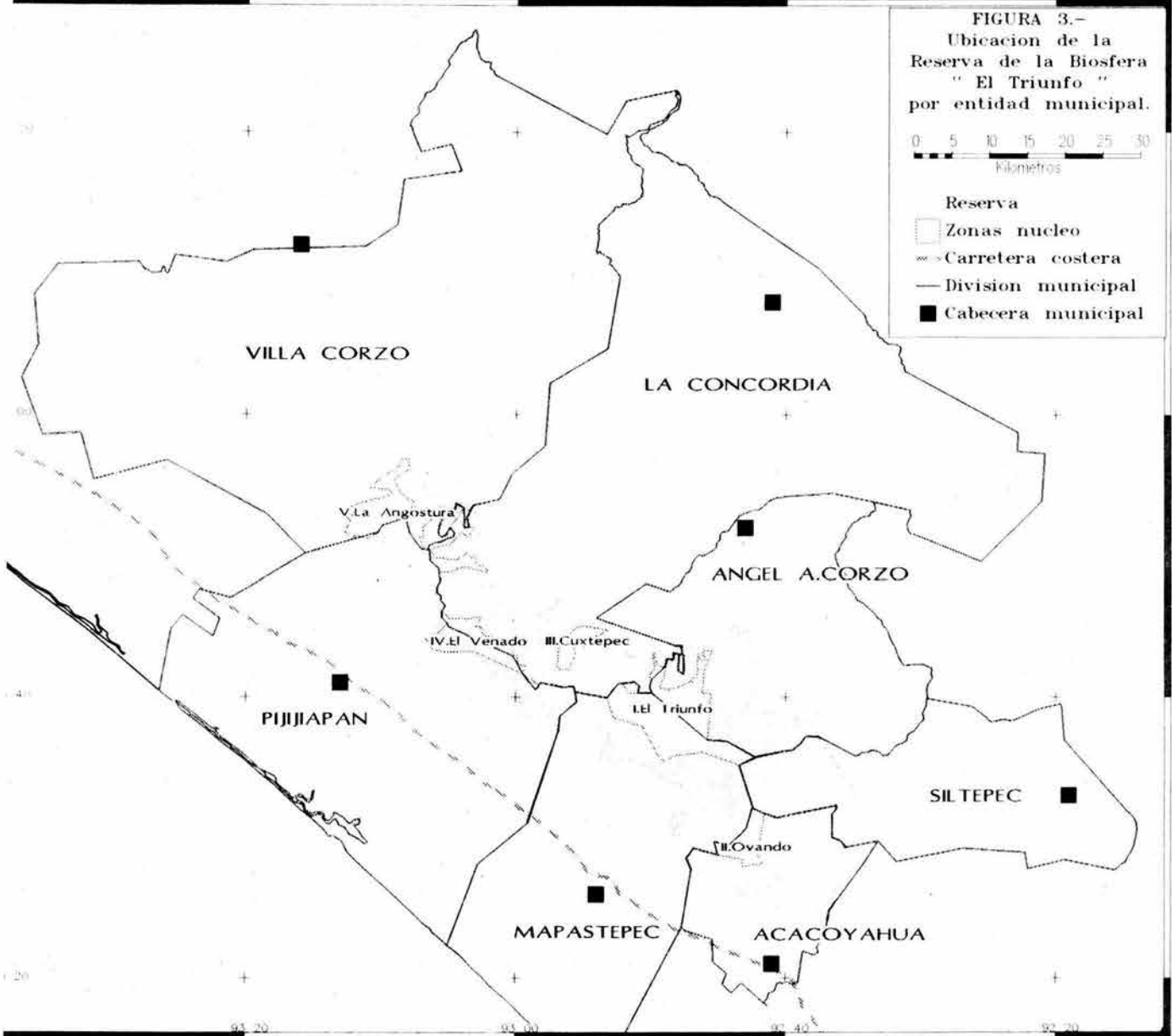
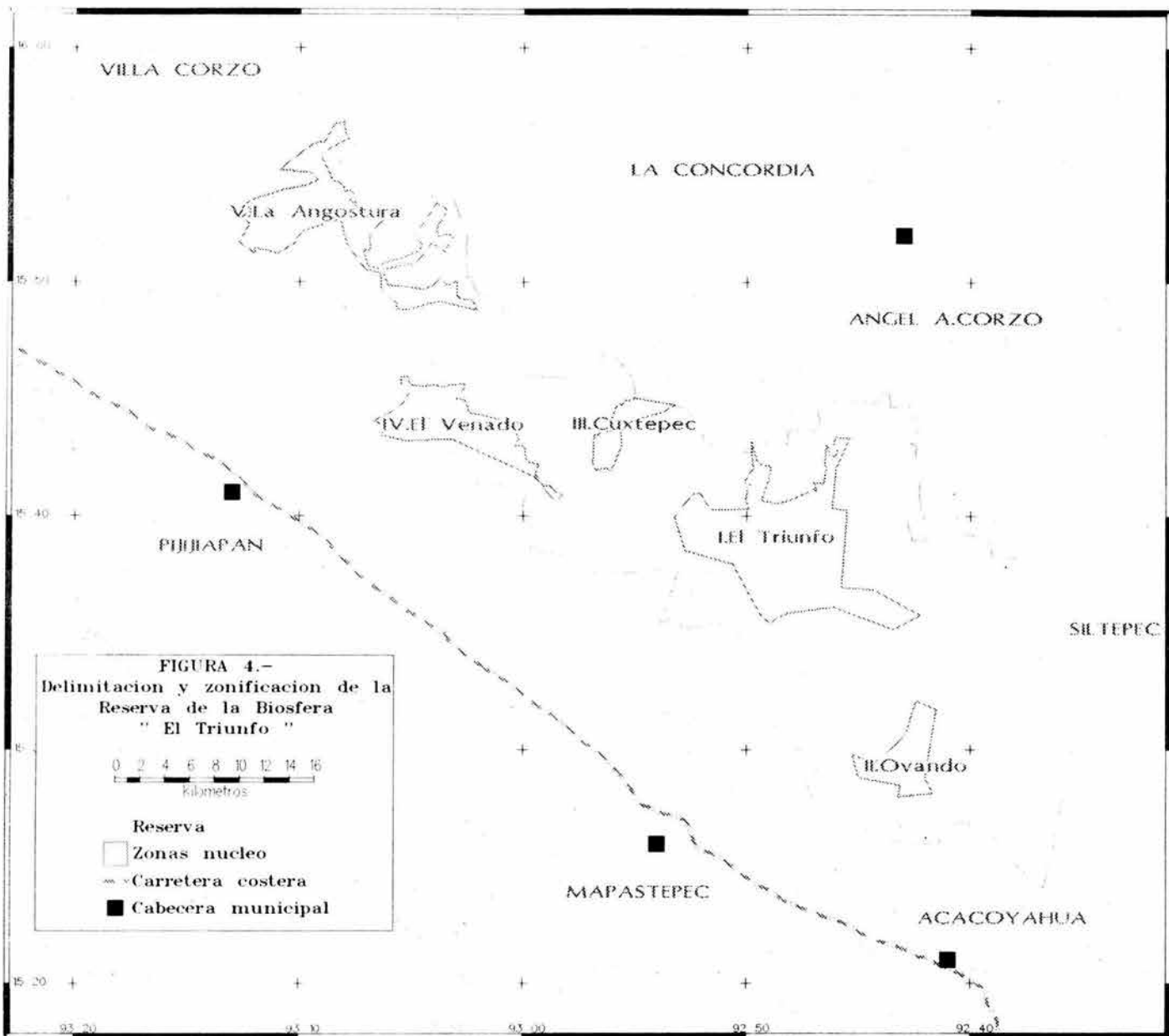


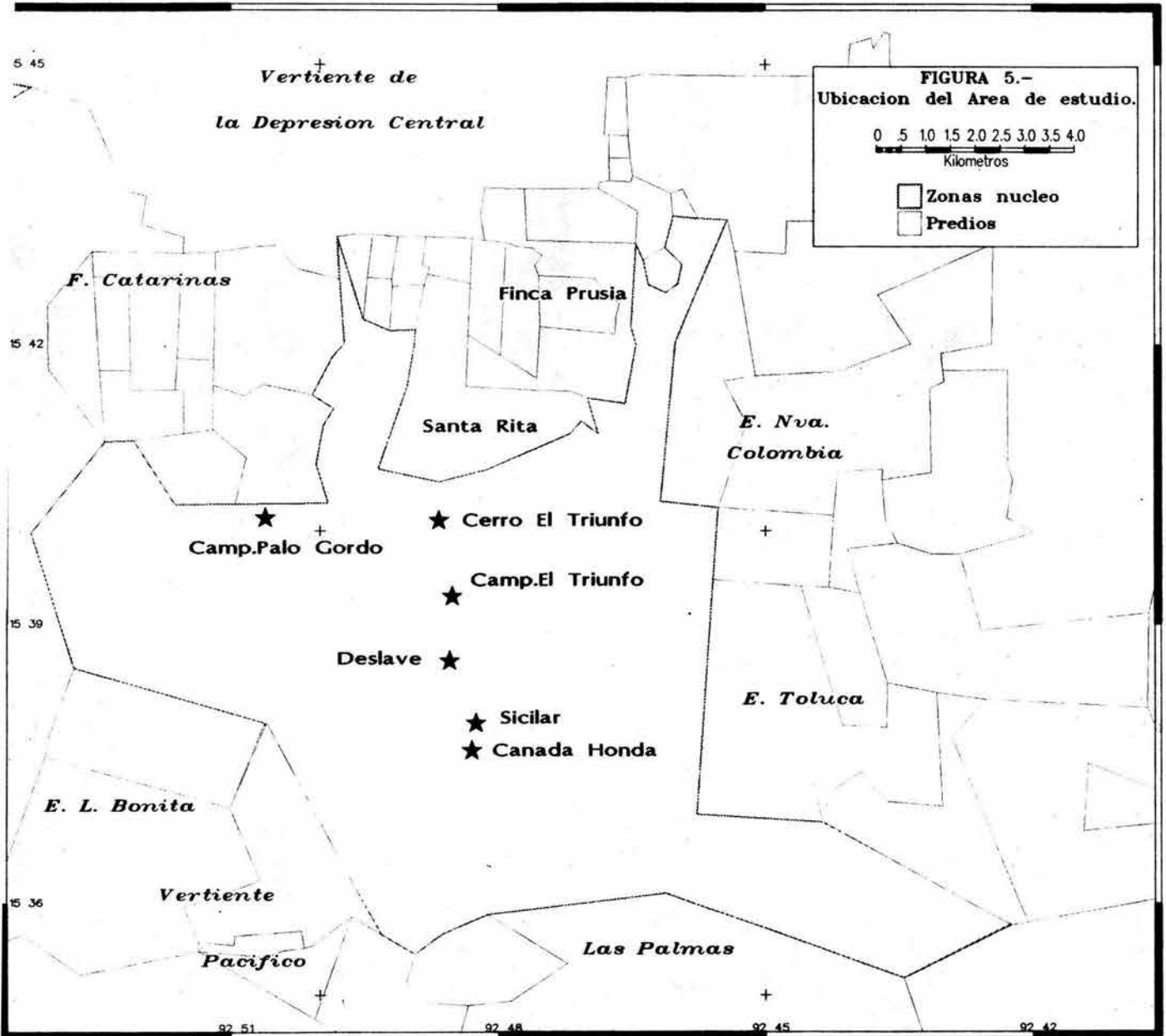
FIGURA 3.-
Ubicacion de la
Reserva de la Biosfera
" El Triunfo "
por entidad municipal.



- Reserva**
- Zonas nucleo
 - Carretera costera
 - Division municipal
 - Cabecera municipal







Fisiografía y topografía.

La información presentada es de acuerdo al INEGI (1981, 1985a y 1988).

La zona de estudio se encuentra ubicada en la región fisiográfica de la Sierra Madre de Chiapas, región cuyo relieve es sumamente accidentado y de pendientes que sobrepasan los 60°, encontrándose numerosos picos, cerros, valles, cañadas y pequeñas cuencas que dan a la zona un paisaje netamente montañoso.

La altitud sobre el nivel del mar fluctúa entre los 350 m y los 2450 m, siendo las elevaciones más sobresalientes los cerros El Triunfo (2450 m), La Bandera (2260 m), El Aviadero (2100 m), "Tres Hermanos"(2220 m) y Pico El Loro (1520 m) (Figura 6).

Geología.

La formación geológica principal de la Sierra Madre de Chiapas está constituida por un complejo basal del Precámbrico y el Paleozoico (Mullerried, 1957).

El complejo del Precámbrico está constituido por esquistos cristalinos y rocas metamórficas laminadas y plegadas intensamente, mientras que el del Paleozoico está representado por rocas semimetamórficas laminadas, pero no plegadas, y por algunas rocas ígneas intrusivas.

De acuerdo al INEGI (1985b), casi la totalidad de la zona de estudio está conformada por un complejo basal de rocas de granito del Paleozoico, a excepción de su parte norte que presenta calizas y areniscas del Paleozoico Superior (Figura 7).

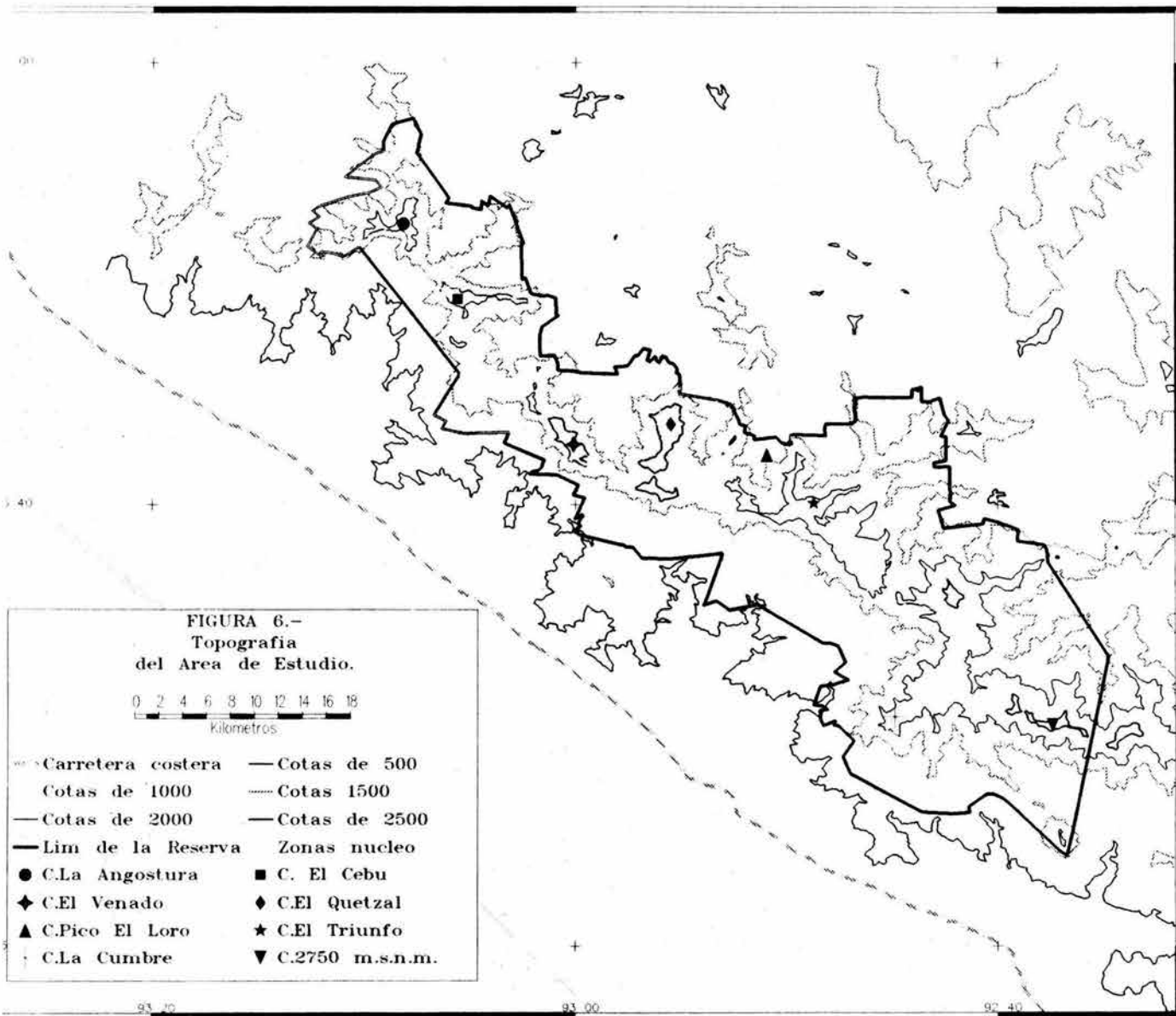
Clima.

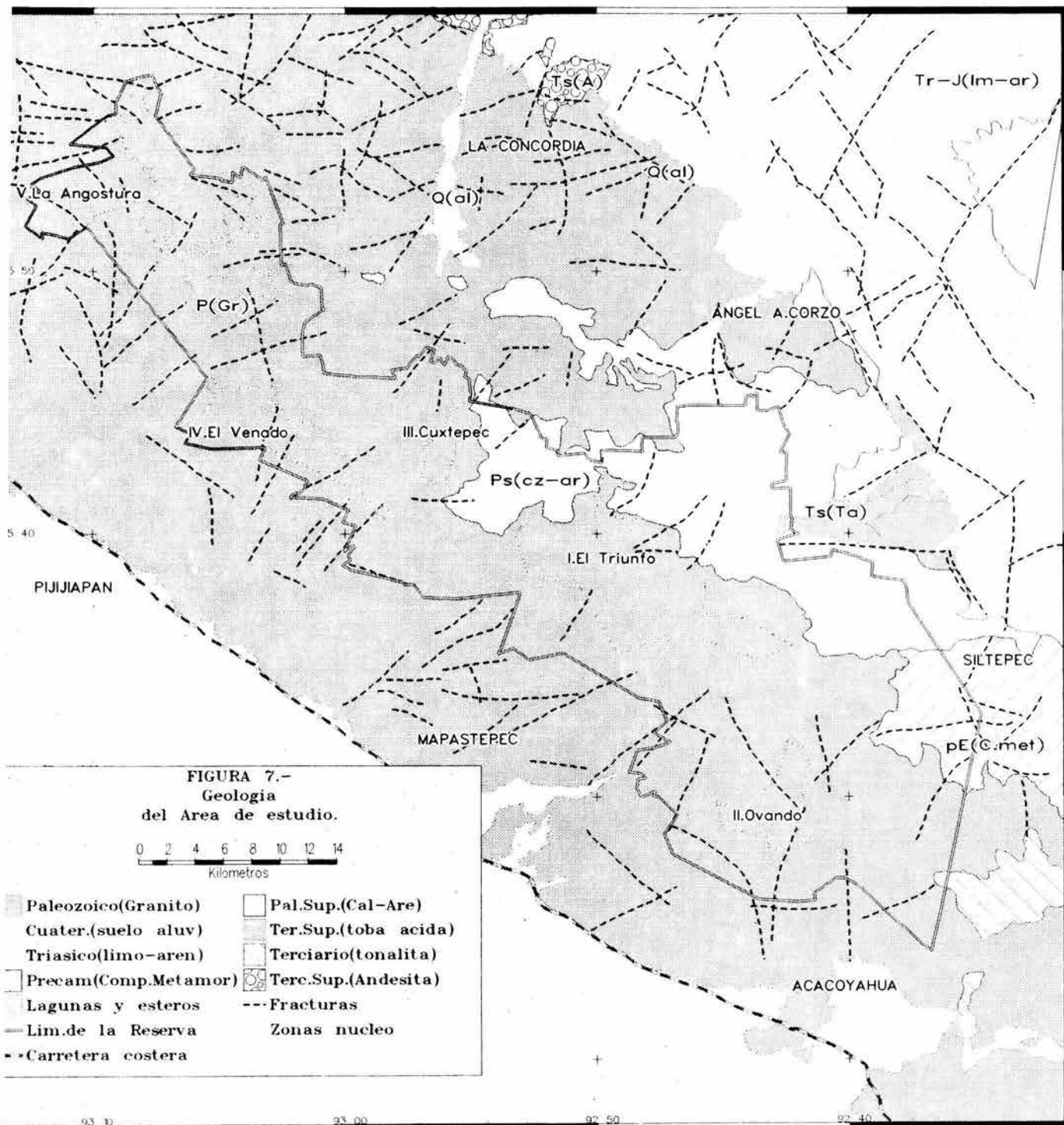
En la zona de estudio se presentan tres tipos de climas (INEGI, 1985 c):

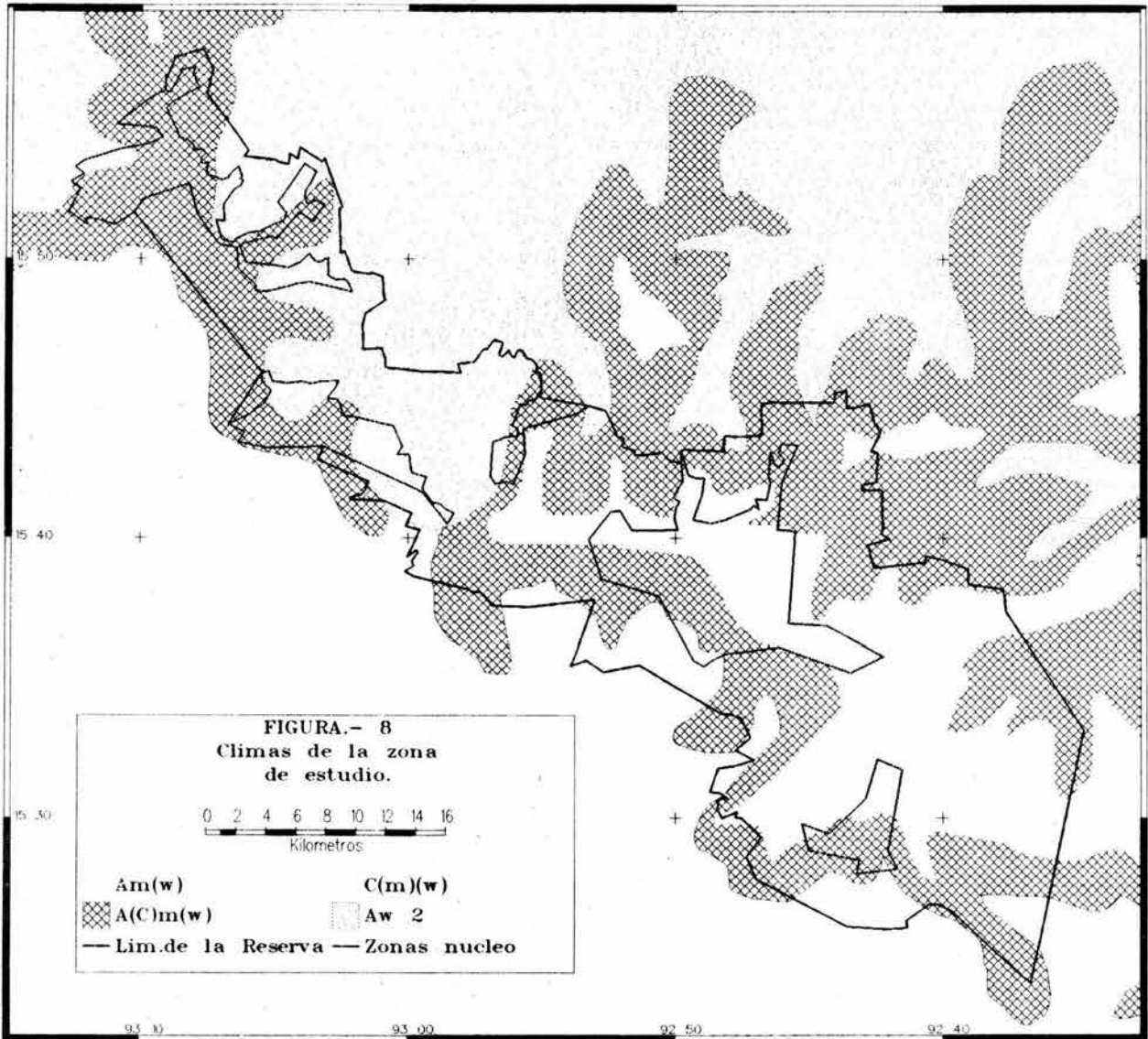
Am(w). Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, temperaturas medias anuales que oscilan entre los 22 y 30° C y precipitación total anual de 2500 a 4000 mm. Este es el clima de las partes bajas de la sierra principalmente en la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico.

A(C)m(w). Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, temperaturas medias anuales que fluctúan entre los 18 y los 22° C y precipitación total anual situada entre los 2000 y 3500 mm. Este clima es característico de las partes medias de la sierra en ambas vertientes.

C(m)(w). Templado húmedo con abundantes lluvias en verano, temperaturas medias anuales que van de los 14 a los 18° C y precipitación media anual de 2500 hasta los 4500 mm. Este clima se presenta en las partes altas de la sierra o parteaguas, sobre ambas vertientes (Figura 8).







Hidrografía.

El parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas es el límite entre las dos grandes regiones hidrológicas del Estado: Costa del Pacífico y Grijalva-Usumacinta.

La reserva abarca parte de estas dos grandes regiones hidrológicas. La de la Costa del Pacífico incluye varias cuencas importantes: Pijijiapan, Coapa, Margaritas, Novillero, San Nicolás y Cacaluta. De la región hidrológica del Grijalva-Usumacinta, la reserva abarca parte de las cuencas La Angostura, El Dorado, Cuxtepec, Santa Catarina y Cajetal.

La zona de estudio alimenta principalmente las cuencas Novillero y San Nicolás con la presencia de los ríos Novillero y San Nicolás. Asimismo, los ríos Jaltenango, Escaleras, San Nicolás, La Suiza-Independencia y Santa Isabel alimentan las cuencas Cuxtepec, Santa Catarina y Cajetal (INEGI, 1985d) (Figura 9).

Suelo.

En la zona de estudio se presentan básicamente dos tipos de suelo (INEGI, 1985 e):

Be+Bc+Ao/2. Equivale a Cambisol eútrico + Cambisol crómico + Acrisol órtico, con textura media. Abarca la totalidad del polígono I, con excepción de una pequeña porción en la parte norte.

Ap+Ao+Rd/3. Equivale a Acrisol plúntico + Acrisol órtico + Regosol dístico, con textura fina. Presente en la parte norte del polígono (Figura 10).

Vegetación y flora.

La variedad de ambientes y diversidad biológica de la Sierra Madre de Chiapas se refleja en la reserva en donde se presentan 10 de los 19 tipos de vegetación reportados para el Estado (Breedlove, 1981). De estos, sobresalen por sus altos índices de diversidad y endemismos, por estar poco representados en las áreas naturales protegidas de Chiapas, y por ser de distribución restringida: el Bosque Lluvioso de Montaña (Montane Rain Forest) y el Bosque Perennifolio de Neblina (Evergreen Cloud Forest), ambos conocidos comúnmente como bosque de niebla; el Bosque Lluvioso de Montaña Baja (Lower Montane Rain Forest); la Selva Baja Caducifolia (Tropical Deciduous Forest); y el Matorral Perennifolio de Neblina (Evergreen Cloud Scrub). Se encuentran, además, el Bosque Estacional Perennifolio (Evergreen Seasonal Forest); Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar (Pine-Oak-Liquidambar Forest); Bosque de Pino-Encino (Pine-Oak Forest); Bosque Templado de Galería o Ripario (Temperate Riparian Forest), y Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas (Second-Growth and Successional Forest, and Shrub Associations).

En la Figura (sin número) se muestra la distribución general de los tipos de vegetación presentes en la zona de estudio.

Matuda (1950a) reporta 791 especies de plantas pertenecientes a 476 géneros y 122 familias tan solo para el Cerro Ovando, montaña localizada al sureste de la zona de estudio. Esta cantidad equivale aproximadamente al 9.5% del total de la flora chiapaneca, la cual es considerada como una de las más ricas del país.

Por su parte, Miranda (1975) menciona que los árboles de las inmediaciones de "El Triunfo" son los segundos más altos de América.

Hasta el momento, el estudio botánico más completo para la zona de estudio (Polígono I) fue realizado por Long y Heath (1991), quienes reportaron una lista florística preliminar que incluye 138 familias, 407 géneros y 751 especies de plantas vasculares, incluyendo pteridófitas. De la misma forma, estos autores describieron siete comunidades vegetales (*Gaultheria-Ugni-Vaccinium*; *Quercus-Matudaea-Hedyosmum-Dendropanax*; *Liquidambar-Quercus-Pinus*; *Cupressus-Pinus*; *Ficus-Coccoloba-Dipholis-Sapium*; *Garcinia-Inga-Desmopsis* y *Quercus salicifolia*). Asimismo, Williams-Linera (1991) describió la estructura y composición florística del estrato arbóreo del Bosque Mesófilo de Montaña (de acuerdo a Rzedowski, 1978) en un sitio situado entre los 1850 y 2150 msnm. Como resultado de dicho estudio, este autor concluye que la estructura y composición de la vegetación del sitio muestreado no es representativa del polígono I de zonas núcleo de la reserva, debido a la variación en topografía y altitud que se presenta en esta zona.

Fauna.

La gran variedad de hábitats de la zona de estudio sirven de refugio a numerosas especies de fauna silvestre, tanto residentes como migratorias. Sobresalen, por estar en peligro de extinción, aves como el pavón (*Oreophasis derbianus*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), el pajuil (*Penelopina nigra*) y el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), mamíferos como el tapir (*Tapirus bairdii*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), y el jaguar (*Panthera onca*); por estar amenazadas, el ave tangara aliazúl (*Tangara cabanisi*), serpientes como la boa o mazacuata (*Boa constrictor*), la nauyaca saltadora (*Atropoides nummifer*) y la nauyaca bicolor (*Bothriechis bicolor*); y por ser raras y endémicas, la rana (*Plectrohyla hartwegi*) y la lagartija (*Abronia smithi*), entre las más importantes (SEDESOL, 1994).

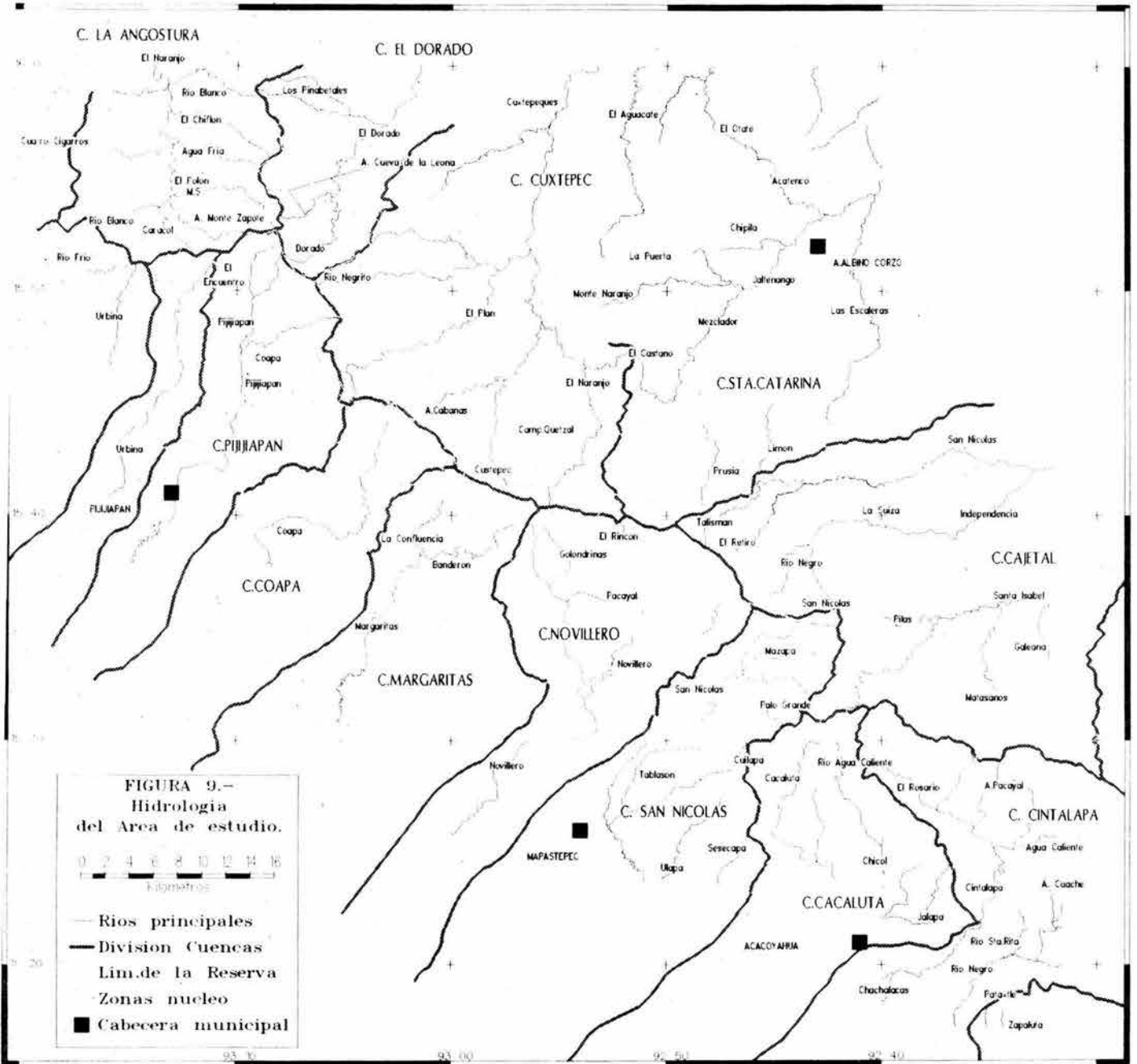

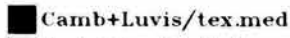
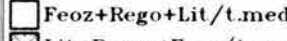
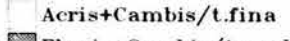
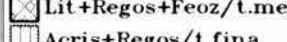
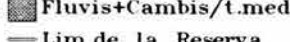
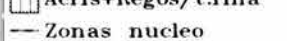
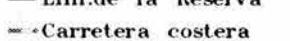


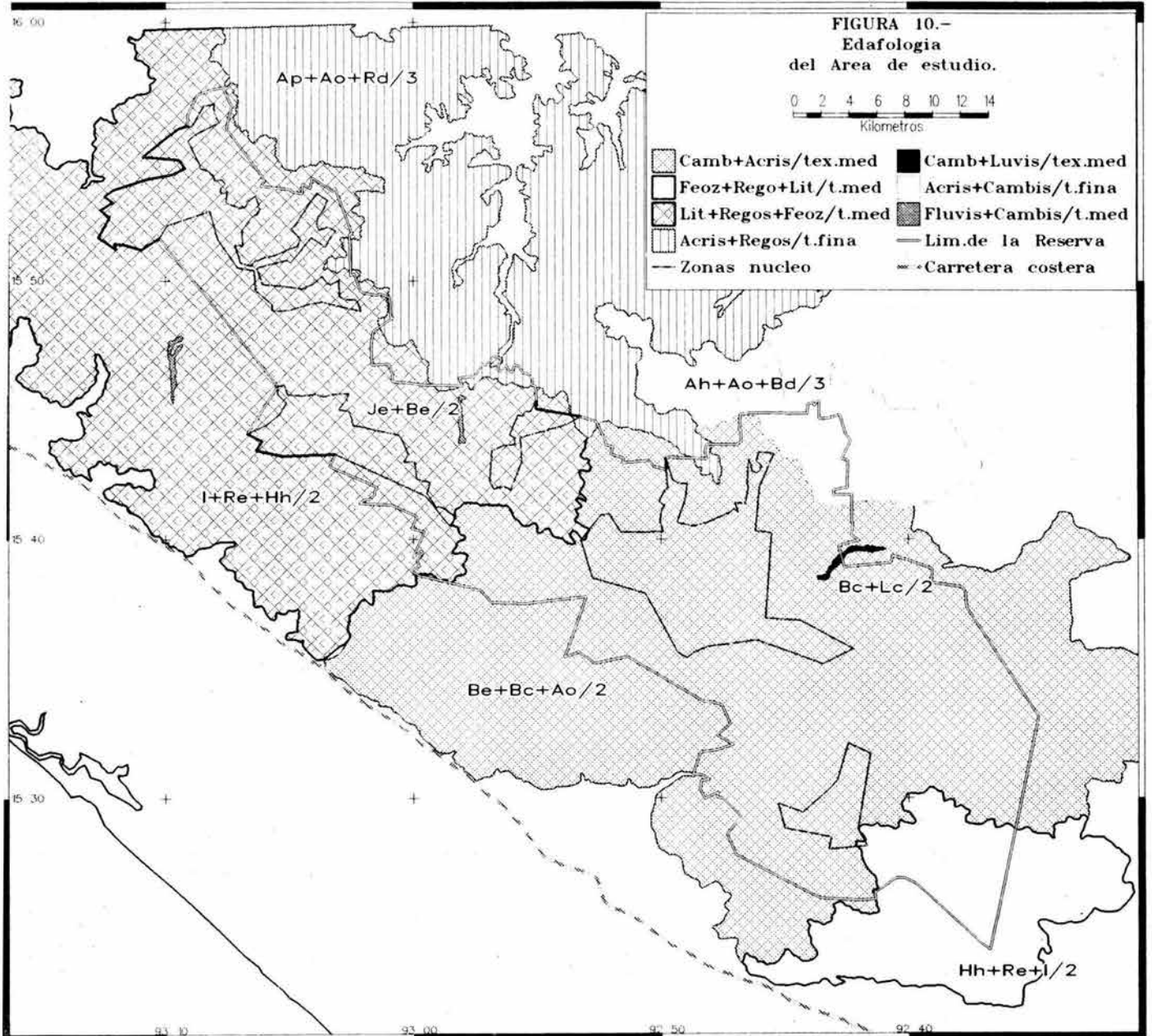










FIGURA 10.-
Edafología
del Area de estudio.

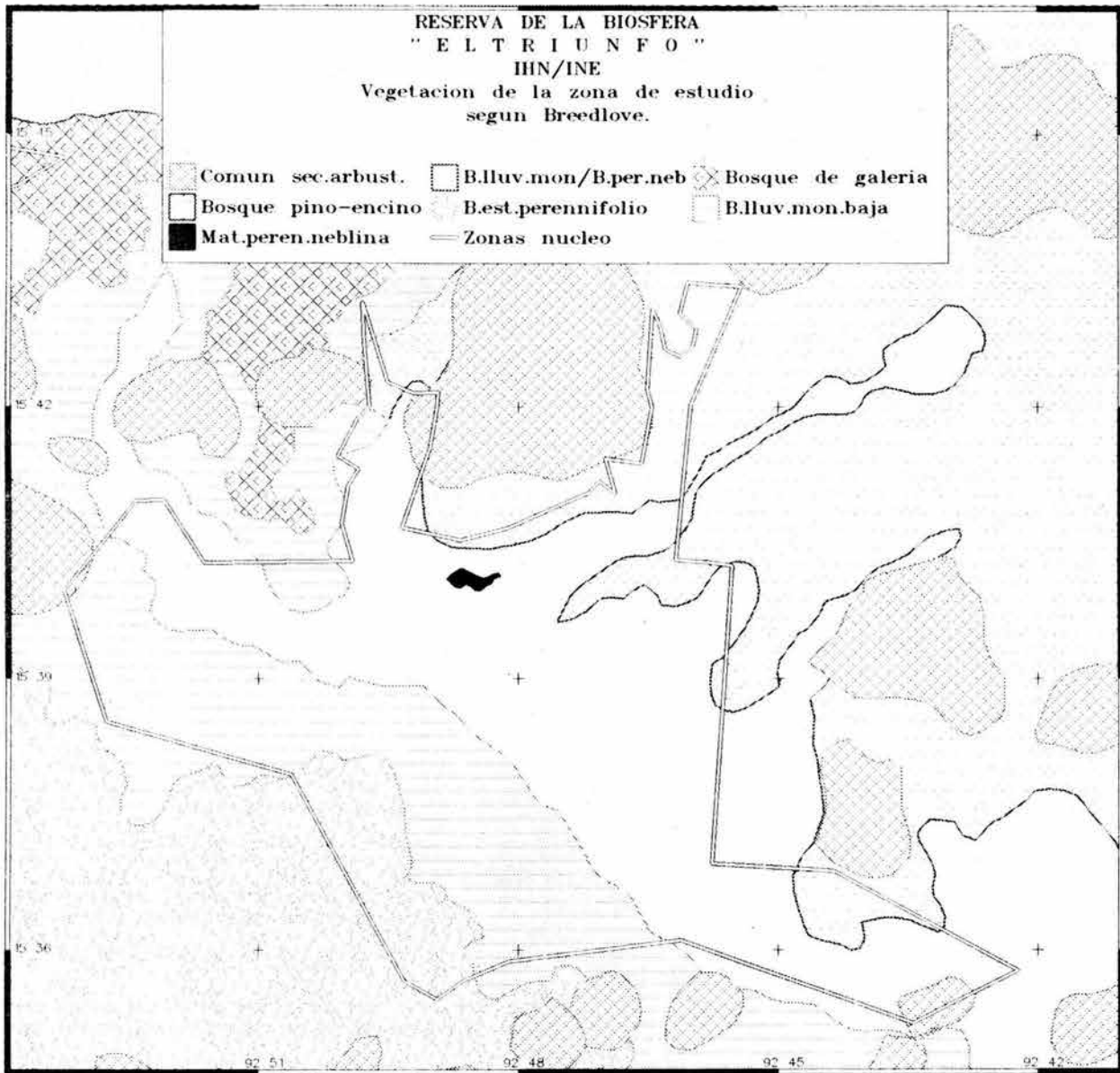
0 2 4 6 8 10 12 14
Kilometros.

- | | | | |
|--|----------------------|---|---------------------|
|  | Camb+Acris/tex.med |  | Camb+Luvis/tex.med |
|  | Feoz+Rego+Lit/t.med |  | Acris+Cambis/t.fina |
|  | Lit+Regos+Feoz/t.med |  | Fluvis+Cambis/t.med |
|  | Acris+Regos/t.fina |  | Lim.de la Reserva |
|  | Zonas nucleo |  | Carretera costera |



RESERVA DE LA BIOSFERA
 " EL TRIUNFO "
 IHN/INE
 Vegetacion de la zona de estudio
 segun Breedlove.

- | | | | | | |
|---|--------------------|---|----------------------|---|-------------------|
|  | Comun sec.arbust. |  | B.lluv.mon/B.per.neb |  | Bosque de galeria |
|  | Bosque pino-encino |  | B.est.perennifolio |  | B.lluv.mon.baja |
|  | Mat.peren.neblina |  | Zonas nucleo | | |



MÉTODOS:

El área donde se desarrolló el presente trabajo se ubica en el Polígono I de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo", en los municipios de Ángel Albino Corzo y Mapastepec, Chiapas, México.

El período del trabajo de campo fue de 14 meses, comprendiendo de marzo de 1993 a mayo de 1994.

-Revisión bibliográfica y de colecciones de anfibios y reptiles.

Se efectuó una revisión bibliográfica con el fin de conocer los trabajos realizados sobre los anfibios y reptiles de la zona de estudio y contar con una lista preliminar de las especies registradas. Asimismo, se revisaron ejemplares de museos o en su defecto información de catálogo referente a ejemplares de especies de anfibios y reptiles del Estado de Chiapas, Sierra Madre de Chiapas y específicamente de la zona de estudio, depositados en las siguientes colecciones: Colección Herpetológica del Instituto de Historia Natural, Chiapas, México (IHN); Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera"-UNAM, México, (MZFC); Colección Herpetológica del Instituto de Biología, UNAM, México (IBH); University of Kansas, Museum of Natural History, U.S.A. (KU); University of Texas at El Paso, U.S.A. (UTEP); University of California, Museum of Vertebrate Zoology, Berkeley, U.S.A. (MVZ); California Academy of Sciences, U.S.A. (CAS); Carnegie Museum, U.S.A. (CM) y Natural History Museum of Los Angeles County, U.S.A. (LACM).

-Elección del transecto.

El muestreo en la zona de estudio se realizó a lo largo de un transecto entre el poblado del ejido Santa Rita (1200 msnm), municipio de Ángel Albino Corzo (correspondiente a la Depresión Central) y el paraje conocido como "El Tomatal" (1365 msnm), ubicado en el interior del polígono I de zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo", en la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico. La parte correspondiente al parteaguas de la Sierra Madre es la que presenta la mayor altitud del gradiente (2000-2100 msnm). La longitud aproximada del transecto es de 13 km en línea recta (Figura 11).

Se seleccionó dicho transecto, por las facilidades que ofrece la existencia de un sendero que ha sido utilizado desde hace tiempo para atravesar la Sierra Madre de Chiapas, dada la accidentada topografía de la zona de estudio. Asimismo, porque dicho transecto tiene la característica de abarcar la mayoría de tipos de vegetación y clima, así como los diferentes niveles de altitud existentes en la zona de estudio.

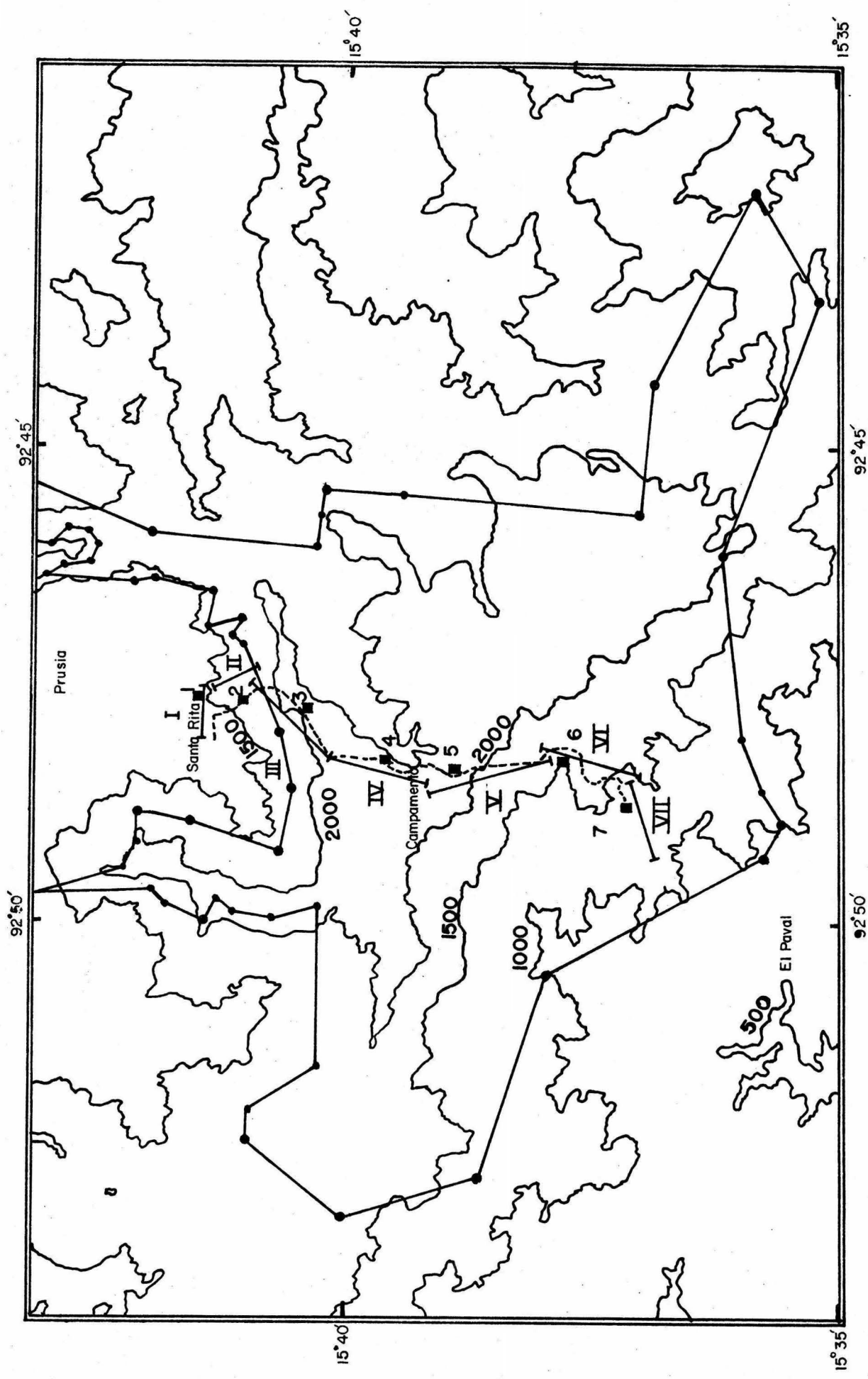


Figura 11.- Subdivisión del transecto y ubicación de cuadrantes. 1-7 (cuadrantes); I-VII (secciones del transecto).

-Subdivisión del transecto.

Para dicho fin, se consideraron como criterios principales la longitud (distancia) y el intervalo altitudinal. En términos generales, cada subdivisión incluye un tipo de vegetación diferente en relación a la sección contigua. Las secciones que comparten un mismo tipo de vegetación, están orientadas en vertientes opuestas de la Sierra Madre. La clasificación de los tipos de vegetación es de acuerdo a Breedlove (1981).

Para facilitar el trabajo y la recopilación de información en campo, el transecto se subdividió en las siguientes siete secciones (correspondientes tanto a la vertiente de la Depresión Central, filo de la Sierra Madre y Planicie Costera del Pacífico) (Figura 12).

Sección I.- Tipo de vegetación: Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas (Second-Growth and Successional Forest, and Shrub Associations). Intervalo altitudinal 1200-1500 msnm; distancia en línea recta 1.5 Km.

Sección II.- Tipo de vegetación: Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar (Pine-Oak-Liquidámbar Forest). Intervalo altitudinal 1500-1700 msnm; distancia en línea recta 1 Km.

Sección III.- Tipo de vegetación: Bosque Lluvioso de Montaña (Montane Rain Forest). Intervalo altitudinal 1700-2100 msnm; distancia en línea recta 2 Km.

Sección IV.- Tipo de vegetación: Bosque Lluvioso de Montaña (Montane Rain Forest). Intervalo altitudinal 2100-1900 msnm; distancia en línea recta 2.5 Km. Filo de la Sierra Madre.

Sección V.- Tipo de vegetación: : Bosque Lluvioso de Montaña (Montane Rain Forest). Intervalo altitudinal 1900-2100-1700 msnm; distancia en línea recta 2.5 Km.

Sección VI.- Tipo de vegetación: Bosque Lluvioso de Montaña Baja en parte/Bosque de Pino-Encino en parte (Lower Montane Rain Forest in part/Pine-Oak Forest in part). Intervalo altitudinal 1700-1500 msnm; distancia en línea recta 2.5 Km.

Sección VII.- Tipo de vegetación: Bosque Lluvioso de Montaña Baja en parte/Bosque Estacional Perennifolio en parte (Lower Montane Rain Forest in part/Evergreen Seasonal Forest in part). Intervalo altitudinal 1500-1200 msnm; distancia en línea recta 1.5 Km.

Se consideró la realización del muestreo sistemático solamente en las secciones (I-VII), debido a su carácter representativo del área de interés, por el mejor conocimiento que se tiene de esta zona, por la existencia de información para la caracterización de los tipos de vegetación incluidos y para optimizar el esfuerzo de trabajo en cada sitio de muestreo.

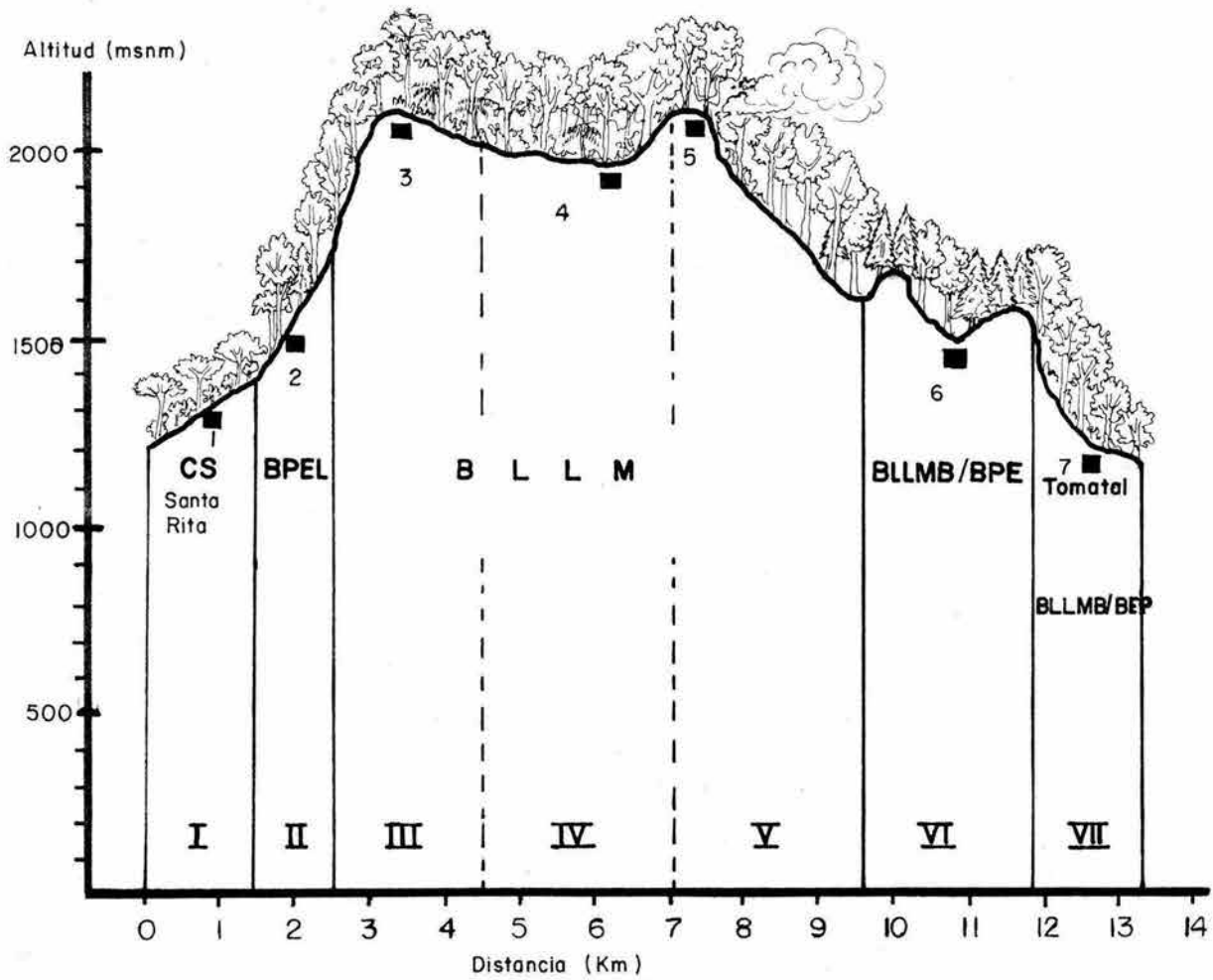


Figura 12.- Perfil del transecto Santa Rita-"El Tomatal". CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

A pesar de que presenta cierto grado de alteración, se incluyó la parte inicial del transecto (Sección I), dada la importancia que representa la comparación de una zona que presenta una comunidad vegetal secundaria (monocultivo-cafetal) y aquellas con vegetación primaria en buen estado de conservación.

-Recolectas sistemáticas en campo.

A efecto de cubrir este punto, se efectuaron ocho visitas a la zona de estudio. Las dos primeras fueron de una semana de duración y tuvieron como finalidad el reconocimiento en campo de la zona de estudio, así como la subdivisión del transecto y la delimitación de los sitios de muestreo propuestos. Las seis siguientes, para la realización del muestreo sistemático en la zona de estudio, tuvieron cada una de ellas una duración de 15 días. Las visitas se realizaron en forma bimensual, teniendo con ello representadas las cuatro estaciones del año en cada uno de los sitios de muestreo o cuadrantes.

En cada visita se llevó a cabo el muestreo sistemático de anfibios y reptiles en siete diferentes sitios (Cafetal Santa Rita, Pozolero, Cresta Santa Rita, Campamento "El Triunfo", Miramar, Sicilar y El Tomatal), ocupando dos días en cada uno. Los muestreos se realizaron en cuadrantes ubicados a lo largo de un gradiente altitudinal (transecto).

Asimismo, se recabó información de la composición y distribución de los anfibios y reptiles en otras localidades a lo largo del transecto.

Únicamente se realizó muestreo nocturno (19:00 a 21:00 horas) en dos de los cuerpos de agua más representativos del área de estudio, en arroyos cercanos a las siguientes zonas: Campamento "El Triunfo" y poblado del ejido Santa Rita.

-Cuadrantes.

Se empleó el uso de cuadrantes buscando que la superficie muestreada fuera la misma en cada uno de los sitios, también para obtener datos cuantitativos de la abundancia relativa, diversidad y equitatividad de especies de anfibios y reptiles, lo que permitió realizar análisis comparativos entre los siete diferentes sitios.

En cada subdivisión del transecto se delimitó una superficie de una hectárea (100 X 100 m) lateral al sendero, en la que se llevaron a cabo los muestreos correspondientes de anfibios y reptiles.

En cada cuadrante se efectuó una búsqueda no selectiva en cuanto a los taxa o a los microhábitats; es decir, se buscó en todo sitio donde fuera posible encontrar anfibios y reptiles. Las técnicas propuestas para la captura de los organismos son las recomendadas por Knudsen (1966), Gaviño *et al.* (1982), Simmons (1987) y Casas-Andreu *et al.* (1991).



Cada muestreo se realizó con el esfuerzo de dos personas, y duró en promedio ocho horas (de las 9:00 a las 17:00 horas). No se llevaron a cabo muestreos nocturnos en el interior de los cuadrantes, debido a que la accidentada topografía de la zona de estudio y la existencia de plantíos de estupefacientes en la sierra, constituyeron en conjunto limitantes importantes para su realización.

Se realizó la recolecta y el sacrificio de algunos organismos por la necesidad de contar con una colección de referencia de los anfibios y reptiles registrados que apoye los resultados obtenidos, principalmente considerando la existencia de algunos taxa de anfibios y reptiles cuya determinación taxonómica es sumamente complicada, como sucede con los géneros *Hyla* y *Eleutherodactylus* (Flores-Villela *et al.*, 1987), *Anolis* (Álvarez del Toro, 1982), *Sceloporus*, y algunos géneros de colúbridos, por lo que fue necesario su análisis en laboratorio.

Las recolectas se realizaron con autorización oficial, bajo la cobertura del permiso general de colector científico asignado al Dr. Miguel Álvarez del Toro, y habiéndose dado aviso y recibido autorización de la entonces Delegación Estatal de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

Considerando los objetivos y directrices de manejo para una Reserva de la Biosfera, se buscó que el número de organismos sacrificados fuera el mínimo posible. Para ello, se recolectaron en cada sitio de muestreo únicamente ejemplares representativos (por ejemplo, macho y hembra, en estadios adulto y juvenil) principalmente de aquellas especies cuya determinación taxonómica en campo es complicada. En el caso de especímenes cuya determinación en campo resultó ser relativamente más fácil, siendo posible su reconocimiento en las primeras visitas de muestreo, solamente se les tomó la información requerida antes de liberarlos.

Para evitar modificar los valores de abundancia de las especies en cada uno de los sitios de muestreo a lo largo del año, las recolectas de ejemplares para museo se realizaron en una área cercana a los cuadrantes. Asimismo, con el marcaje realizado a los ejemplares, se logró registrar en forma adecuada la abundancia relativa de cada una de las especies presentes en cada sitio. Se siguieron las técnicas de marcaje recomendadas por Ferner (1979).

Los especímenes se sacrificaron, conservaron y etiquetaron según las técnicas propuestas por Knudsen (1966), Pisani y Villa (1974), Simmons (1987) y Casas-Andreu *et al.* (1991).

A los ejemplares que fueron colectados en forma definitiva se les tomaron los siguientes datos: sexo, peso (g.), longitud hocico-cloaca (LHC), longitud de la cola (LC), y ancho de la cabeza (AC). Para los anfibios anuros, se anotó también la longitud de la tibia (Lti). Además, por considerarse importante, se anotó la coloración de ejemplares de algunas especies y las características relevantes de escutelación (principalmente en reptiles determinados en campo). A los ejemplares que fueron capturados y liberados posteriormente no se les tomaron datos morfométricos ni de peso, por considerarse que afectaría el tiempo invertido en el esfuerzo de muestreo, sin que ello contribuyera con datos relevantes al cumplimiento de los objetivos planteados.

Otros datos considerados por su relevancia fueron: número de ejemplar, fecha y hora de recolecta, localidad, hábitat (tipo de vegetación), microhábitat y altitud sobre el nivel del mar (msnm).

La información recabada fue de suma importancia para llevar a cabo la determinación taxonómica de los organismos recolectados, mismos que se encuentran en proceso de catalogación para su integración a la Colección Zoológica Regional del Instituto de Historia Natural (CZRIHN), específicamente en la Colección de anfibios y reptiles, registrada por la SEMARNAP con las siguientes claves: CHI.AM.001.0796 y CHI.RE.002.0796 para las clases Amphibia y Reptilia respectivamente. La colección de anfibios y reptiles del área de estudio es de suma importancia como referencia para la realización de estudios faunísticos posteriores, y/o para la complementación de los ya existentes.

-Determinación taxonómica de los organismos.

Para la determinación de los especímenes, se utilizó la bibliografía disponible, buscándose que fuera la más especializada y actualizada. Consistió básicamente de claves, revisiones originales y listas anotadas de especies.

Para la herpetofauna mexicana se consultaron los trabajos de Álvarez del Toro (1982), Smith y Taylor (1966), Duellman (1970), Casas y Mc Coy (1979), así como la compilación realizada por Flores-Villela *et al.* (1995). Para herpetofaunas de áreas cercanas al sureste de México, se consultaron los trabajos de Campbell y Vannini (1989) para Guatemala y Belize, Henderson y Hoeffers (1975) para Belize, Stuart (1955 y 1963) para Guatemala, Villa (1972) para Nicaragua, (Savage (1980), Savage y Villa (1986), Hayes *et al.* (sin fecha) para Costa Rica), Villa *et al.* (1988) para América Central, así como los de Peters y Donoso-Barros (1970) y Peters y Orejas-Miranda (1970) para la región neotropical (estas dos últimas monografías fueron editadas en 1986 en un sólo volumen con nuevas adiciones realizadas por Vanzolini) y Campbell y Lamar (1989) para los reptiles venenosos de América Latina.

Asimismo, se consultaron algunas monografías sobre algunos géneros en particular, destacando los trabajos de Campbell y Ford (1982), Duellman y Campbell (1992) y Campbell y Frost (1993).

En el caso de ejemplares de difícil determinación, ésta se llevó a cabo con la asesoría de investigadores especializados en ciertos grupos de anfibios y reptiles (ver en apartado de agradecimientos). Asimismo, la nomenclatura de las especies se actualizó principalmente con el trabajo de Flores-Villela (1993b) y con otros disponibles de reciente publicación.

-Afinidades de las comunidades.

En virtud de que aún los datos de presencia-ausencia de especies pueden brindar información valiosa para medir el grado de afinidad o cambio en la composición de especies entre pares de localidades o comunidades a lo largo de un gradiente, es necesario el uso de Índices o Coeficientes de Similitud Faunística. Por medio de ellos se puede conocer cuán diferentes (o similares) son una serie de muestras en términos de la composición de especies encontrada en ellas.

De tal forma, que para llevar a cabo el análisis cuantitativo de las diferentes localidades muestreadas, así como de las afinidades entre ellas, correlacionándolas con la altitud y los tipos de vegetación, se utilizó el Índice de Similitud Faunística propuesto por Simpson (1943). Este índice se utilizó, además, para determinar las afinidades de las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio con relación a aquellas de otras regiones del Estado de Chiapas.

El Índice de Similitud Faunística de Simpson puede ser expresado así:

$$IS = \frac{100(S)}{N_2}$$

Donde: IS= Índice de Similitud.
S= Número de especies compartidas.
N₂= Fauna de menor tamaño.

Este índice considera la proporción de los taxa compartidos (S) en relación a la fauna de menor tamaño (N₂).

Se escogió este índice debido a que ha sido utilizado para análisis zoogeográficos por varios autores (Álvarez, 1963; Barrera, 1968; Macey, 1986; León-Paniagua, 1986; Johnson, 1989 y 1990; Hernández-García, 1989; Lazcano-Barrero *et al.*, 1992; Medellín *et al.*, 1992; Sánchez-Herrera, 1993). Asimismo, se ha observado que con la aplicación de esta fórmula se obtienen valores cercanos a los esperados teóricamente, dando buenos resultados para este tipo de análisis, tal como lo señalan Sánchez y López (1988) al revisar algunos índices de similitud aplicados en biogeografía. Estos autores proponen un valor crítico estándar de 66.66% para este índice y para diferenciar entre faunas similares y diferentes o entre unidades biogeográficas.

-Estructura de las comunidades.

Para el análisis de la estructura de los anfibios y reptiles en los diferentes cuadrantes ubicados a lo largo del transecto, se calculó la diversidad específica, usando la fórmula de Shannon-Wiener (Pielou, 1975).

$$H' = - \sum (p_i) (\ln p_i)$$

Donde: $p_i = n_i/N$
 p_i = proporción de individuos hallados de la especie *i*-ésima en relación con el total.

Siendo: H' = Índice de Diversidad.
 n_i = Individuos de la especie *i*-ésima.
N = Total de individuos.

El valor de H' se encuentra acotado entre 0 y $\log(s)$, donde s =riqueza de especies. La diversidad (H') tiende a cero en comunidades poco diversas, y es igual al logaritmo de la riqueza específica en comunidades de máxima equitatividad (Halffter y Ezcurra, 1992).

La función de Shannon-Wiener es uno de los índices de medida más simples y de uso más extenso, útil para comparar la diversidad entre diferentes sitios (hábitats), especialmente cuando se han tomado un cierto número de réplicas.

Se utilizó este índice en el presente trabajo debido a que la comunidad analizada es sólo una muestra de la comunidad total. Asimismo, porque este índice presenta como característica una cierta independencia respecto al tamaño de la muestra (Hair, 1987), lo que significa que, en la práctica, se requieren menos muestreos para obtener un índice seguro para fines de comparación. Por otro lado, es uno de los mejores discriminadores cuando se quieren conocer las diferencias entre localidades del total existente.

Asimismo, se calculó una segunda medida de diversidad, utilizando para ello la ecuación del Índice de Simpson (D) (Simpson, 1949):

$$D = \sum \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right]$$

Donde: n_i es el número de individuos en la i -ésima especie y N es el número total de individuos.

A pesar de que el índice de Simpson es menos sensible a las diferencias inter-localidades que el índice de Shannon-Wiener (Morris y Lakhani, 1979 citado por Magurran, 1989), se usó con fines comparativos, y porque presenta la característica de otorgar mayor importancia a las especies más abundantes de la muestra mientras que es menos sensible a la riqueza de especies (Magurran, 1989).

Considerando que a medida que D se incrementa, la diversidad decrece, se adoptó la forma recíproca del índice de Simpson ($1/D$), lo cual asegura que el valor del índice aumente con el incremento de la diversidad.

Aunque el Índice de Shannon-Wiener considera implícitamente la uniformidad o equitatividad de la abundancia de especies (Peet, 1974), es necesario calcular medidas adicionales, explícitas, de uniformidad. En este trabajo se utilizó el índice desarrollado por Pielou (1975).

$$E = H'/H'max \\ = H'/\ln S$$

Donde: E= Uniformidad ó equitatividad.

H'= Diversidad observada.

H'max= Diversidad máxima.

ln S= Logaritmo natural del número total de especies de la muestra.

Este índice analiza la diversidad (H') en función de la diversidad máxima (H'max), obteniéndose esta última simplemente del logaritmo natural del número total de especies de la muestra (ln S), por lo que puede ser tomada como una medida de uniformidad (Pielou, 1969).

Lo anterior resultó necesario debido a que el valor de H' por si sólo no es tan útil ya que se pueden obtener valores de H' idénticos para comunidades muy distintas. Por ejemplo, el índice de Shannon-Wiener dará el mismo valor de diversidad en un par de localidades que presenten la misma riqueza de especies, y donde sus abundancias relativas permanezcan constantes, aunque con valores diferentes (Magurran, 1989).

La equitatividad (E) se acerca a cero cuando una especie es más abundante que todas las demás en la comunidad, y tiende a 1 en comunidades uniformemente distribuidas, o sea, donde las especies tienen abundancias similares (Magurran, 1989; Halffter y Ezcurra, 1992).

RESULTADOS:

A.- ANFIBIOS Y REPTILES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La lista de anfibios y reptiles de la zona de estudio que se presenta comprende la totalidad de especies registradas en el Polígono I de la reserva, y es producto de los registros de campo del presente trabajo. Igualmente incluye registros no publicados, así como aquellos formalmente publicados o existentes en catálogos de colecciones de anfibios y reptiles de museos nacionales y extranjeros (Anexo I).

A.1.- NÚMERO DE ESPECIES TOTAL EN EL ÁREA.

Como resultado del presente trabajo, se registraron para la zona de estudio un total de 45 especies de anfibios y reptiles, mismas que representan 5 familias, 9 géneros y 17 especies de anfibios, así como 8 familias, 22 géneros y 28 especies de reptiles, respectivamente (Cuadro 1 y Figura 13).

Cuadro 1.- Número de especies de la zona de estudio. Datos comparativos por taxa.

TAXA	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES	% TOTAL ANFIBIOS Y REPTILES
AMPHIBIA				
CAUDATA	1	2	3	6.67
GYMNOPHIONA	1	1	1	2.22
ANURA	3	6	13	28.89
REPTILIA				
SQUAMATA				
SAURIA	5	6	11	24.44
SERPENTES	3	16	17	37.78
TOTAL AMPHIBIA	5	9	17	37.78
TOTAL REPTILIA	8	22	28	62.22
TOTAL ANFIBIOS Y REPTILES	13	31	45	100.00

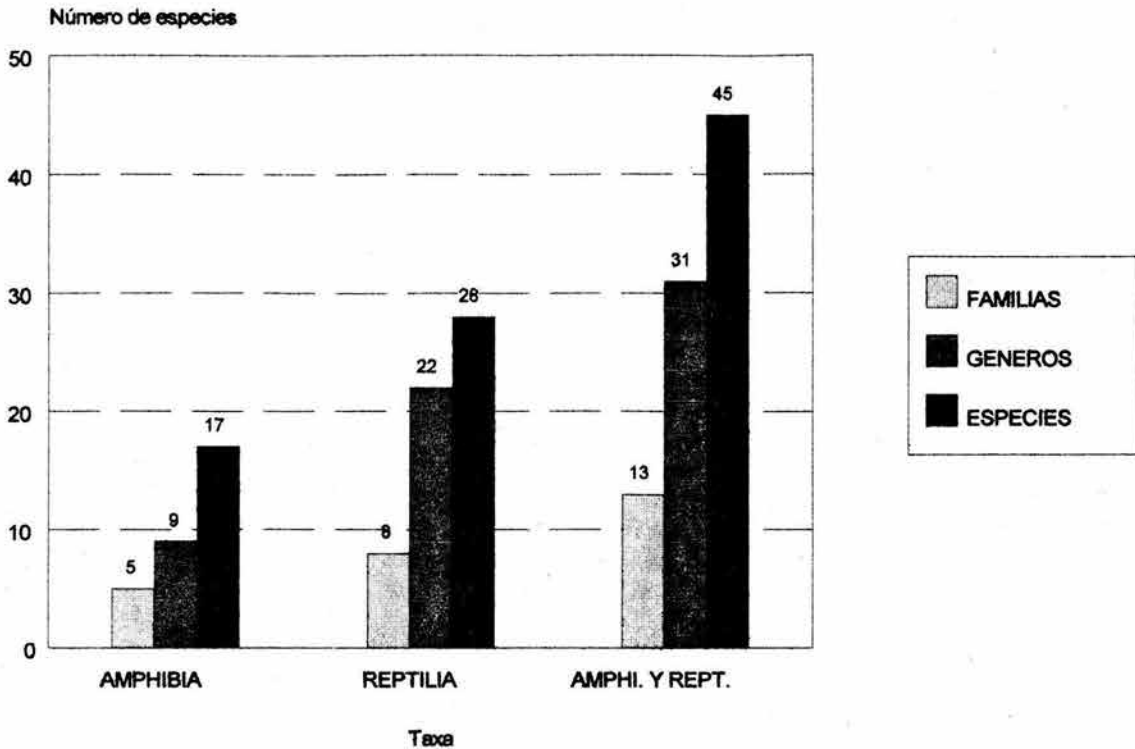


Figura 13.- Número de especies de la zona de estudio. Datos comparativos por taxa.

De las 45 especies de anfibios y reptiles, 38 (84.44%) fueron registradas durante la realización del trabajo de campo del presente estudio, 5 (11.11%) corresponden a otros registros del autor obtenidos fuera del marco del presente estudio (Luna-Reyes, en prep. a) y 2 (4.44%) fueron obtenidas de registros de catálogos de museos (Anexo II). Del total de especies mencionado, 28 no habían sido formalmente reportadas para la zona de estudio (23 son resultado del presente trabajo y 5 resultado de otros estudios de acuerdo a Luna-Reyes, en prep. a), lo que representa un incremento del 62.22% en el número de especies conocidas.

Con respecto a la composición taxonómica, el taxón que presentó un mayor número de especies fue el suborden Serpentes con 17, que representan el 37.78% del total de anfibios y reptiles, seguido por el orden Anura con 13 (28.89%) y el suborden Sauria con 11 (24.44%). Los taxones menos representados fueron el orden Caudata con tres especies (6.67%) y el orden Gymnophiona con una especie (2.22%). Ver Figura 14.

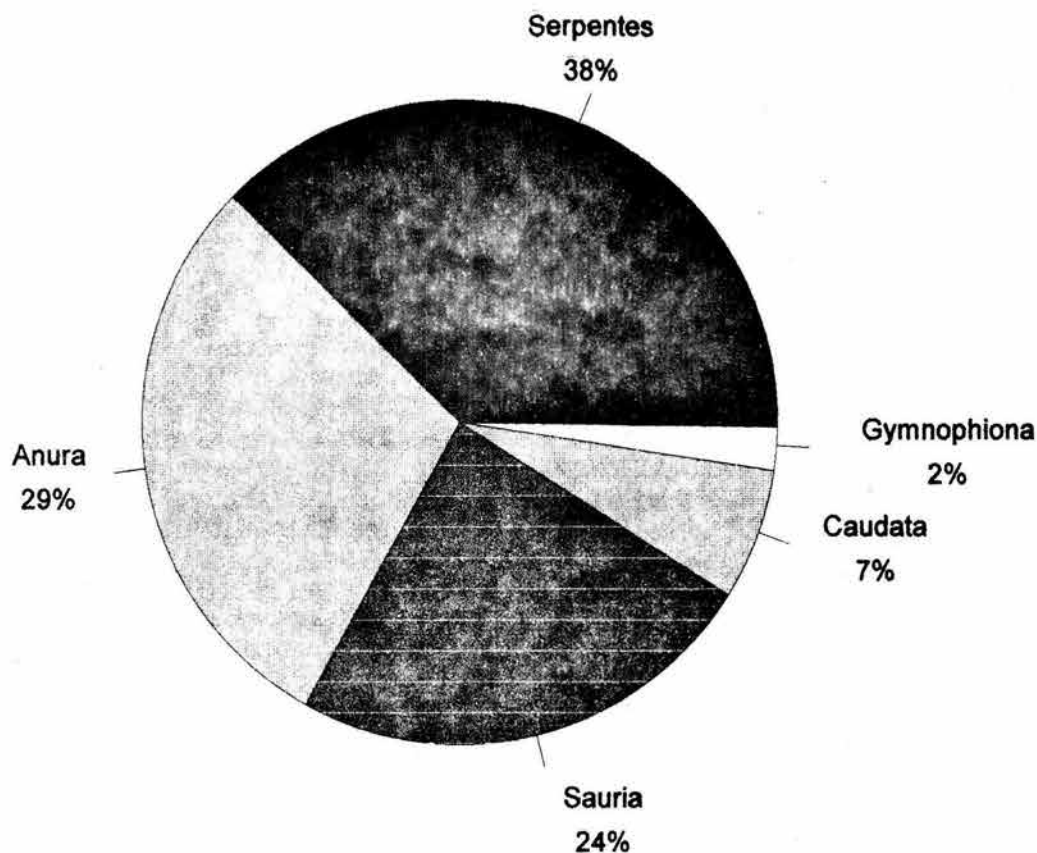


Figura 14.- Composición taxonómica de las especies de la zona de estudio. Los valores se expresan en porcentaje.

A.2.- ENDEMICIDAD.

La información sobre las especies endémicas de anfibios y reptiles registradas para el Estado de Chiapas, Sierra Madre de Chiapas y zona de estudio, se anota de acuerdo con las siguientes fuentes: Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 (SEDESOL, 1994), Flores y Gerez (1994), Flores-Villela (1993b), Frost (1985 y 1993), Johnson (1989), Álvarez del Toro (1982) y datos del autor del presente estudio a partir de varias fuentes. Para el caso de algunas especies descritas recientemente, la información de distribución es con base en los trabajos de Campbell y Frost (1993), Campbell (1994), Nieto-Montes de Oca (1996), y Nieto-Montes de Oca (com. pers.).

A.2.1.- Especies endémicas registradas en el Estado de Chiapas.

Del total de especies de anfibios y reptiles registradas en el Estado de Chiapas, hay 66 especies endémicas a México (20 de ellas de distribución limitada). De ellas, 31 son también endémicas al Estado y nueve endémicas a la Sierra Madre de Chiapas (Cuadro 2 y Anexo III).

Cuadro 2.- Especies endémicas registradas en Chiapas. Datos comparativos por taxa. EM= Endémica a México; EMDL= Endémica a México de Distribución Limitada; ECH= Endémica a Chiapas; y ESMCH= Endémica a la Sierra Madre de Chiapas.

TAXA/ENDEMISMO	EM	EMDL	ECH	ESMCH
AMPHIBIA				
CAUDATA	5	4	4	2
GYMNOPHIONA	1	0	0	0
ANURA	15	4	6	2
REPTILIA				
TESTUDINES	1	0	0	0
SQUAMATA				
SAURIA	25	8	15	3
SERPENTES	19	4	6	2
T.AMPHIBIA	21	8	10	4
T.REPTILIA	45	12	21	5
T.ANFIBIOS Y REPTILES	66	20	31	9

A.2.2.- Especies endémicas registradas en la zona de estudio.

En la zona de estudio se registran siete especies endémicas a México: *Hyla miotympanum*, *Anolis matudai*, *Abronia smithi*, *Adelphicos latifasciatus*, *Dendrotriton xolocalcae*, *Eleutherodactylus sartori* y *Plectrohyla lacertosa*, de las cuales las tres últimas son de distribución limitada. A excepción de *Hyla miotympanum* y *Adelphicos latifasciatus*, las demás son también endémicas al Estado de Chiapas. Asimismo, salvo *Hyla miotympanum*, todas son endémicas a la Sierra Madre. Por su relevancia, cabe destacar el registro para la zona de estudio de *Dendrotriton*, género endémico a México (distribución limitada), a Chiapas, a la Sierra Madre, y cuasiendémico a la zona de estudio (Cuadro 3).

Considerando el número total de especies endémicas registradas en Chiapas, las siete especies endémicas a México registradas en la zona de estudio representan el 10.60% (las tres de distribución limitada el 15.00%), las cinco endémicas al Estado el 16.13%, y las seis endémicas a la Sierra Madre el 66.67% respectivamente.

Cuadro 3.- Especies endémicas registradas en la zona de estudio. Datos comparativos por taxa. EM= Endémica a México; EMDL= Endémica a México de Distribución Limitada; ECH= Endémica a Chiapas; y ESMCH= Endémica a la Sierra Madre de Chiapas.

TAXA/ENDEMISMO	EM	EMDL	ECH	ESMCH
AMPHIBIA				
CAUDATA	1	1	1	1
ANURA	3	2	2	2
REPTILIA				
SQUAMATA				
SAURIA	2	0	2	2
SERPENTES	1	0	0	1
T.AMPHIBIA	4	3	3	3
T.REPTILIA	3	0	2	3
T.ANFIBIOS Y REPTILES	7	3	5	6

Referente a la distribución de las especies endémicas de anfibios y reptiles registradas en la zona de estudio, en función de la vegetación y de la altitud, en el Cuadro 4 se presenta la información disponible en relación con estos factores, de acuerdo a Duellman (1970), Campbell y Ford (1982), Johnson (1989), Campbell y Frost (1993), y Nieto-Montes de Oca (1994), y comparándola con la registrada en el presente trabajo.

Al respecto, cabe hacer mención que la mayoría de estas especies se distribuyen entre los 1200-2500 m de altitud y en el Bosque Lluvioso de Montaña.

Cuadro 4.- Distribución de las especies endémicas de la zona de estudio, en función de la vegetación y de la altitud. Se comparan los datos de varias fuentes con respecto a los reportados en el presente estudio.

ESPECIES ENDÉMICAS A MÉXICO	REGIÓN FISIAGRÁFICA	TIPO DE VEGETACIÓN	INTERVALO ALTITUDINAL
<i>Hyla miotympanum</i>	Tierras Altas N. Chiapas (1) CP (3) SM (p.e.)	Cloud Forest (1) MR,CF (3) CS (p.e.)	Sin datos precisos para Chiapas (1) 1500-2000 (3) 1235-1285 (p.e.)
<i>Anolis matudai</i>	SM (3) SM (5) SM (p.e.)	MR,ES (3); MR,CF, PO** (5) MR,LM,ES,PL,PO,CS (p.e.)	200-1000 (3) 1200-2120 (5) 1225-1960 (p.e.)
<i>Abronia smithi</i>	SM, CP (3)* SM (4) SM (p.e.)	MR,CF,PL,PO (3)* Cloud Forest (4) MR,CF,CS (p.e.)	1800-2500 (3)* 2020-2804 (4) 1410-2400 (p.e.)
<i>Adelphicos latifasciatus</i>	SM (2) SM (3) SM (p.e.)	Cloud Forest (2) CF,PO (3) MR,CS (p.e.)	1500-1900 (2) 1500-2000 (3) 1245-1920 (p.e.)
ESPECIES ENDÉMICAS A MÉXICO DIST. LIMITADA	REGIÓN FISIAGRÁFICA	TIPO DE VEGETACIÓN	INTERVALO ALTITUDINAL
<i>Dendrotriton xoloccalcae</i>	SM (3) SM (p.e.)	MR,CF (3) MR (p.e.)	1500-2500 (3) 1960-1965 (p.e.)
<i>Eleutherodactylus sartori</i>	SM (3) SM (p.e.)	MR (3) MR,LM,ES,PL,PO,CS (p.e.)	1500-2000 (3) 1300-2090 (p.e.)
<i>Plectrohyla lacertosa</i>	Región Soconusco (1) SM (3) SM (p.e.)	Sin datos (1) MR,CF (3) MR (p.e.)	Sin datos (1) 1000-2000 (3) 1940 (p.e.)

* Se reporta como *Abronia ochoteranoi* (Johnson, 1989).

** Se reporta como de probable ocurrencia en dichos tipos de vegetación.

SIMBOLOGÍA (De acuerdo a Breedlove, 1973 citada por Johnson, 1989):

REGIÓN FISIAGRÁFICA.

SM= Sierra Madre

CP= Planicie Central (equivalente a Altiplanicie de Chiapas).

TIPO DE VEGETACIÓN.

MR= Montane Rain Forest (Bosque Lluvioso de Montaña).

LM= Lower Montane Rain Forest (Bosque Lluvioso de Montaña Baja).

ES= Evergreen Seasonal Forest (Bosque Estacional Perennifolio).

CF= Evergreen Cloud Forest (Bosque Perennifolio de Neblina).

PL= Pine-Oak-Liquidambar Forest (Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar).

PO= Pine-Oak Forest (Bosque de Pino-Encino).

CS= Second-Growth and Successional Forest, and Shrub Associations (Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas).

ECS= Evergreen Cloud Scrub (Matorral Perennifolio de Neblina).

FUENTES:

1= Duellman (1970); 2= Campbell y Ford (1982); 3= Johnson (1989); 4= Campbell y Frost (1993);

5= Nieto-Montes de Oca (1994); p.e.= Presente estudio.

A.3.- ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES (especies en peligro, amenazadas, raras y sujetas a protección especial).

El estado de conservación de las diferentes especies se estableció de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 de SEDESOL (1994), Flores y Gerez (1994), Groombridge (1993), CITES (1992) y datos del autor del presente estudio a partir de varias fuentes.

A.3.1.- Especies en categoría de riesgo registradas en el Estado de Chiapas.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 SEDESOL (1994), de la totalidad de especies de anfibios y reptiles registradas en el Estado de Chiapas, se reportan siete en peligro de extinción, 27 amenazadas, 103 raras y 13 sujetas a protección especial. A nivel internacional, la Comisión de Supervivencia de Especies de la IUCN (Groombridge, 1993) incluye ocho especies en alguna de sus categorías (*Rhinoclemmys rubida*, *Dermatemys mawii*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Heloderma horridum* y *Crocodylus acutus*), mientras que la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 1992), contempla a siete especies en alguno de sus apéndices (*Dermatemys mawii*, *Dermochelys coriacea*, *Iguana iguana*, *Heloderma horridum*, *Clelia clelia*, *Crocodylus acutus* y *C. moreletii*). Ver Cuadro 5 y Anexo III.

Cuadro 5.- Estado de Conservación de las especies registradas en Chiapas y en la zona de estudio. SEDESOL= Secretaría de Desarrollo Social; P= En Peligro de Extinción; A= Amenazada de Extinción; R= Rara; y Pr= Sujeta a Protección Especial; IUCN= Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza y los Recursos Naturales; CITES= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.

FUENTE TAXA/CATEGORIA	SEDESOL				IUCN	CITES
	P	A	R	Pr		
AMPHIBIA						
CAUDATA	1	2	15 (3)	0	0	0
ANURA	0	2 (1)	24 (5)	1	0	0
GYMNOPHIONA	0	0	2 (1)	0	0	0
REPTILIA						
SQUAMATA						
SAURIA	0	5	36 (3)	1	1	2
SERPENTES	0	16 (3)	23 (3)	3	0	1
TESTUDINES	6	2	1	7	6	2
CROCODYLIA	0	0	2	1	1	2
T.AMPHIBIA	1	4 (1)	41 (9)	1	0	0
T.REPTILIA	6	23 (3)	62 (6)	12	8	7
TOTAL ANFIBIOS Y REPTILES	7	27 (4)	103(15)	13	8	7

Nota.- Los números encerrados entre paréntesis y en negritas corresponde al número registrado para la zona de estudio.

A.3.2.- Especies en categoría de riesgo registradas en la zona de estudio.

De acuerdo a la Norma Oficial mexicana NOM-059-ECOL-1994 (SEDESOL, 1994), en la zona de estudio se registran 19 especies que presentan un estado de conservación definido (corresponden a los valores encerrados entre paréntesis y en negritas que se presentan en el Cuadro 5), de las cuales cuatro especies están consideradas como amenazadas de extinción (*Ptychohyala euthysanota*, *Pituophis lineaticollis*, *Atropoides nummifer* y *Bothriechis bicolor*) y 15 se encuentran en la categoría de raras incluyendo nueve especies de anfibios y seis de reptiles. Los anfibios incluyen, a tres especies de salamandras (*Bolitoglossa franklini*, *B. occidentalis* y *Dendrotriton xolocalcae*), cinco de anuros (*Eleutherodactylus greggi*, *E. matudai*, *E. sartori*, *Plectrohyla hartwegi* y *P. lacertosa*), y una de cecilia (*Dermophis mexicanus*). El grupo de los reptiles, está integrado por tres especies de lagartijas (*Anolis matudai*, *Abronia smithi* y *Mesaspis moreleti*) y tres de serpientes (*Micrurus browni*, *Adelphicos latifasciatus* e *Imantodes cenchoa*).

A.4.- OTRAS ESPECIES RELEVANTES.

De un total de 311 especies de anfibios y reptiles registradas para la Entidad (presente estudio a partir de varias fuentes), 59 (18.97%) especies (31 de anfibios y 28 de reptiles) son importantes, ya que a pesar de no ser endémicas a México, alcanzan a distribuirse en el Estado de Chiapas (Cuadro 6).

De las 59 especies mencionadas, las 11 registradas en la zona de estudio representan el 18.64%. De estas, cuatro corresponden al grupo de los anfibios (*Bolitoglossa franklini*, *Eleutherodactylus greggi*, *E. matudai* y *Plectrohyla sagorum*) y siete a los reptiles (*Sceloporus taeniocnemis*, *Anolis crassulus*, *A. dollfusianus*, *Mesaspis moreleti*, *Geophis immaculatus*, *Rhadinaea lachrymans* y *Bothriechis bicolor*).

Cuadro 6.- Especies no endémicas a México, con distribución sólo en Chiapas. Datos comparativos por taxa.

TAXA	DISTRIBUCIÓN SOLO EN CHIAPAS	PRESENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO
AMPHIBIA		
CAUDATA	14	1
ANURA	17	3
REPTILIA		
SQUAMATA		
SAURIA	13	4
SERPENTES	15	3
T.AMPHIBIA	31	4
T.REPTILIA	28	7
T.ANFIBIOS Y REPTILES	59	11

A.5.- COMPARACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE LA ZONA DE ESTUDIO CON LOS DE OTRAS REGIONES DEL ESTADO.

Con la finalidad de conocer la composición taxonómica por taxa mayores, así como las similitudes faunísticas existentes, se realizó una comparación de los anfibios y reptiles de la zona de estudio con los de otras regiones del Estado de Chiapas, utilizando los datos de: Johnson (1990) para la Depresión Central, Martínez-Castellanos (1994) para la Zona de “El Ocote” (referida en dicho trabajo como Reserva Ecológica “El Ocote”), Hernández-Mendoza (1992a y 1992b) para el municipio de San Cristóbal de las Casas (SCLC) perteneciente a la región Altos de Chiapas o Altiplanicie Central, y Lazcano-Barrero *et al.* (1992) para la Selva Lacandona.

A.5.1.- Composición taxonómica por taxa mayores.

De manera general, el comportamiento de la composición taxonómica por taxa mayores entre las diferentes regiones comparadas es el siguiente: La mayor riqueza de anfibios y reptiles se presenta en la Depresión Central, seguida por aquellas de la Selva Lacandona, “El Ocote”, la zona de estudio y el municipio de San Cristóbal de las Casas, mismo que resultó ser la región más pobre.

Cuadro 7.- Composición taxonómica de las especies de la zona de estudio con respecto a otras regiones de Chiapas. Datos comparativos por taxa mayores.

TAXA	ZONA ESTUDIO	DEPRESIÓN CENTRAL	EL OCOTE	SCLC (ALTOS)	SELVA LACANDONA
AMPHIBIA					
ORDEN	3	2	3	2	2
FAMILIA	5	7	6	6	8
GÉNERO	9	11	9	7	14
REPTILIA					
ORDEN	1	3	2	1	3
FAMILIA	8	20	14	6	18
GÉNERO	22	52	33	12	37
ANFIBIOS Y REPTILES					
ORDEN	4	5	5	3	5
FAMILIA	13	27	20	12	26
GÉNERO	31	63	42	19	51

A.5.2.- Similitud de anfibios y reptiles.

Para determinar las afinidades de los anfibios y reptiles de la zona de estudio con relación a los de las regiones ya mencionadas, se aplicó el índice de similitud faunística de Simpson, tanto para los anfibios y reptiles en conjunto, como por clase taxonómica.

Considerando los anfibios y reptiles en conjunto, el dendrograma de la Figura 15 indica la existencia de dos agrupamientos: El grupo I (el más diferenciado), integrado por los anfibios y reptiles del municipio de San Cristóbal de las Casas (Altos de Chiapas), y el grupo II, integrado por los anfibios y reptiles de las siguientes regiones: zona de estudio, Depresión Central, Selva Lacandona y Ocote. Este último grupo es divisible en dos subgrupos: el A) que incluye a la zona de estudio y el B) a las demás regiones. A su vez, el subgrupo B) es divisible en a) Depresión Central y b) Selva Lacandona y Ocote, regiones que presentan entre sí una mayor similitud y, por consiguiente, comparten un mayor número de especies.

Cuadro 8.- Matriz de similitud, que compara las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.

<i>REGIÓN</i>	<i>ZONA ESTUDIO</i>	<i>DEPRESIÓN CENTRAL</i>	<i>ANP EL OCOTE</i>	<i>SCLC (ALTOS)</i>	<i>SELVA LACANDONA</i>
<i>ZONA ESTUDIO</i>	(45)	<u>12</u>	<u>14</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
<i>DEPRESIÓN CENTRAL</i>	26.66	(84)	<u>23</u>	<u>2</u>	<u>23</u>
<i>ANP EL OCOTE</i>	31.11	38.33	(60)	<u>1</u>	<u>34</u>
<i>SCLC (ALTOS)</i>	28.00	8.00	4.0	(25)	<u>0</u>
<i>SELVA LACANDONA</i>	17.77	30.26	56.66	0.0	(76)

SIMBOLOGÍA:

Número en negritas y entre paréntesis= Número de especies por región.

Número en negritas y subrayado= Número de especies compartidas.

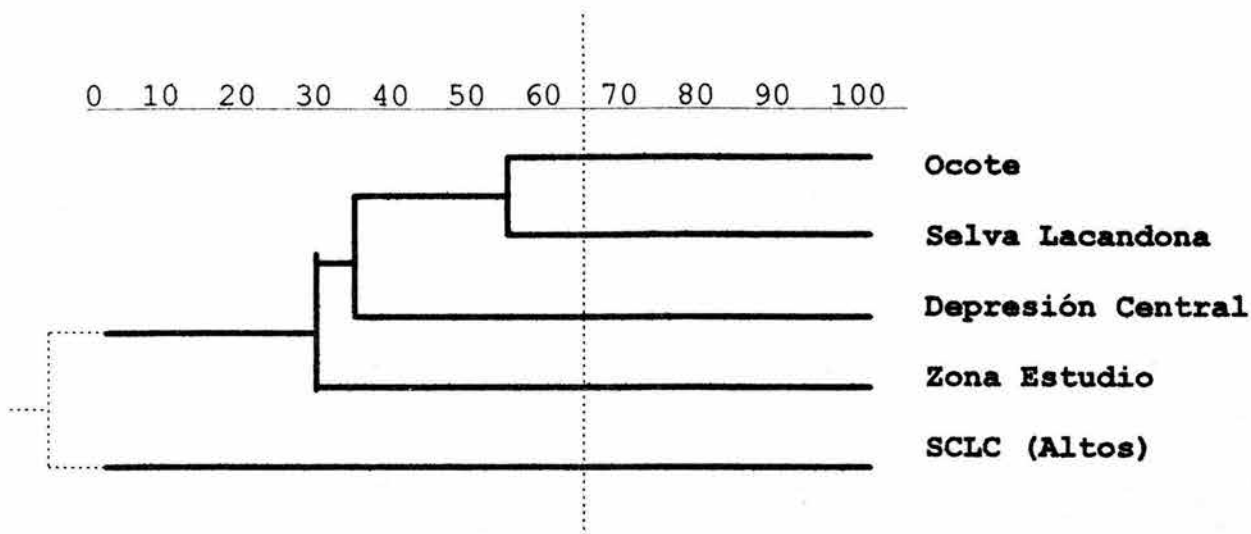


Figura 15.- Dendrograma que compara las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.

Por clase taxonómica, se observa que el comportamiento de las afinidades de los anfibios es muy similar al presentado por la herpetofauna en su conjunto, no encontrándose diferencias importantes. La fauna de anfibios más diferenciada fue la del municipio de San Cristóbal de las Casas (Altos de Chiapas), misma que constituye el grupo I. Asimismo, los anfibios de la zona de estudio tienen afinidades con los existentes en la Depresión Central, Ocote y Selva Lacandona (Cuadro 9 y Figura 16).

Cuadro 9.- Matriz de similitud, que compara las especies de anfibios de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.

<i>REGIÓN</i>	<i>ZONA ESTUDIO</i>	<i>DEPRESIÓN CENTRAL</i>	<i>ANP EL OCOTE</i>	<i>SCLC (ALTOS)</i>	<i>SELVA LACANDONA</i>
<i>ZONA ESTUDIO</i>	(17)	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>2</u>
<i>DEPRESIÓN CENTRAL</i>	29.41	(20)	<u>7</u>	<u>0</u>	<u>8</u>
<i>ANP EL OCOTE</i>	29.41	41.18	(17)	<u>0</u>	<u>9</u>
<i>SCLC (ALTOS)</i>	0.0	0.0	0.0	(9)	<u>0</u>
<i>SELVA LACANDONA</i>	11.76	40.00	52.94	0.0	(23)

SIMBOLOGÍA:

Número en negritas y entre paréntesis= Número de especies por región.
 Número en negritas y subrayado= Número de especies compartidas.

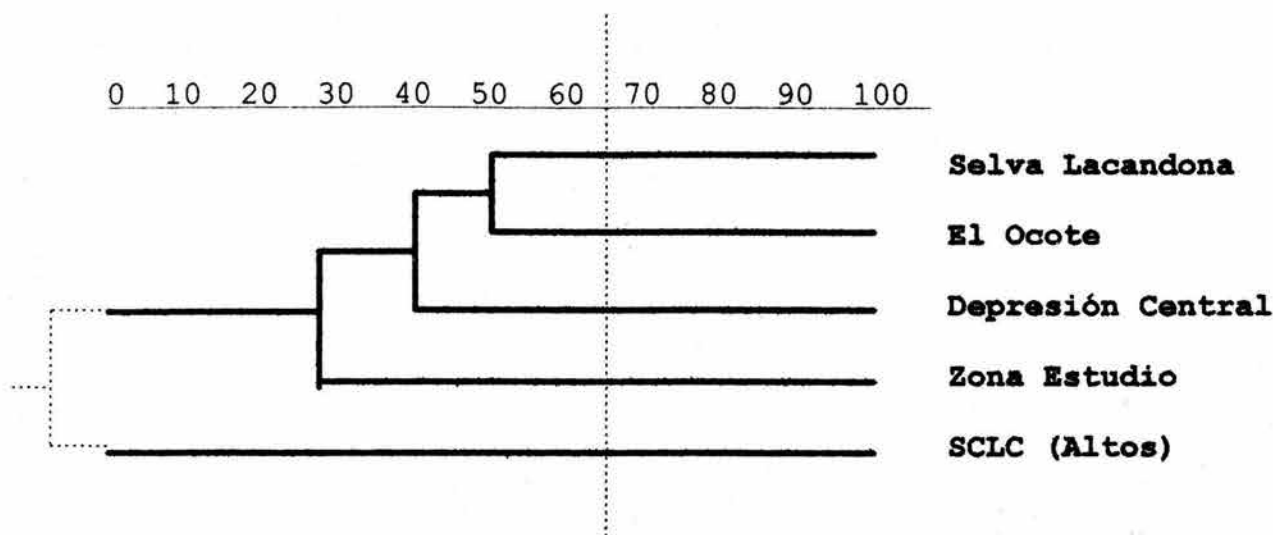


Figura 16.- Dendrograma que compara las especies de anfibios de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.

El comportamiento del grupo de los reptiles presenta cambios en comparación a aquellos presentados por la herpetofauna en su conjunto y como anfibios. De esta forma, el grupo I está integrado por los reptiles del municipio de San Cristóbal de las Casas (Altos de Chiapas) y de la zona de estudio. El grupo II está integrado por los reptiles de las regiones de la Depresión Central, la Selva Lacandona y El Ocote. Este grupo puede subdividirse a su vez en dos subgrupos: A) Depresión Central; y B) Selva Lacandona y El Ocote (Cuadro 10 y Figura 17).

Cuadro 10.- Matriz de similitud, que compara las especies de reptiles de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.

<i>REGIÓN</i>	<i>ZONA ESTUDIO</i>	<i>DEPRESIÓN CENTRAL</i>	<i>ANP EL OCOTE</i>	<i>SCLC (ALTOS)</i>	<i>SELVA LACANDONA</i>
<i>ZONA ESTUDIO</i>	(28)	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>6</u>
<i>DEPRESIÓN CENTRAL</i>	25.00	(64)	<u>16</u>	<u>2</u>	<u>15</u>
<i>ANP EL OCOTE</i>	32.14	37.21	(43)	<u>1</u>	<u>25</u>
<i>SCLC (ALTOS)</i>	43.75	12.50	6.25	(16)	<u>0</u>
<i>SELVA LACANDONA</i>	21.43	28.30	58.14	0.0	(53)

SIMBOLOGÍA:

Número en negritas y entre paréntesis= Número de especies por región.
 Número en negritas y subrayado= Número de especies compartidas.

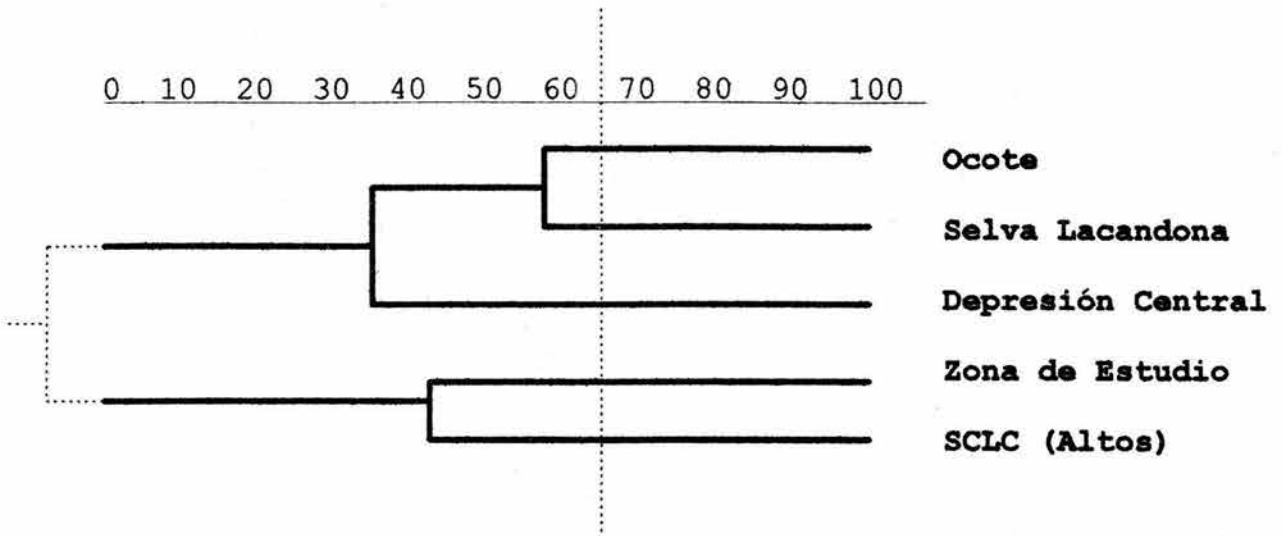


Figura 17.- Dendrograma que compara las especies de reptiles de la zona de estudio con las de otras regiones de Chiapas.

B.- ANFIBIOS Y REPTILES DEL TRANSECTO EN SU CONJUNTO.

El transecto en su conjunto incluye la totalidad de especies de anfibios y reptiles registradas en el interior de los siete cuadrantes, más aquellas presentes en sitios adicionales entre ellos, a lo largo de dicho transecto.

B.1.- NÚMERO DE ESPECIES.

B.1.1.- Con respecto a la zona de estudio.

Se registró un total de 40 especies a lo largo del transecto en su conjunto. Por lo tanto, prácticamente se encontraron todas las especies registradas para la zona de estudio, a excepción de cinco registradas en localidades que no se encuentran a lo largo del transecto. Dichas especies son: *Dermophis mexicanus*, *Bufo canaliferus*, *Drymobius margaritiferus*, *Ninia diademata* y *Atropoides nummifer*.

B.1.2.- Por visita de muestreo.

En este apartado no se considera la información referente a *Sceloporus salvini* y *Rhadinaea lachrymans*, debido a que estas especies fueron registradas en un período diferente al contemplado en el presente estudio.

Los datos acumulativos del número de especies por visita de muestreo del transecto en su conjunto, muestran un incremento en función al esfuerzo de muestreo. A pesar del esfuerzo realizado al término de la última de las seis visitas, la curva aún no se asintotiza (Figura 18). Por lo tanto, es necesario mencionar que a partir de este estudio aún no pueden derivarse conclusiones definitivas. Sin embargo, aunque de tipo preliminar, dicha información es muy importante por ser la base para realizar inferencias acerca de la composición de anfibios y reptiles de la zona de estudio en general.

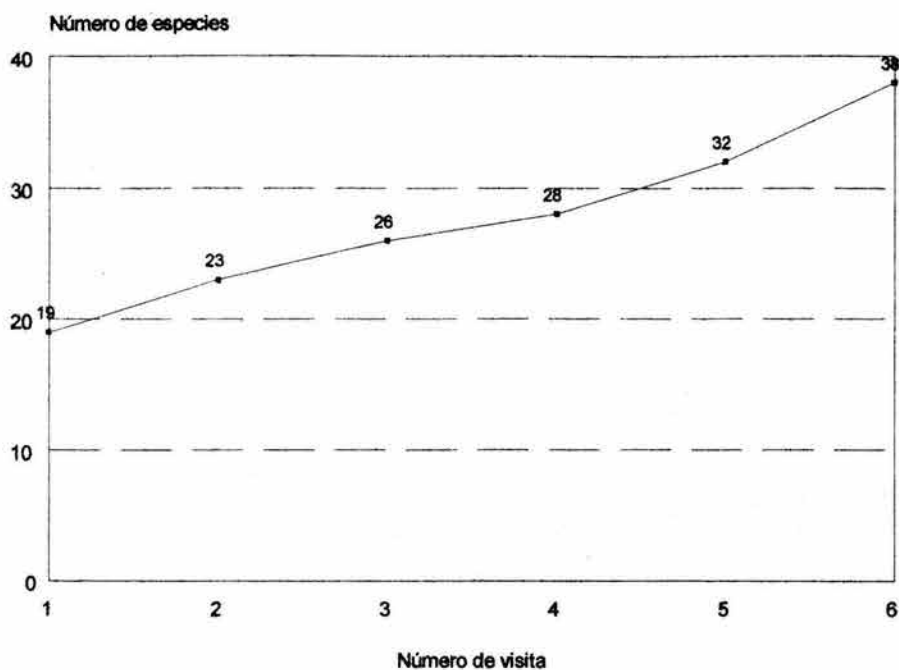


Figura 18.- Número acumulado de especies del transecto en su conjunto, por visita de muestreo.

B.1.3.- Por intervalos altitudinales.

Para el análisis de la distribución de los anfibios y reptiles por intervalos altitudinales, se considera a la Sierra Madre en sus dos vertientes (Depresión Central y Planicie Costera del Pacífico) y también en el filo o parteaguas.

Considerando a los anfibios y reptiles en conjunto, puede observarse que el mayor número de especies se registró en los siguientes intervalos altitudinales: 1200 a 1300 msnm (vertiente de la Depresión Central), 2000 a 1900 msnm (parteaguas de la sierra) y 2000 a 1900 msnm (vertiente de la Planicie Costera del Pacífico). Figura 19 y Anexo IV.

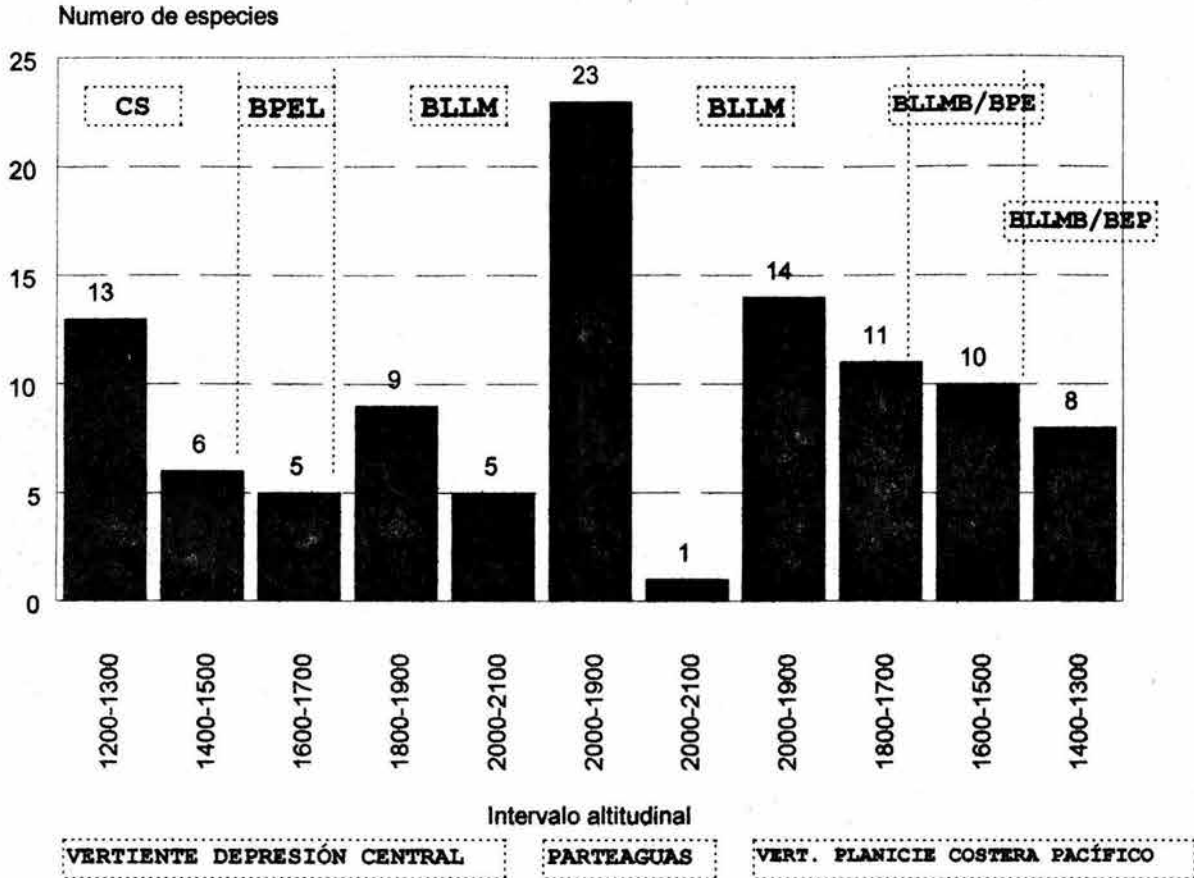


Figura 19.- Número de especies del transecto en su conjunto por intervalos altitudinales. CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

Por clase taxonómica, el mayor número de especies, tanto de anfibios como de reptiles, se registra en el intervalo altitudinal de 2000 a 1900 msnm (parteaguas de la sierra). Para el caso particular de los reptiles, los intervalos donde se registran valores intermedios en el número de especies son entre 1200 y 1300 msnm (vertiente de la Depresión Central), y 2000 a 1900 y 1800 a 1700 msnm (ambos en la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico). Figura 20.

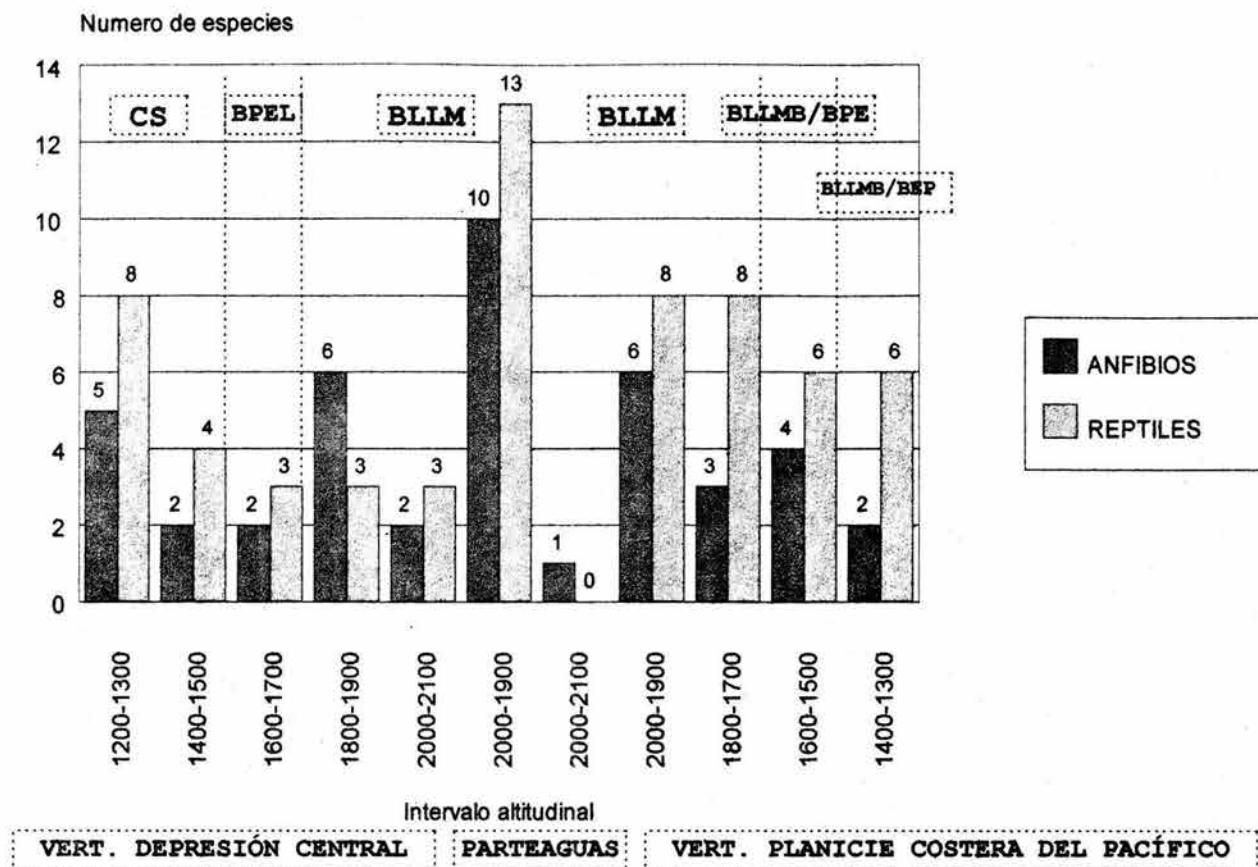


Figura 20.- Número de especies del transecto en su conjunto por intervalos altitudinales. Datos comparativos por clase taxonómica. CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

En el Anexo III se presentan las especies de anfibios y reptiles registradas en los diferentes intervalos altitudinales.

B.1.4.- Por tipo de vegetación.

El tipo de vegetación con mayor número de especies fue el Bosque Lluvioso de Montaña con 24 especies, seguido por la Comunidad Secundaria (Cafetal) con 14. El tipo con menor número correspondió al Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar con siete especies (Figura 21 y Anexo V).

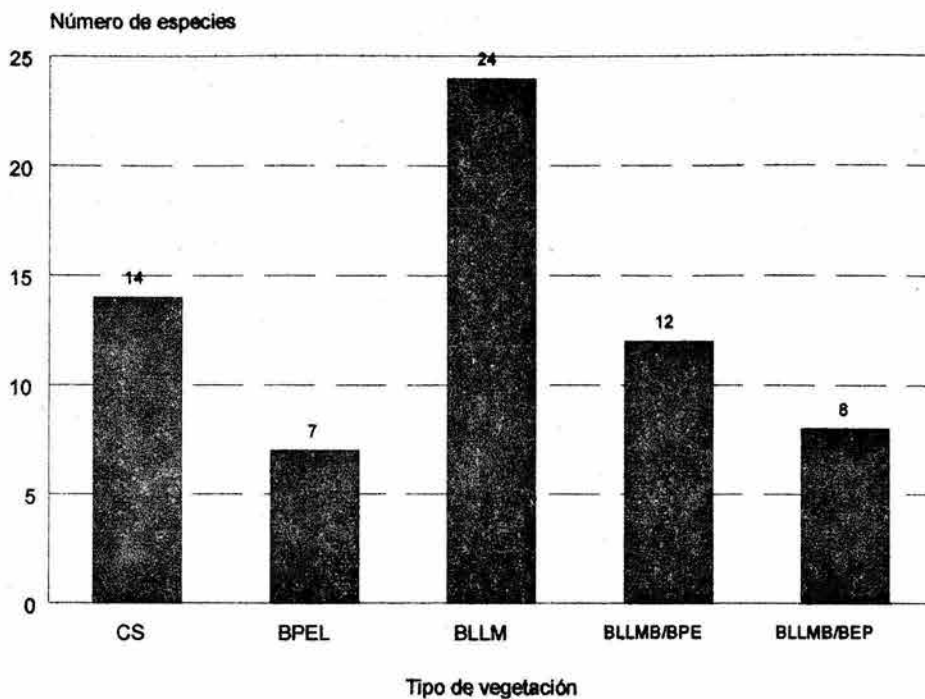


Figura 21.- Número de especies del transecto en su conjunto por tipo de vegetación. CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

Por clase taxonómica se observa que el Bosque Lluvioso de Montaña es el que presenta un mayor número de especies de anfibios. Para el caso de los reptiles, también es este tipo de vegetación el que presenta el mayor número de especies, seguido por la Comunidad Secundaria (Cafetal) (Figura 22). En el ecotono Bosque Lluvioso de Montaña Baja/Bosque Estacional Perennifolio se presenta una notable disminución en el número de especies de anfibios con respecto al de reptiles.

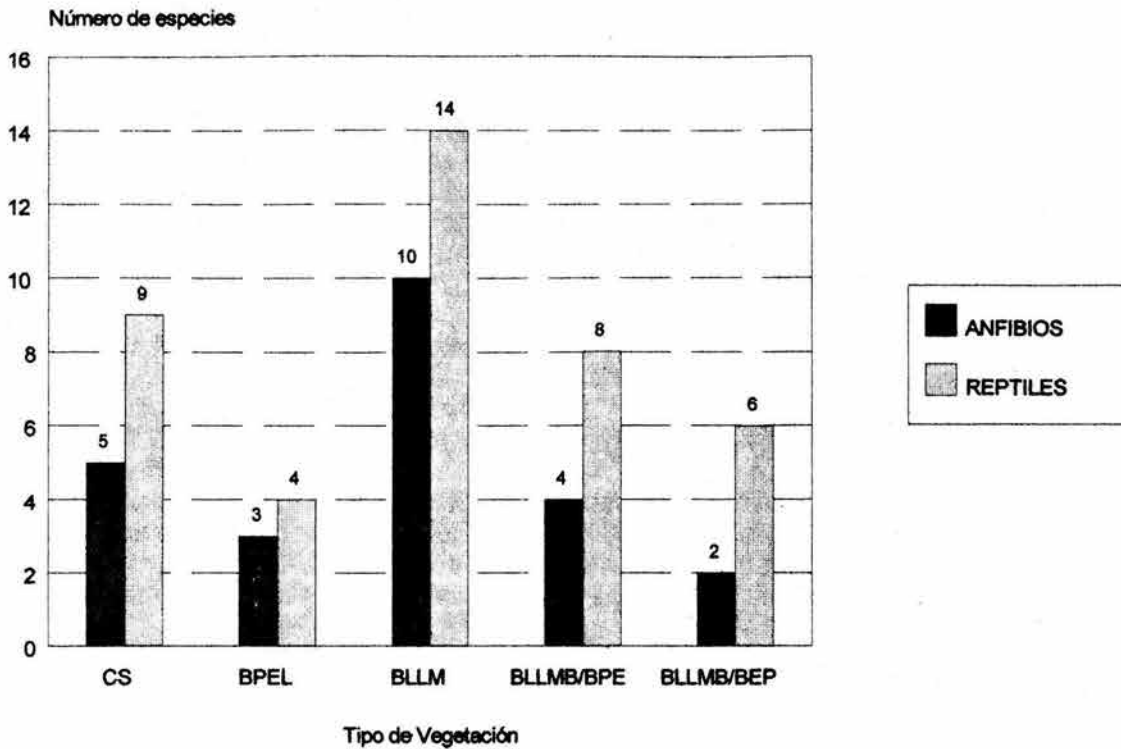


Figura 22.- Número de especies del transecto en su conjunto por tipo de vegetación. Datos comparativos por clase taxonómica. CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

Los valores del número de especies por tipo de vegetación se presentan en forma desglosada en el Anexo IV.

C. ANFIBIOS Y REPTILES DEL TRANSECTO CONSIDERANDO SOLO LOS CUADRANTES (ACUMULATIVO).

En este apartado, se consideran únicamente los registros del interior de los siete cuadrantes (no se incluye la información de otros registros fuera de estos sitios). Los valores corresponden a los acumulados a lo largo de las seis visitas.

C.1.- NÚMERO DE ESPECIES EN LOS CUADRANTES.

C.1.1.- Por visita de muestreo en todos los cuadrantes (acumulativo).

En la Figura 23 se presentan los valores del número acumulado de especies por número de visita, considerando únicamente los siete cuadrantes. Se observa que en forma similar a lo que se presenta para el transecto en su conjunto, el número de especies se incrementa en función al esfuerzo de muestreo, por lo que la curva aún no se hace asintótica al término de la última visita.

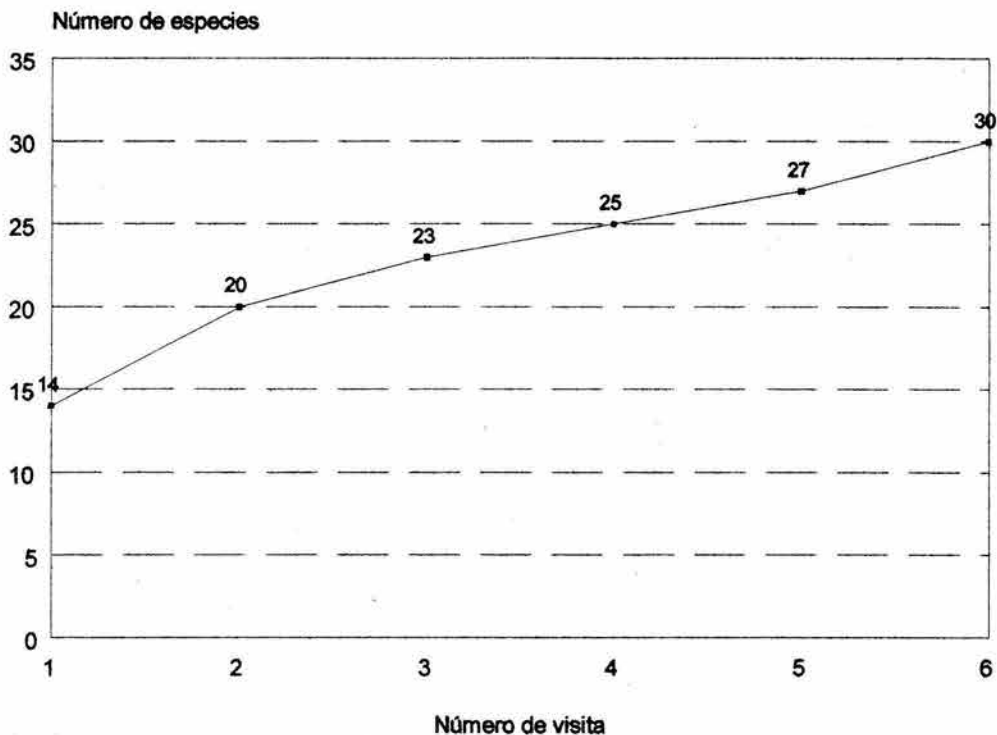


Figura 23.- Número acumulado de especies por visita de muestreo, registrado únicamente en los cuadrantes.

C.1.2.- Variación a lo largo del año.

C.1.2.1.- Por estación del año.

Con fines comparativos, se analizó el número de especies detectadas por estación del año. Al respecto, se observa un número muy similar en verano, otoño e invierno, y un incremento notable en primavera en comparación a la registrada en las otras estaciones (Figura 24 y Anexo VI).

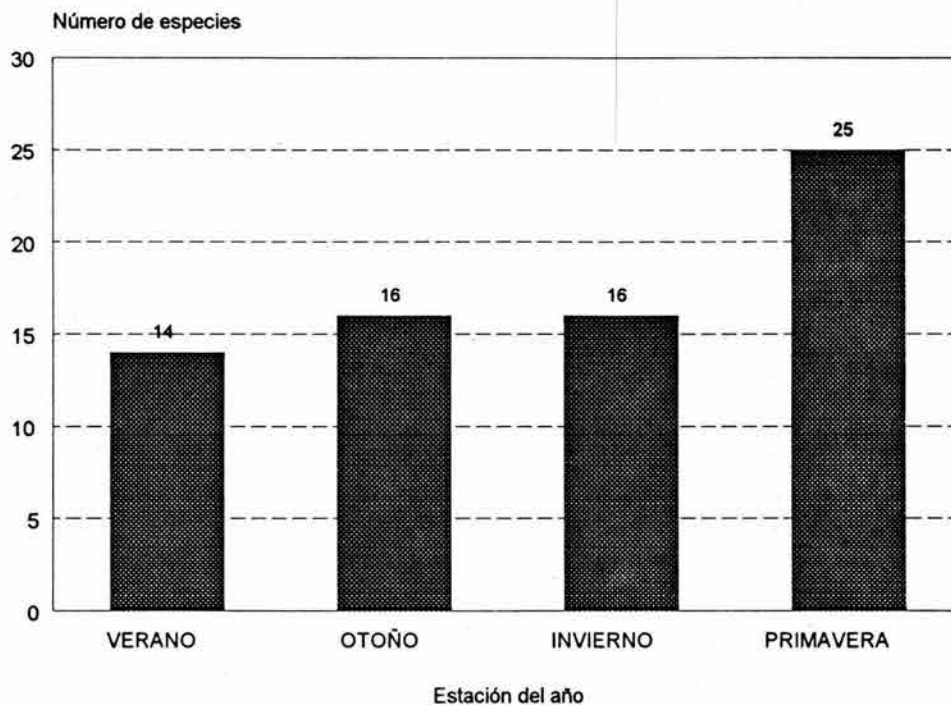


Figura No. 24.- Número de especies detectadas únicamente en los cuadrantes por estación del año. VERANO= Julio-Septiembre; OTOÑO= Octubre-Diciembre; INVIERNO= Enero-Marzo; y PRIMAVERA= Abril-Junio.

En la Figura 25 se presentan separadamente los datos por clase taxonómica. En ambos grupos el mayor número de especies se detectó también en primavera. Cabe mencionar que el comportamiento del grupo de los reptiles es muy similar al presentado por la herpetofauna en su conjunto.

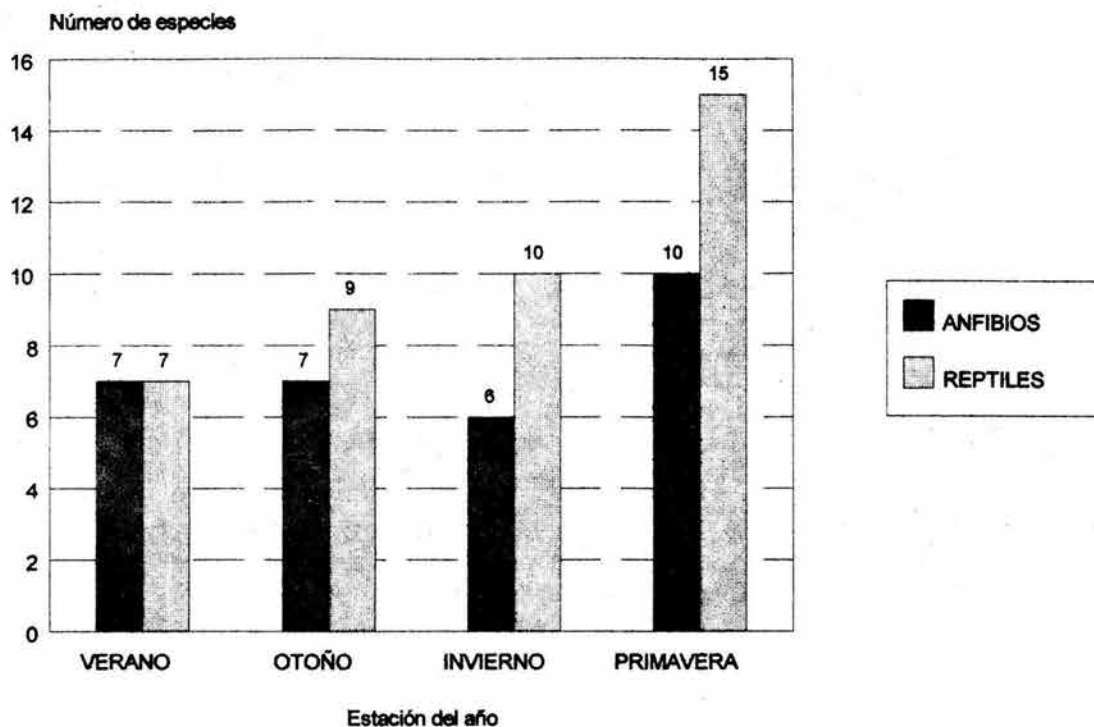


Figura 25.- Número de especies detectadas únicamente en los cuadrantes por estación del año. Datos comparativos por clase taxonómica. VERANO= Julio-Septiembre; OTOÑO= Octubre-Diciembre; INVIERNO= Enero-Marzo; y PRIMAVERA= Abril-Junio.

C.1.2.2.- Por temporada del año.

El número de especies fue analizado también por temporada del año (secas y lluvias). La temporada de secas comprende cinco meses (diciembre a abril), mientras que la correspondiente a lluvias abarca un período de siete meses (mayo a noviembre). Se detectó un mayor número de especies en la temporada de lluvias, tanto para la herpetofauna en su conjunto (Figura 26), como por clase taxonómica (Figura 27). Para mayor detalle ver Anexo VI.

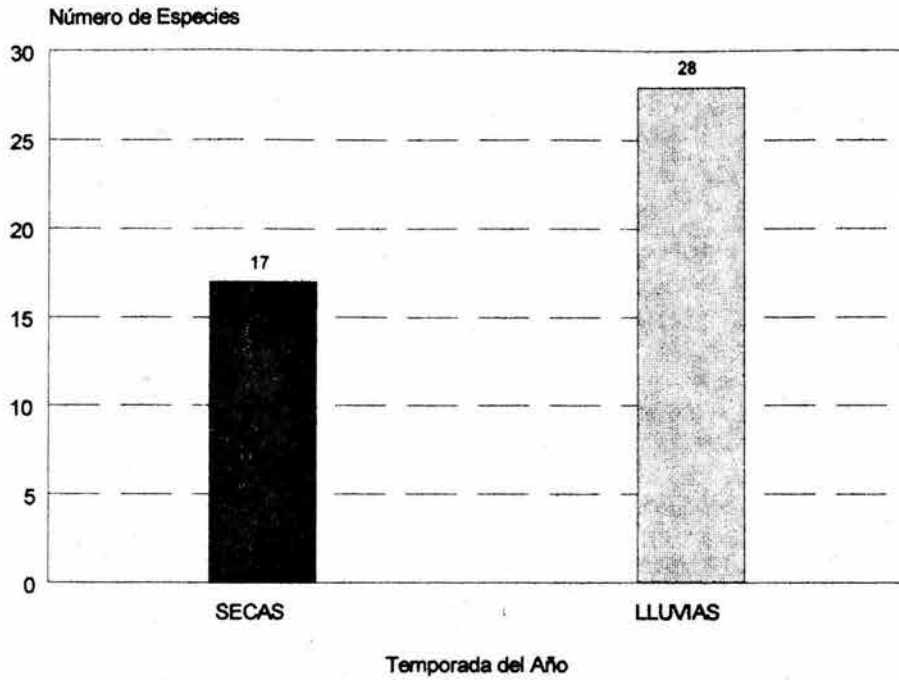


Figura 26.- Número de especies detectadas únicamente en los cuadrantes por temporada del año. SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre.

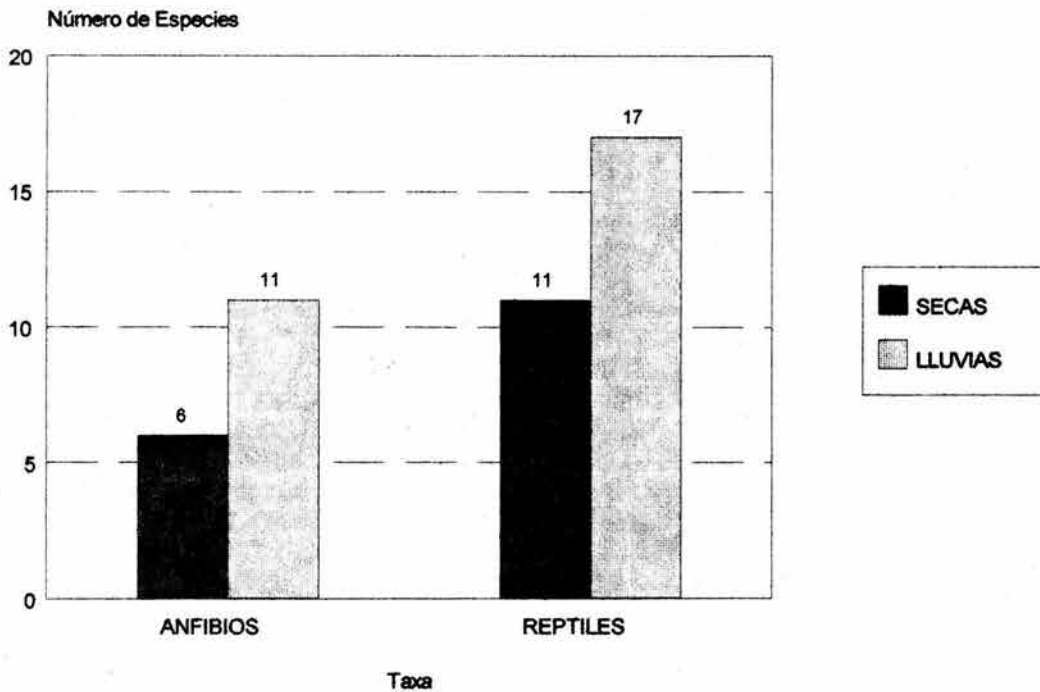


Figura 27.- Número de especies detectadas únicamente en los cuadrantes por temporada del año. Datos comparativos por clase taxonómica. SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre.

C.2.- ABUNDANCIA RELATIVA.

C.2.1.- Por especie (acumulativo).

En la Figura 28, se presentan en orden decreciente los valores acumulados de frecuencias de registro para cada una de las especies registradas durante las seis visitas realizadas en los diferentes cuadrantes. Podemos notar la existencia de al menos tres órdenes de magnitud en los valores de abundancia relativa de los anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio. Cabe resaltar la presencia de pocas especies con valores altos de abundancia y algunas con valores intermedios, mientras que la gran mayoría corresponde a especies raras, o sea que presentan valores de abundancia muy bajos.

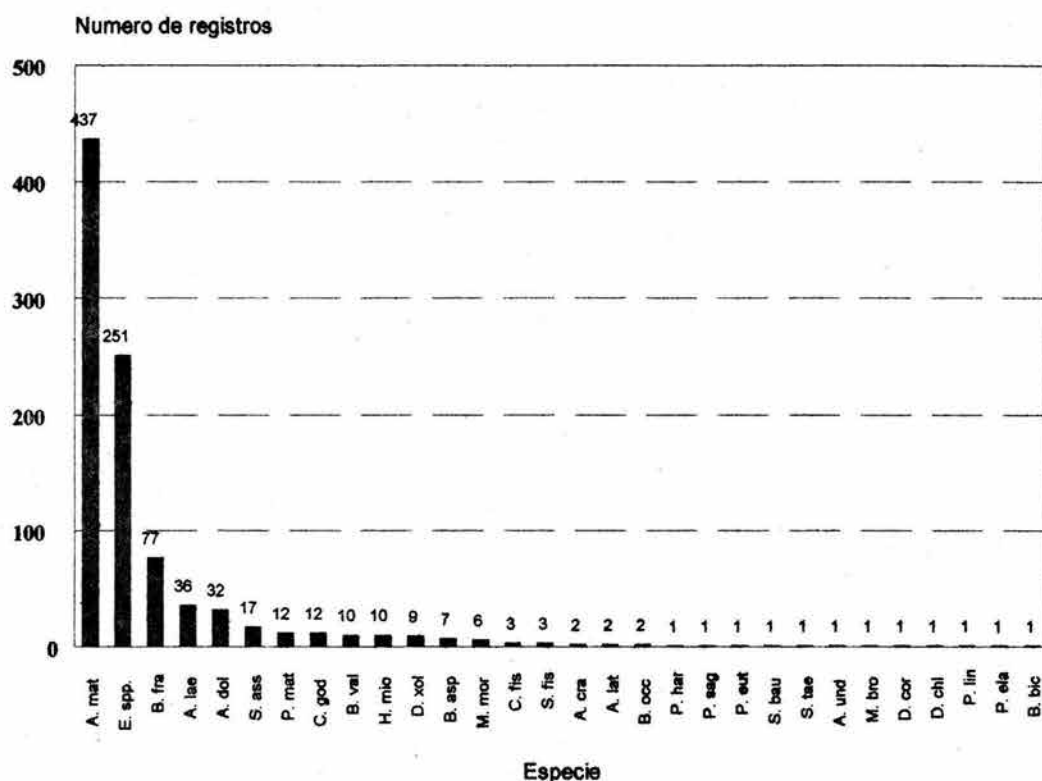


Figura 28.- Histograma de frecuencias de registro para las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio (acumulativo). A. mat= *Anolis matudai*; E. spp.= *Eleutherodactylus* spp.; B. fra= *Bolitoglossa franklini*; A. lae= *Anolis laeiventris*; A. dol= *Anolis dollfusianus*; S. ass= *Sphenomorphus assatus*; P. mat= *Plectrohyla matudai*; C. god= *Cerrophidion godmani*; B. val= *Bufo valliceps*; H. mio= *Hyla miotympanum*; D. xol= *Dendrotriton xoloccalcae*; B. asp= *Bothrops asper*; M. mor= *Mesaspis moreleti*; C. fis= *Coniophanes fissidens*; S. fis= *Sibon fischeri*; A. cra= *Anolis crassulus*; A. lat= *Adelphicos latifasciatus*; B. occ= *Bolitoglossa occidentalis*; P. har= *Plectrohyla hartwegi*; P. sag= *Plectrohyla sagorum*; P. eut= *Ptychohyla euthysanota*; S. bau= *Smilisca baudini*; S. tae= *Sceloporus taeniocnemis*; A. und= *Ameiva undulata*; M. bro= *Micrurus browni*; D. cor= *Drymarchon corais*; D. chl= *Drymobius chloroticus*; P. lin= *Pituophis lineaticollis*; P. ela= *Pliocercus elapoides*; y B. bic= *Bothriechis bicolor*.

En las Figuras 29 y 30 se presentan separadamente los datos por clase taxonómica. Las especies que presentaron una mayor frecuencia de registros fueron: de anfibios, *Eleutherodactylus* spp. y *Bolitoglossa franklini*, y de reptiles, *Anolis matudai*, *A. laevis* y *A. dollfusianus*.

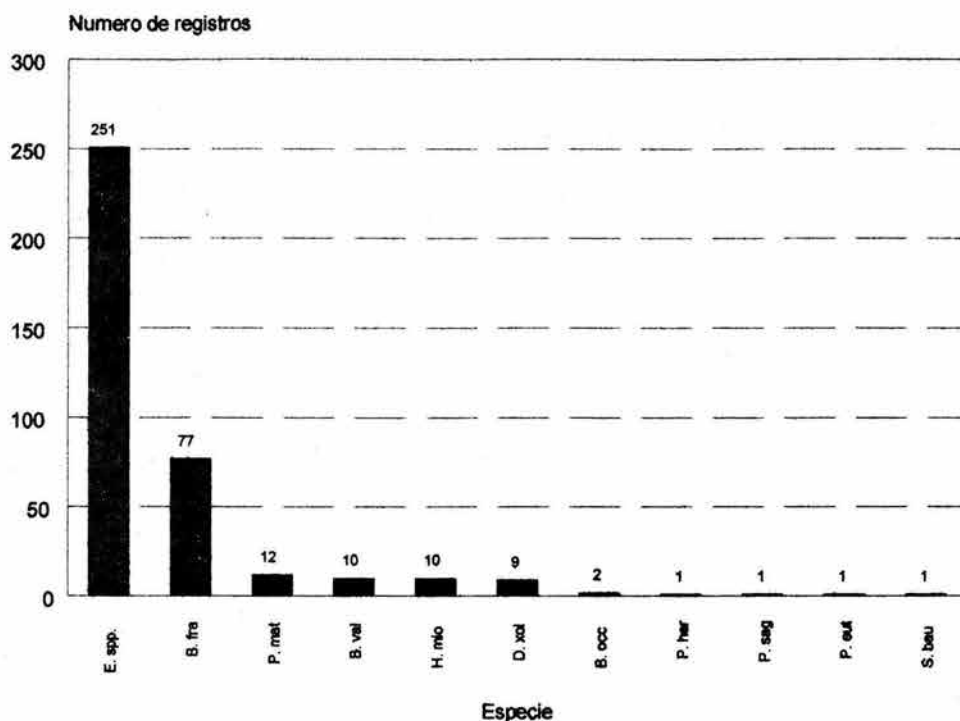


Figura 29.- Histograma de frecuencias de registro para las especies de anfibios de la zona de estudio (acumulativo). E. spp.= Eleutherodactylus spp.; B. fra= Bolitoglossa franklini; P. mat= Plectrohyla matudai; B. val= Bufo valliceps; H. mio= Hyla miotympanum; D. xol= Dendrotriton xolocalcae; B. occ= Bolitoglossa occidentalis; P. har= Plectrohyla hartwegi; P. sag= Plectrohyla sagorum; P. eut= Ptychohyla euthysanota; S. bau= Smilisca baudini.

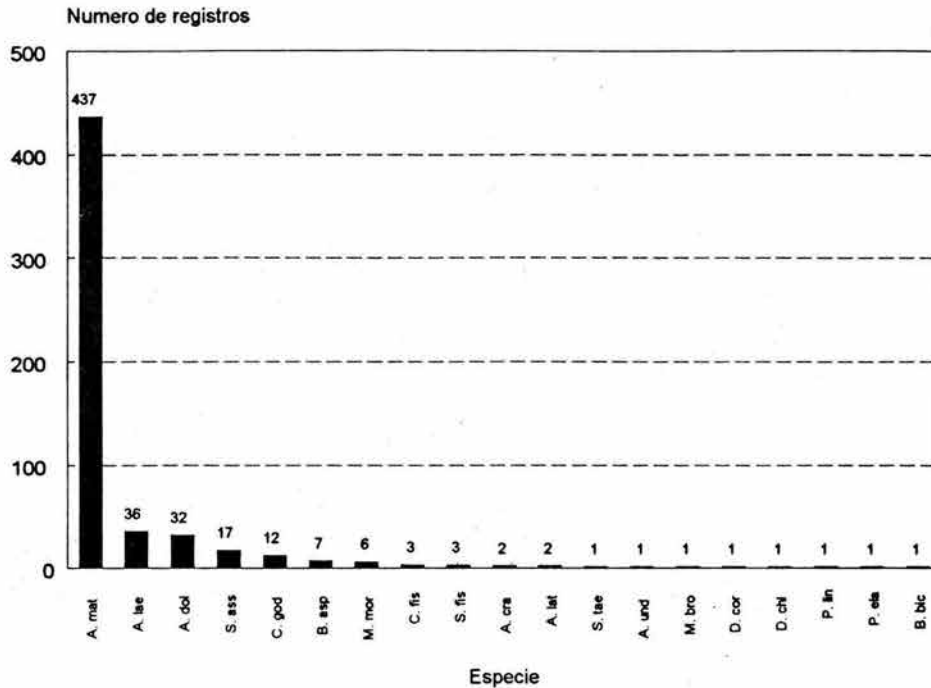


Figura 30.- Histograma de frecuencias de registro para las especies de reptiles de la zona de estudio (acumulativo).
A. mat= Anolis matudai; **A. lae**= Anolis laevis; **A. dol**= Anolis dollfusianus; **S. ass**= Sphenomorphus assatus;
C. god= Cerrophidion godmani; **B. asp**= Bothrops asper; **M. mor**= Mesaspis moreleti; **C. fis**= Coniophanes fissidens;
S. fis= Sibon fischeri; **A. cra**= Anolis crassulus; **A. lat**= Adelphicos latifasciatus; **S. tae**= Sceloporus taeniocnemis;
A. und= Ameiva undulata; **M. bro**= Micrurus browni; **D. cor**= Drymarchon corais; **D. chl**= Drymobius chloroticus;
P. lin= Pituophis lineaticollis; **P. ela**= Pliocercus elapoides; y **B. bic**= Bothriechis bicolor.

C.2.2.- Variación a lo largo del año.

C.2.2.1. Por temporada del año.

De forma similar al número de especies, se analizó la abundancia relativa por temporada del año. Las mayores frecuencias de registro, tanto para los anfibios y reptiles en conjunto, como para cada clase taxonómica, se presentan en temporada de lluvias (Figuras 31, y 32).

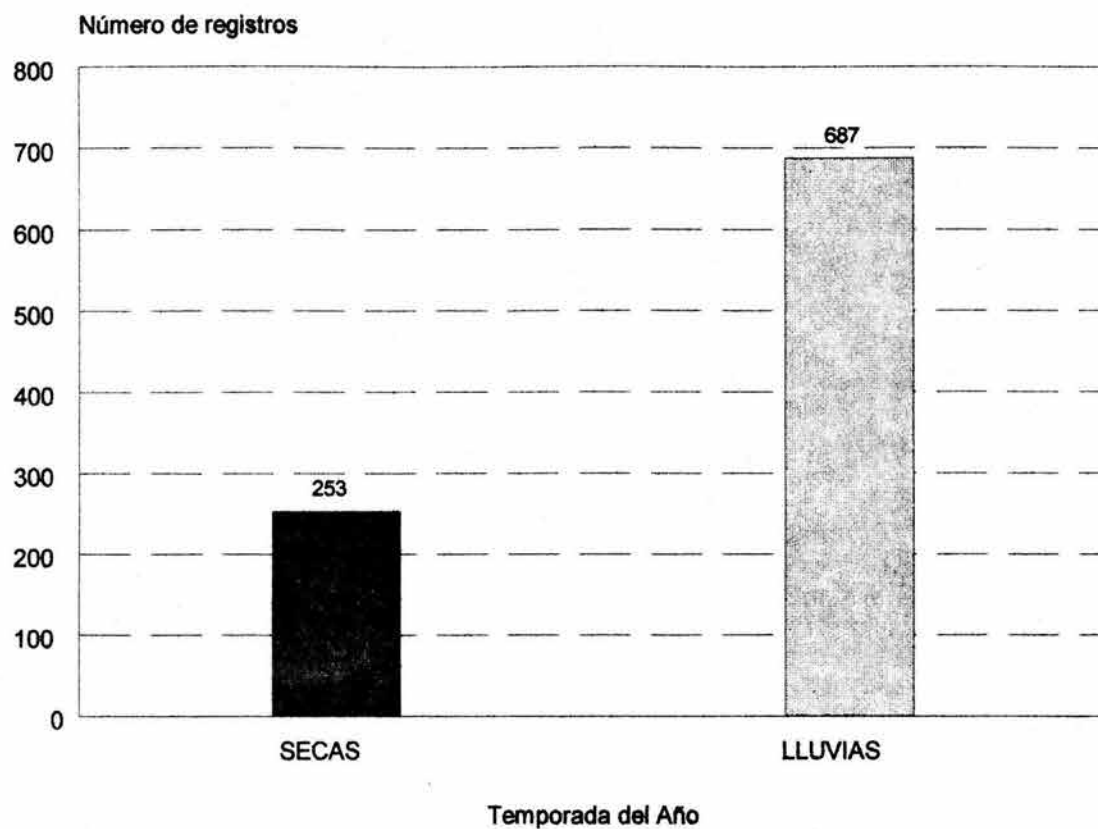


Figura 31.- Frecuencias de registro para las especies de la zona de estudio por temporada del año. SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre.

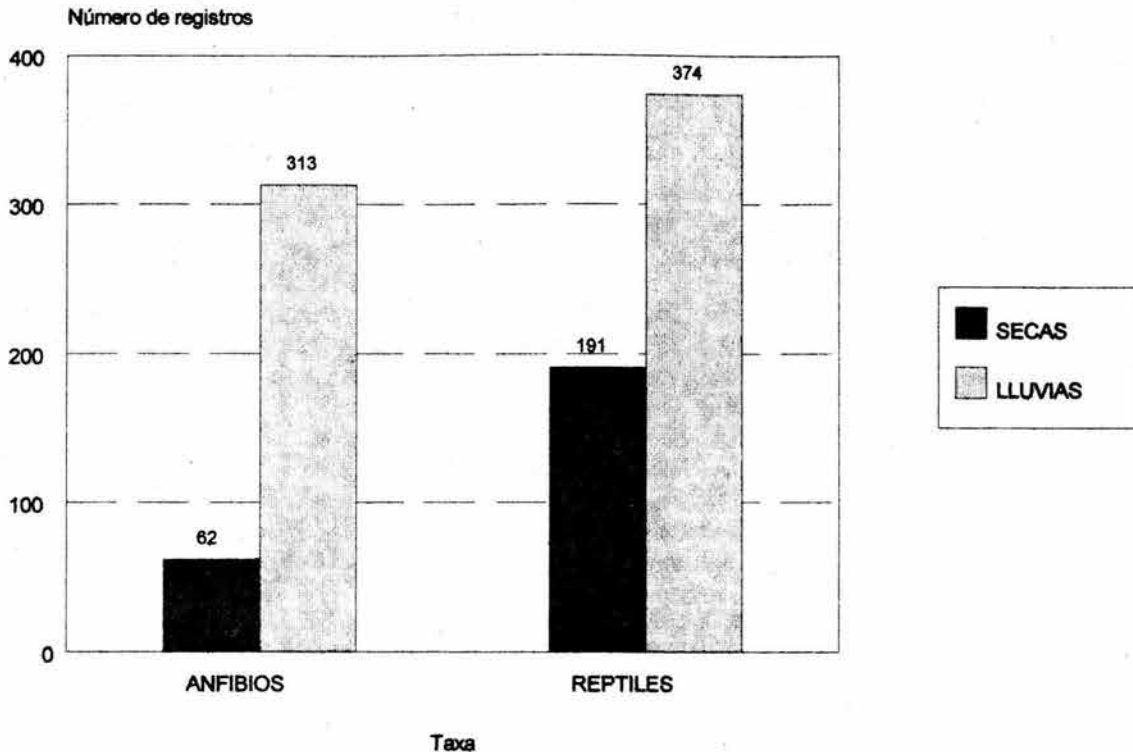


Figura 32.- Frecuencias de registro para las especies de la zona de estudio por temporada del año. Datos comparativos por clase taxonómica. SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre.

C.3.- DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD.

C.3.1.- Variación a lo largo del año.

C.3.1.1 Por temporada del año.

Los valores obtenidos al calcular los índices de diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson (en su forma recíproca) por temporada del año fueron ligeramente mayores en la época de lluvias.

Asimismo, la mayor equitatividad de especies de anfibios y reptiles se registra en la temporada de secas. En forma gráfica este comportamiento es más distinguible con la aplicación del índice de Shannon-Wiener. Con el uso del índice de Simpson (en su forma recíproca) se presentan valores muy similares en ambas temporadas.

Debido a que los valores de diversidad y equitatividad deben analizarse en forma simultánea, en las figuras 33 y 34 se presentan los resultados de la aplicación de los índices de Shannon-Wiener y Recíproco de Simpson.

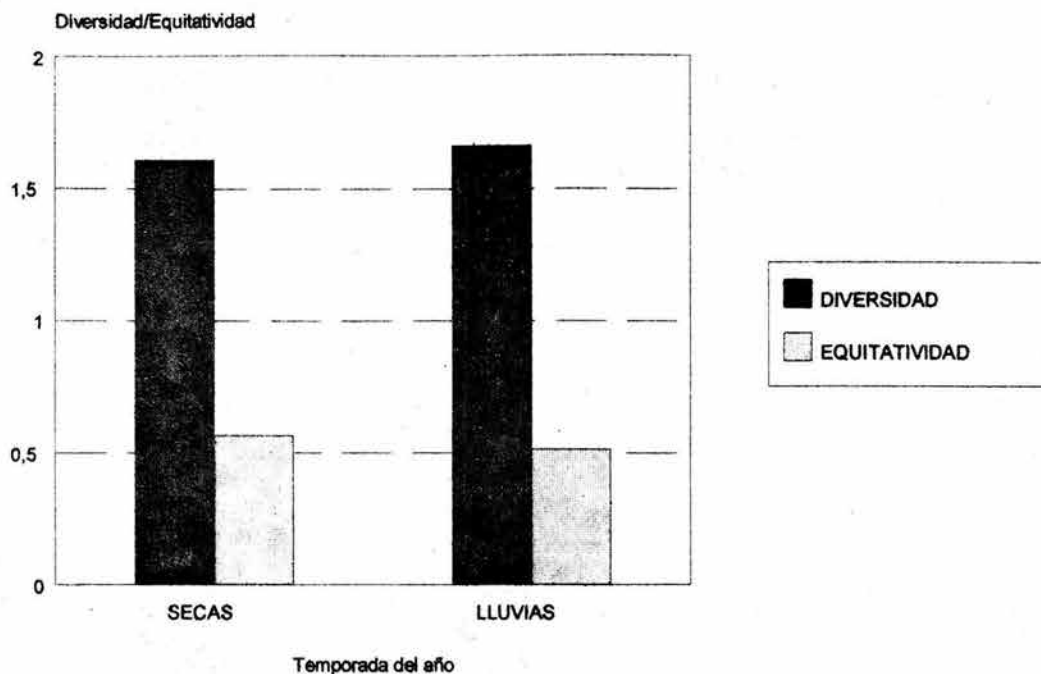


Figura 33.- Diversidad y equitatividad de especies por temporada del año. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Shannon-Wiener.

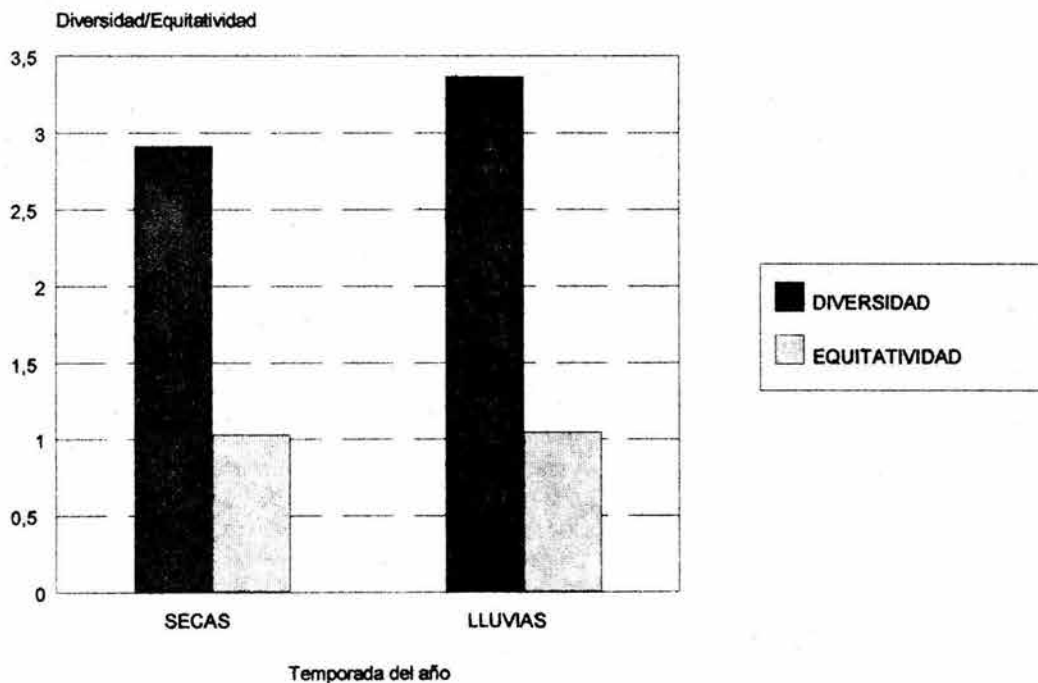


Figura 34.- Diversidad y equitatividad de especies por temporada del año. Valores obtenidos aplicando el índice de Simpson en su forma recíproca.

D.- SIMILITUD DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES DENTRO DEL TRANSECTO MUESTREADO.

En este apartado, se considera la información resultado únicamente de los registros del interior de los cuadrantes.

D.1.- SIMILITUD ENTRE PARES DE CUADRANTES O TIPOS DE VEGETACIÓN.

Al comparar entre sí los diferentes cuadrantes con el índice de similitud faunística de Simpson, se encontró que: la mayor similitud de anfibios y reptiles se presentó entre los cuadrantes No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal) y 2 (Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar), con un valor de 71.43%; esto significa que dichos cuadrantes comparten un mayor número de las especies presentes, seguida por aquellas entre los cuadrantes 3 y 4, 4 y 5 (todos ellos con tipo de vegetación de Bosque Lluvioso de Montaña), y 3 y 6 (este último sitio con Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte) y Bosque de Pino-Encino (en parte)). Dichos sitios resultaron similares entre sí ya que alcanzaron el valor crítico de 66.66% propuesto por Sánchez y López (1988). Por otra parte, la fauna más disímil se presenta entre los sitios 1 y 5 y 1 y 4, con valores de 10.00% y 11.11%, respectivamente (Cuadro 11).

Cuadro 11.- Matriz de similitud, que compara las especies entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Análisis general (Secas y Lluvias). CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

CUAD. No. TIPO.VEG.	1 CS	2 BPEL	3 BLLM	4 BLLM	5 BLLM	6 BLLMB/BPE	7 BLLMB/BEP
1 CS	(12)	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
2 BPEL	71.43	(7)	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
3 BLLM	22.22	42.86	(9)	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>2</u>
4 BLLM	11.11	28.57	66.66	(9)	<u>6</u>	<u>4</u>	<u>1</u>
5 BLLM	10.00	28.57	55.55	66.66	(10)	<u>5</u>	<u>1</u>
6 BLLMB/BPE	33.33	42.86	66.66	44.44	55.55	(9)	<u>2</u>
7 BLLMB/BEP	37.50	42.86	25.00	12.50	12.50	25.00	(8)

SIMBOLOGÍA:

Número en negritas y entre paréntesis= Número de especies por sitio de muestreo.

Número en negritas y subrayado= Número de especies compartidas.

D.2.- SIMILITUD ENTRE LA TOTALIDAD DE CUADRANTES O TIPOS DE VEGETACIÓN.

D.2.1.- General.

La matriz de similitud (Cuadro 11) por sí sola es insuficiente para expresar relaciones entre la totalidad de los sitios muestreados, pues sólo expone similitudes entre pares de dichas unidades (Crisi y López, 1983). Debido a lo anterior, y a fin de sintetizar la información de la matriz y evidenciar las relaciones de los anfibios y reptiles entre los diferentes cuadrantes, se elaboró un dendrograma de similitud (Figura 35).

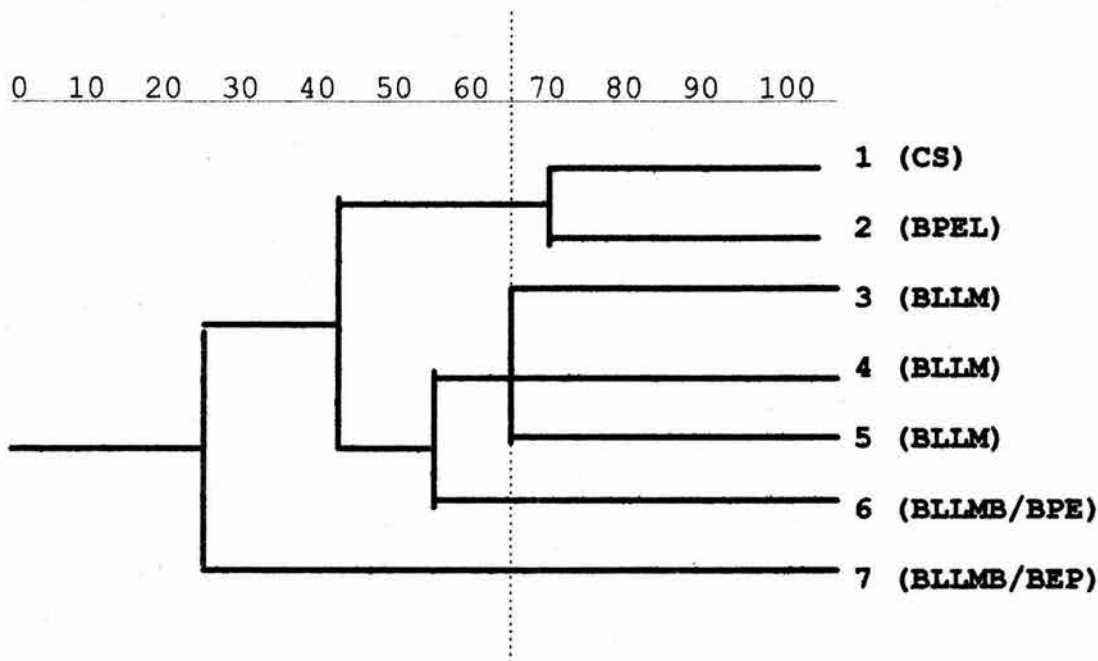


Figura 35.- Dendrograma que compara las especies de anfibios y reptiles entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Análisis general (secas y lluvias). CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

Puede observarse que los anfibios y reptiles incluidos en los núcleos u OTU presentes forman parte de un grupo mayor único. Sin embargo, se considera que por abajo del valor crítico de 66.66%, cualquier unión que se forme puede considerarse un grupo distintivo válido.

Considerando lo anterior, tenemos que a lo largo del transecto muestreado se presentan dos grupos de anfibios y reptiles. El grupo más diferenciado de la zona está representado por el cuadrante No. 7 (Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte)), mismo que constituye una OTU aislada. Los anfibios y reptiles de este grupo se distribuyen sobre la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico, entre los 1400 y 1500 msnm.

El segundo grupo se subdivide a su vez en dos subgrupos. El primer subgrupo comprende los anfibios y reptiles de los cuadrantes No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal) y 2 (Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar), mismos que abarcan un intervalo altitudinal de 1200 a 1700 msnm sobre la vertiente de la Depresión Central del Estado.

El segundo subgrupo incluye las especies del Bosque Lluvioso de Montaña y del Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte), presentándose la mayor afinidad entre los cuadrantes 3, 4 y 5, los que a su vez se unen con el cuadrante 6. En conjunto, este subgrupo abarca un intervalo altitudinal de 1600 a 2000 msnm, en la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico, e incluye el parteaguas de la Sierra Madre.

D.2.2.- Variación a lo largo del año.

D.2.2.1.- Por temporada del año.

Primeramente se analizaron los anfibios y reptiles registrados en la **temporada de secas** (diciembre-abril), de lo cual se desprende la presencia de dos grupos; el primero integrado por los cuadrantes 1, 2, 5, 6, 3 y 4, y el segundo formado por el cuadrante No. 7, el cual representa al grupo de anfibios y reptiles más diferenciado de la zona. La diferencia más significativa en comparación con el dendrograma que expresa las relaciones de los anfibios y reptiles en conjunto (secas y lluvias), es que en este caso se presentan dos grupos independientes, mientras que en el análisis general todos los cuadrantes integran un grupo mayor único. Asimismo, el núcleo formado por los cuadrantes 1 y 2 se integra más estrechamente al formado por los cuadrantes 5 y 6, mientras que en el análisis general los primeros dos cuadrantes mencionados, forman un subgrupo más diferenciado. Si bien en los dos casos el cuadrante No. 7 constituye el grupo con la fauna de anfibios y reptiles más diferenciada, en la temporada de secas no se integra a los demás formando parte de una unidad mayor (Figura 36).

Cuadro 12.- Matriz de similitud, que compara las especies entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Por TEMPORADA DE SECAS. CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; **BPEL**= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; **BLLM**= Bosque Lluvioso de Montaña; **BLLMB/BPE**= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y **BLLMB/BEP**= Bosque Lluvioso de Montaña (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

CUAD. No. TIPO.VEG.	1 CS	2 BPEL	3 BLLM	4 BLLM	5 BLLM	6 BLLMB/BPE	7 BLLMB/BEP
1 CS	(5)	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>0</u>
2 BPEL	66.66	(3)	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>0</u>
3 BLLM	0	33.33	(3)	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>
4 BLLM	0	33.33	66.66	(5)	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>0</u>
5 BLLM	0	33.33	66.66	50.00	(4)	<u>3</u>	<u>0</u>
6 BLLMB/BPE	20.00	66.66	66.66	60.00	75.00	(7)	<u>0</u>
7 BLLMB/BEP	0	0	0	0	0	0	(2)

SIMBOLOGÍA:

Número en negritas y entre paréntesis= Número de especies por sitio de muestreo.

Número en negritas y subrayado= Número de especies compartidas.

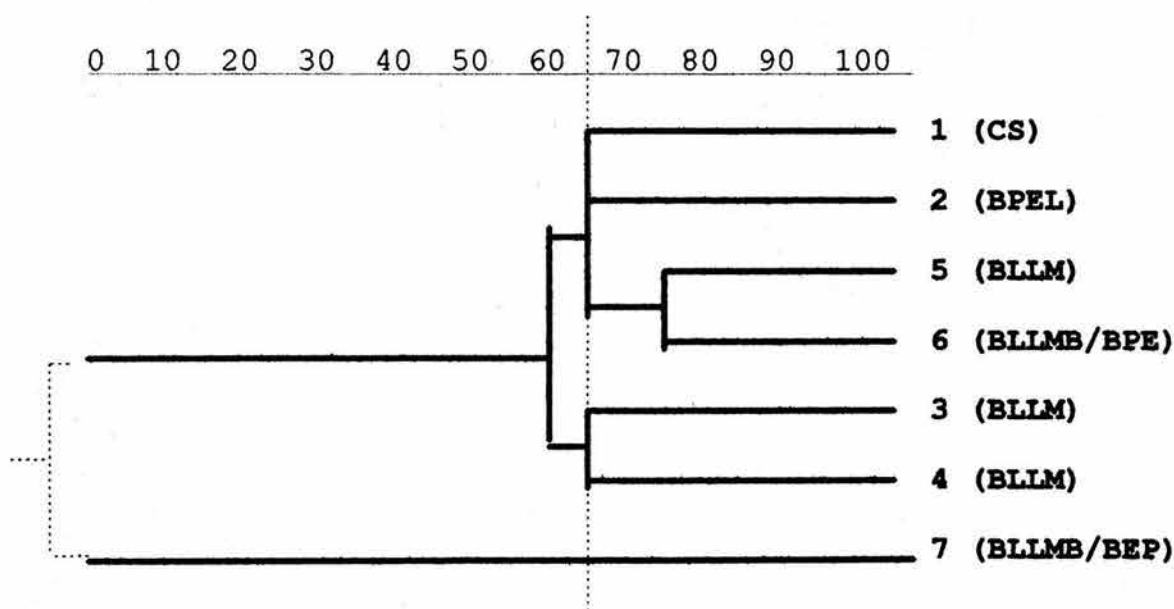


Figura 36.- Dendrograma que compara las especies de anfibios y reptiles entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Por TEMPORADA DE SECAS. CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; **BPEL**= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; **BLLM**= Bosque Lluvioso de Montaña; **BLLMB/BPE**= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y **BLLMB/BEP**= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

Luego, en la **temporada de lluvias** (mayo a noviembre), las relaciones de similitud de los anfibios y reptiles de los cuadrantes indican la presencia de dos grupos; el primero formado solamente por el cuadrante No. 7 (OTU aislada), y el segundo que incluye a los demás cuadrantes, y se encuentra a su vez subdividido en dos subgrupos; el primero integrado por los cuadrantes más similares entre sí (3 y 6, y 4 y 5) y el segundo formado por los cuadrantes 1 y 2.

En términos generales, la formación de los agrupamientos de anfibios y reptiles es similar a la que se presenta resultado del análisis general (secas y lluvias), existiendo diferencias en la integración a nivel de núcleos y en el grado de similitud que se presenta entre estos, tal como se observa en subgrupo constituido por los cuadrantes 3, 6, 4 y 5 (Figura 37).

Cuadro 13. - Matriz de similitud, que compara las especies entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Por TEMPORADA DE LLUVIAS. CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

CUAD. No. TIPO. VEG.	1 CS	2 BPEL	3 BLLM	4 BLLM	5 BLLM	6 BLLMB/BPE	7 BLLMB/BEP
1 CS	(9)	4	1	1	1	2	2
2 BPEL	57.14	(7)	3	2	2	3	2
3 BLLM	14.29	42.86	(7)	4	4	6	1
4 BLLM	16.66	33.33	66.66	(6)	4	3	1
5 BLLM	11.11	28.57	57.14	66.66	(9)	5	1
6 BLLMB/BPE	22.22	42.87	85.71	50.00	55.55	(9)	1
7 BLLMB/BEP	28.57	28.57	14.29	16.66	14.29	14.29	(7)

SIMBOLOGÍA:

Número en negritas y entre paréntesis= Número de especies por sitio de muestreo.
Número en negritas y subrayado= Número de especies compartidas.

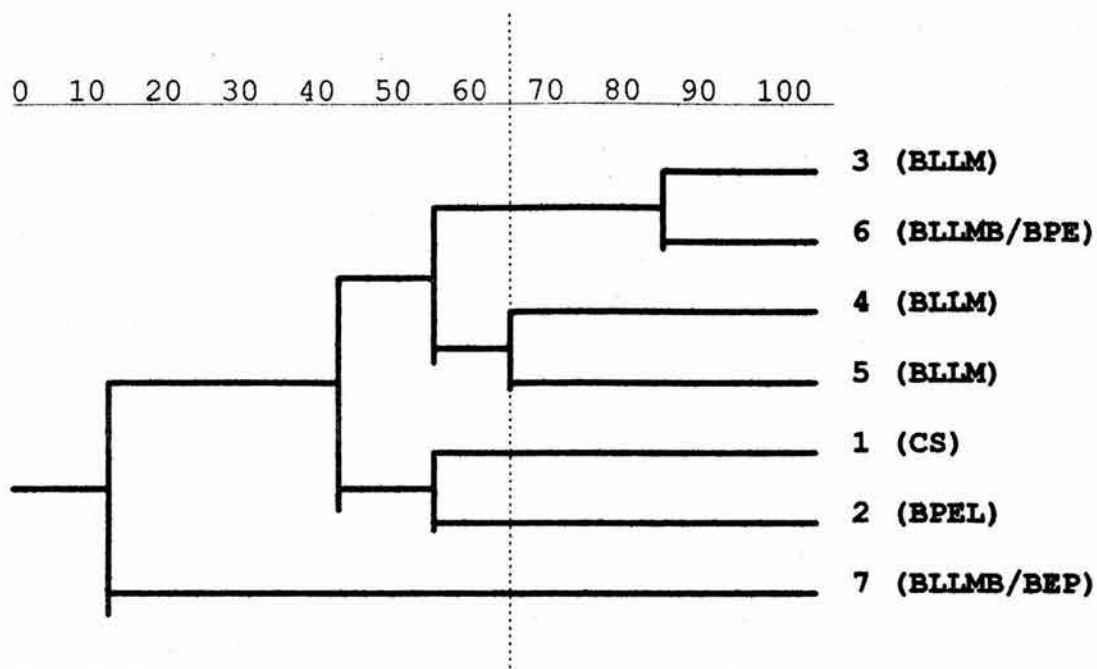


Figura 37.- Dendrograma que compara las especies de anfibios y reptiles entre los cuadrantes o tipos de vegetación. Por TEMPORADA DE LLUVIAS. CS= Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

D.3.- SIMILITUD ENTRE LOS AGRUPAMIENTOS DETECTADOS.

En este apartado, se analizan de forma separada a los subgrupos integrados por los cuadrantes (1 y 2) y (3, 4, 5 y 6), considerando el grado de similitud que se presenta entre ellos.

Por tanto, los agrupamientos de anfibios y reptiles en función de la vegetación y de la altitud quedan integrados de la siguiente manera:

- Agrupamiento de la **Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar ó CS-BPEL**, integrado por los cuadrantes 1 y 2.
- Agrupamiento del **Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte) ó BLLM-BLLMB/BEP**, integrado por los cuadrantes 3, 4, 5 y 6.
- Agrupamiento del **Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte) ó BLLMB/BEP**, que corresponde al cuadrante No. 7.

Para cada uno de estos agrupamientos, se obtuvo el número, abundancia relativa, diversidad y equitatividad de especies. Dicha información resultó de la integración de los registros de especies detectadas en los cuadrantes que forman parte de un mismo agrupamiento. Asimismo, se comparan entre sí los agrupamientos detectados, en función de los parámetros antes mencionados.

D.3.1.- Riqueza de especies por agrupamiento.

A continuación se presenta el número de especies detectada en cada agrupamiento. En los valores de los **cuadrantes** se incluyen solamente las especies registradas en el interior de los mismos, y en el caso del **transecto** se incluyen tanto las especies presentes en el interior de los cuadrantes, como las registradas en otros sitios entre ellos. En ambos casos, se considera el intervalo altitudinal que abarca cada agrupamiento. En el análisis para el **transecto** se incluye a *Sceloporus salvini* y *Rhadinaea lachrymans*, debido a que se conoce la altitud y el tipo de vegetación en que fueron registradas y por ser parte de las especies presentes a lo largo del transecto, aunque colectadas en un período de trabajo diferente al del presente estudio.

Al comparar entre sí los valores de los diferentes agrupamientos, podemos notar que el mayor número de especies se presenta en el agrupamiento **BLLM-BLLMB/BPE**, seguido por el de la **CS-BPEL**. El menor número se presenta en el agrupamiento **BLLMB/BEP**.

Cabe mencionar que sólo en el agrupamiento **BLLM-BLLMB/BPE** se observa una diferencia notable en el número acumulado de especies, al comparar las registradas solo en los cuadrantes, con respecto a aquellas presentes a lo largo de la porción del transecto que abarca el intervalo altitudinal propio de dicho agrupamiento. En los otros agrupamientos no se presentan diferencias importantes (Figura 38).

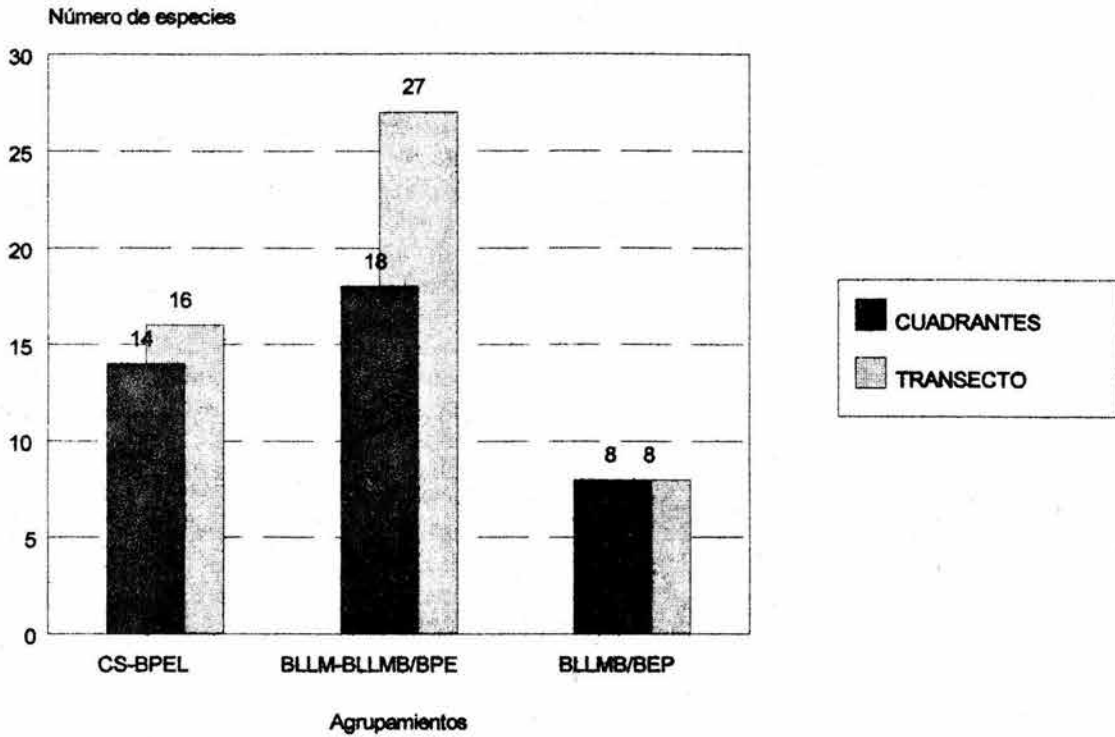


Figura 38.- Número de especies por agrupamiento. CS-BPEL= Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

Por clase taxonómica, el comportamiento es muy similar al registrado para la herpetofauna en su conjunto. La única diferencia importante se presenta también en el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE**, en el cual el número de especies de reptiles registrada para la parte del transecto que corresponde a este agrupamiento, es el doble en comparación con el valor registrado solamente en el interior de los cuadrantes (Figura 39).

En el anexo VII se presenta una lista de los anfibios y reptiles y el número de especies registrado en cada uno de los agrupamientos detectados en el transecto.

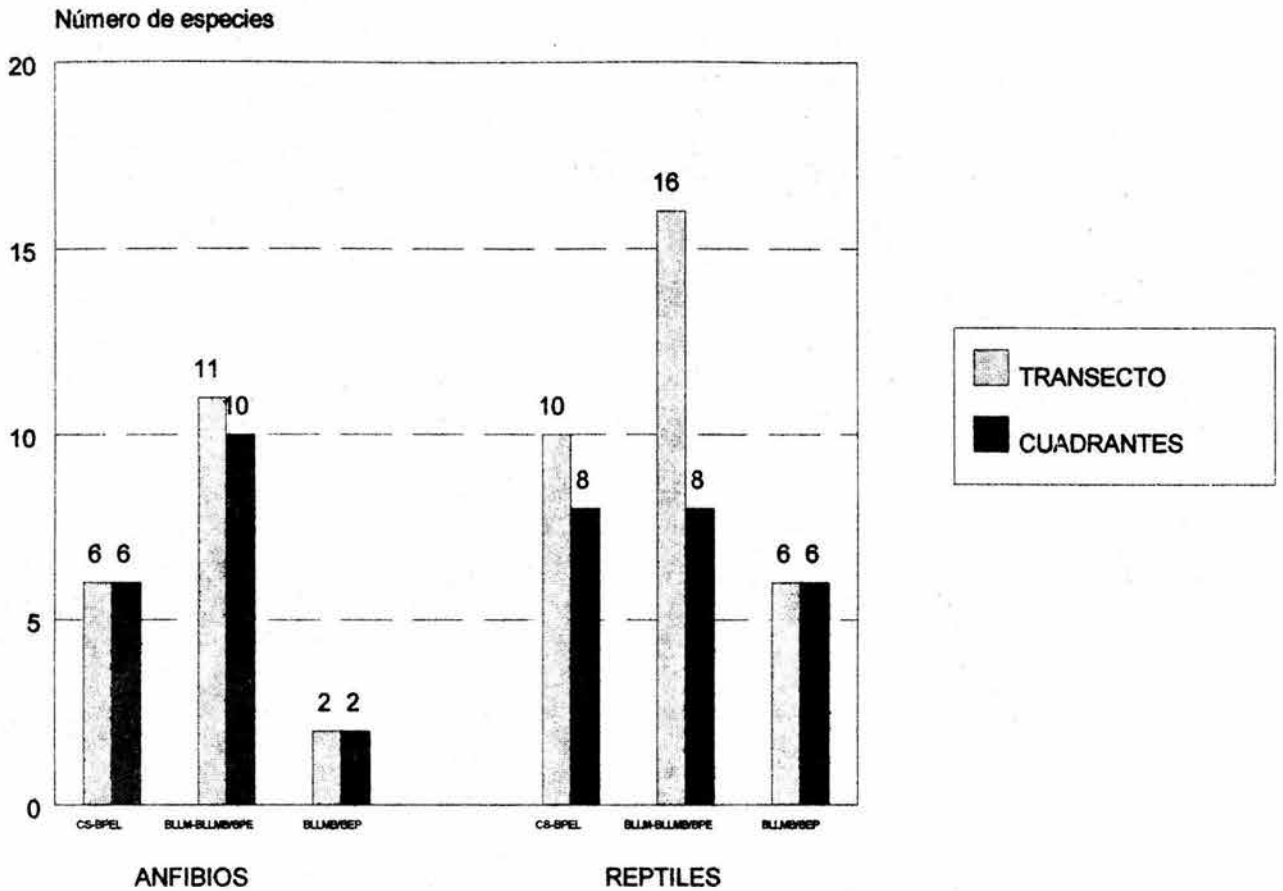


Figura 39.- Número de especies por agrupamiento. Datos comparativos por clase taxonómica.

CS-BPEL= Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

Al integrar la información referente a la composición de especies de anfibios y reptiles por agrupamiento, es posible detectar de manera preliminar la existencia de especies características a cada una de estas unidades:

Agrupamiento de anfibios y reptiles CS-BPEL: *Bufo valliceps*, *Hyla miotympanum*, *Smilisca baudini*, *Sceloporus variabilis*, *Anolis laevis*, *Ameiva undulata*, *Drymarchon corais* y *Bothriechis bicolor*.

Agrupamiento de anfibios y reptiles BLLM-BLLMB/BPE: *Bolitoglossa franklini*, *Dendrotriton xolocalcae*, *Eleutherodactylus greggi*, *E. matudai*, *Plectrohyla hartwegi*, *P. lacertosa*, *P. sagorum*, *Ptychohyla euthysanota*, *Sceloporus salvini*, *Anolis crassulus*, *Mesaspis moreleti*, *Coniophanes fissidens*, *Drymobius chloroticus*, *Geophis immaculatus*, *Imantodes cenchoa*, *Pliocercus elapoides*, *Rhadinaea lachrymans*, *Sibon fischeri* y *Cerrophidion godmani*.

Agrupamiento de anfibios y reptiles BLLMB/BEP: *Eleutherodactylus rhodopis*, *Anolis dollfusianus*, *Micrurus browni* y *Bothrops asper*.

D.3.2.- Abundancia relativa de especies por agrupamiento.

Los valores de las abundancias relativas (expresados como frecuencias de registro) que se presentan a continuación, son resultado de la información de las especies registradas exclusivamente en los cuadrantes.

Para cada una de las especies detectadas en el interior de los cuadrantes, se registró su abundancia relativa (como frecuencia de registros) en forma individual, salvo para *Eleutherodactylus* spp., que incluye a cuatro diferentes especies (*Eleutherodactylus greggi*, *E. matudai*, *E. rhodopis* y *E. sartori*). Por ello, para el análisis de los parámetros de abundancia relativa, diversidad y equitatividad de especies, se considera a *Eleutherodactylus* spp. como una sola especie, debido a que no fue posible obtener en forma individual los valores de las abundancias relativas para cada una de las especies del género ante mencionado. Lo anterior debido principalmente a la dificultad que representó en campo realizar la determinación taxonómica y la asignación a la especie correspondiente de cada uno de los ejemplares registrados.

El agrupamiento de anfibios y reptiles que presentó el mayor número de registros fue el de la CS-BPEL. Cabe mencionar sin embargo, que de los 478 registros, 373 corresponden a la especie *Anolis matudai*. Le sigue el agrupamiento del BLLM-BLLMB/BPE, en el cual se presentan 212 registros de *Eleutherodactylus* spp. de un total de 403. El agrupamiento de anfibios y reptiles que presentó el menor número de registros fue el del BLLMB/BEP, mismo que presenta a *Anolis dollfusianus* como la especie más conspicua con un total de 32 registros (Figura 40).

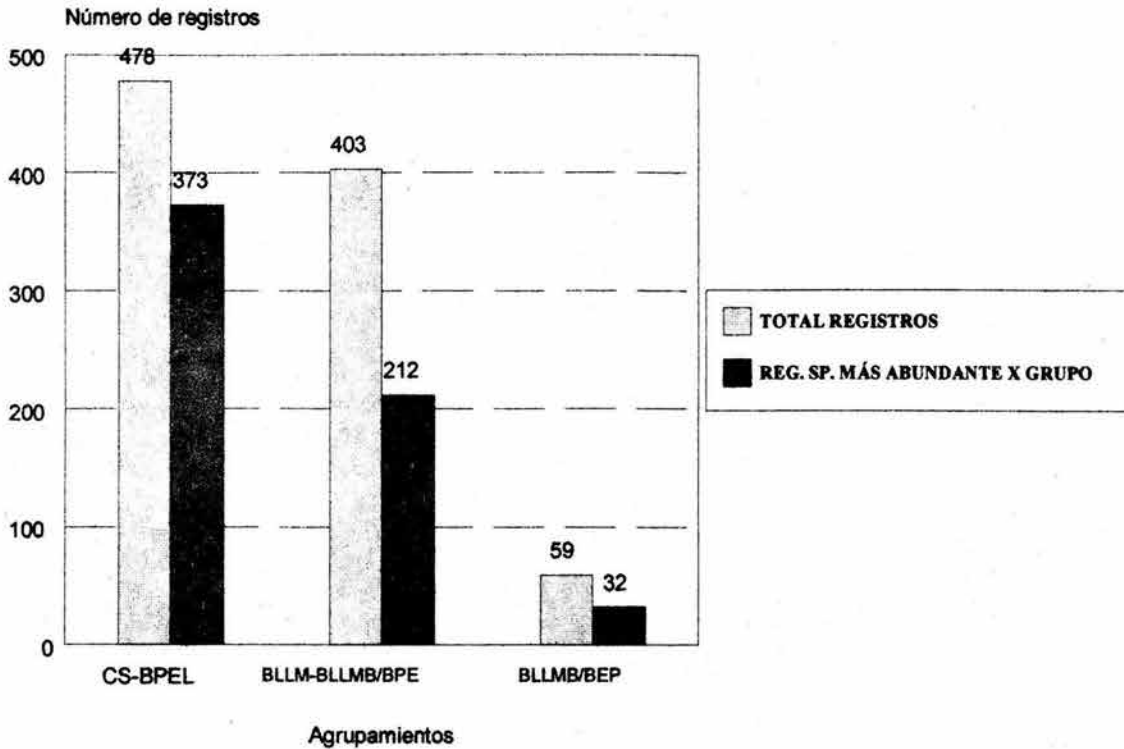


Figura 40.- Frecuencias de registro de especies por agrupamiento. CS-BPEL= Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte). Ver texto para las especies más abundantes.

Por clase taxonómica tenemos que para los anfibios, el agrupamiento que presentó el mayor número de registros fue el del **BLLM-BLLMB/BPE** con un total de 312, de los cuales 212 correspondieron a *Eleutherodactylus* spp. En los otros agrupamientos, también los mayores valores en el número de registros pertenecieron a *Eleutherodactylus* spp., con 23 y 16 registros respectivamente. Para el caso de los reptiles, podemos observar que el agrupamiento de la **CS-BPEL** presenta el mayor número de registros con 431, de los cuales 373 corresponden a la lagartija *Anolis matudai*, seguido por el del **BLLM-BLLMB/BPE** con 91 registros, 63 de los cuales también pertenecen a *A. matudai*. Finalmente, con un total de 43, el agrupamiento de anfibios y reptiles del **BLLMB/BEP** presentó el menor número de registros, de los cuales 32 corresponden a *Anolis dollfusianus* que representa a la especie más abundante (Figura 41).

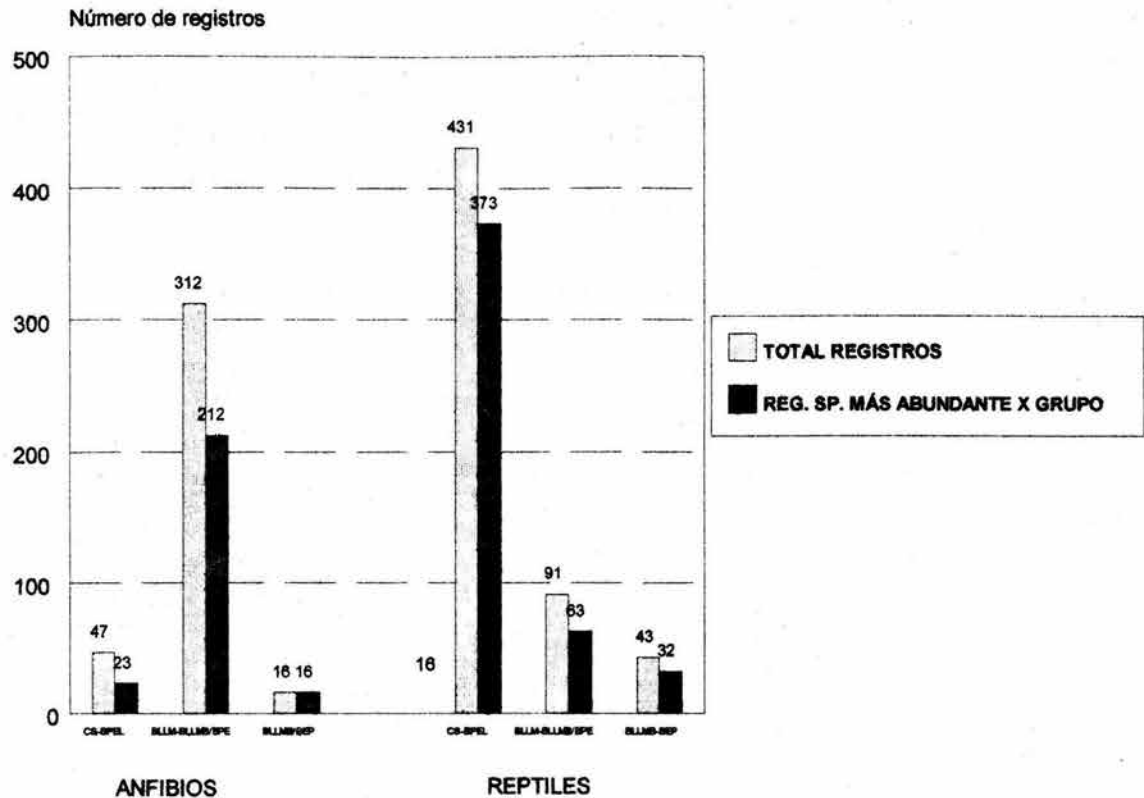


Figura 41.- Frecuencias de registro de especies por agrupamiento. Datos comparativos por clase taxonómica. CS-BPEL= Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte). Ver texto para especies más abundantes.

D.3.3.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento.

Al aplicar los índices de diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson en su forma recíproca, se obtiene un mayor valor de diversidad en el agrupamiento de anfibios y reptiles del **BLLM-BLLMB/BPE**, seguido por el del **BLLMB/BEP**.

Con respecto a la equitatividad de especies, el valor más alto se obtuvo en el agrupamiento del **BLLMB/BEP**, mismo que representa al cuadrante de la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico, seguido por el del **BLLM-BLLMB/BPE**.

El agrupamiento de anfibios y reptiles de la **CS-BPEL** presentó los valores de diversidad y equitatividad más bajos. Este comportamiento se hace evidente con la aplicación de ambos índices de diversidad (Shannon-Wiener y forma recíproca de Simpson). Figuras 42 y 43.

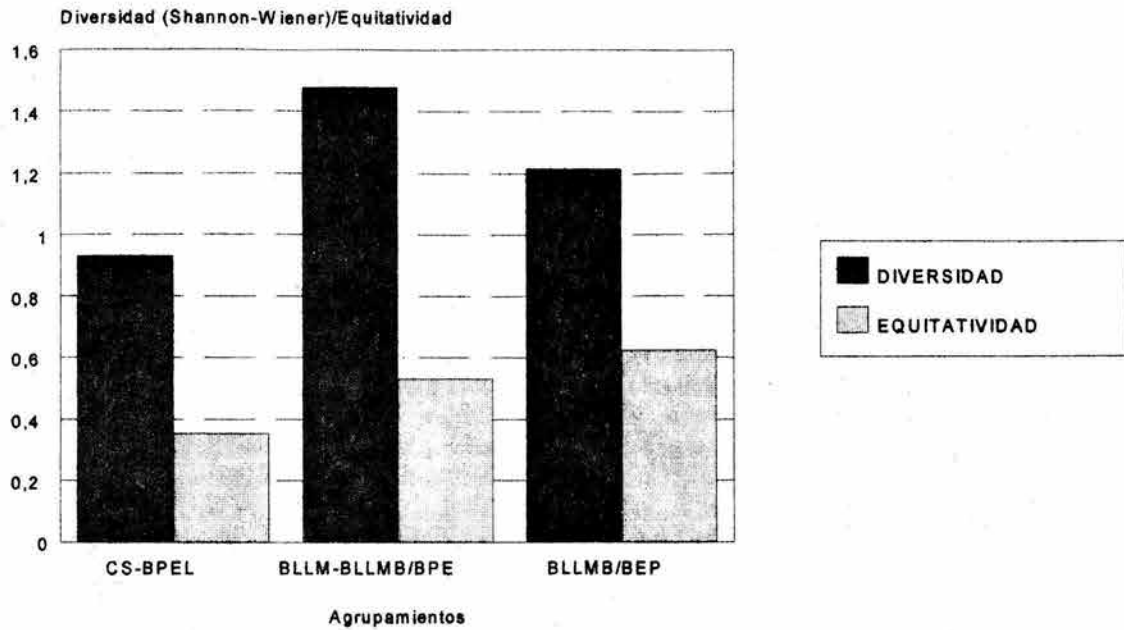


Figura 42.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Shannon-Wiener. CS-BPEL= Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

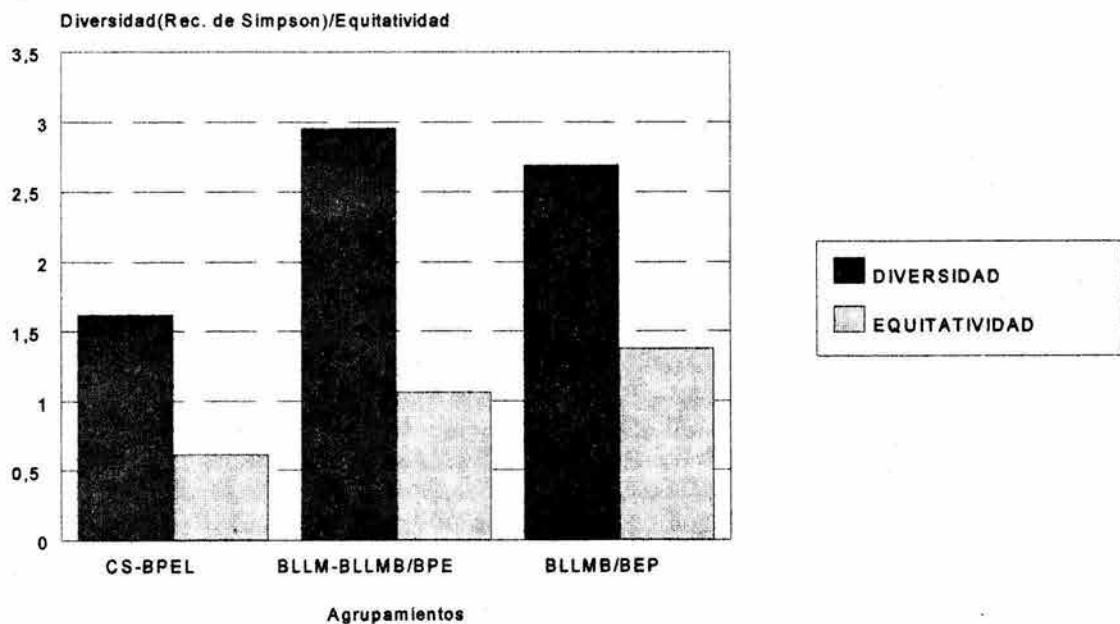


Figura 43.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Simpson en su forma recíproca. CS-BPEL= Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

Con la finalidad de detectar posibles patrones diferenciales, se obtuvo también la diversidad y equitatividad de los agrupamientos de anfibios y reptiles sin considerar los registros de *Eleutherodactylus* spp. (por incluir a cuatro especies: *E. greggi*, *E. matudai*, *E. rhodopis* y *E. sartori*). Cabe mencionar, que se presentó un comportamiento similar que cuando se incluyen como *E. spp.*, tanto con el uso del índice de diversidad de Shannon-Wiener como con el de Simpson en su forma recíproca.

D.3.3.1.- Variación a lo largo del año.

D.3.3.1.1.- Por temporada del año.

Para la temporada de secas, se obtiene el valor más alto de diversidad en el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE**, le sigue el de la **CS-BPEL** aunque con un valor mucho menor. El agrupamiento del **BLLMB/BEP** es el que presenta el valor más bajo. Dicho comportamiento es similar aplicando tanto el índice de diversidad de Shannon-Wiener como el de Simpson (en su forma recíproca).

Al aplicar los dos índices antes mencionados, se registran valores más altos de equitatividad en el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE**. Le siguen los agrupamientos de la **CS-BPEL** (índice de Shannon-Wiener) o del **BLLMB/BEP** (recíproco de Simpson). Ver Figuras 44 y 45.

En la temporada de lluvias, se presentan valores de diversidad mayores en el agrupamiento del **BLLMB/BEP**, seguido por el del **BLLM-BLLMB/BPE** y de la **CS-BPEL**, siendo más conspicuo este comportamiento con la aplicación de la forma recíproca del índice de Simpson.

La equitatividad presenta el mismo comportamiento señalado para la diversidad, pero sin presentar diferencias notables al aplicar ambos índices. Ver Figuras 44 y 45.



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
UNAM

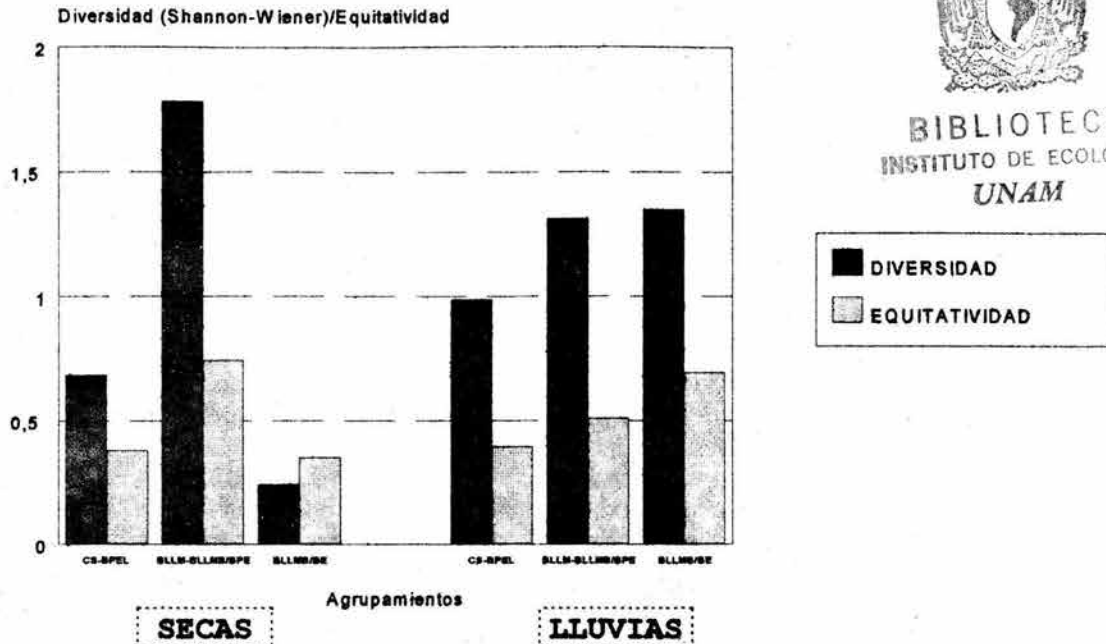


Figura 44.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento y temporada del año. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Shannon-Wiener. CS-BPEL= Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

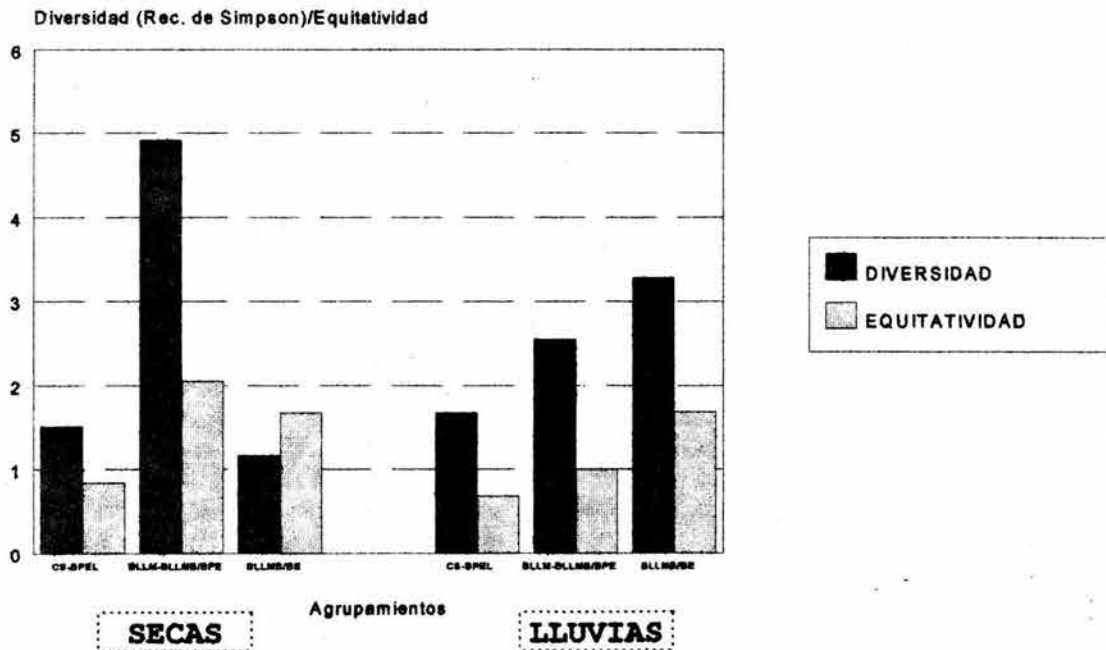


Figura 45.- Diversidad y equitatividad de especies por agrupamiento y temporada del año. Valores obtenidos aplicando el índice de diversidad de Simpson en su forma recíproca. CS-BPEL= Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

E.- ANFIBIOS Y REPTILES POR CUADRANTE INDIVIDUAL.

E.1.- NÚMERO DE ESPECIES POR CUADRANTE.

Como puede observarse en la Figura 46 y Anexo VIII, en el cuadrante No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal) se detectó el mayor número de especies con 12, seguido por el No. 5 (Bosque Lluvioso de Montaña), con 10. El cuadrante con menor número de fue el No. 2 (Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar), con siete especies.

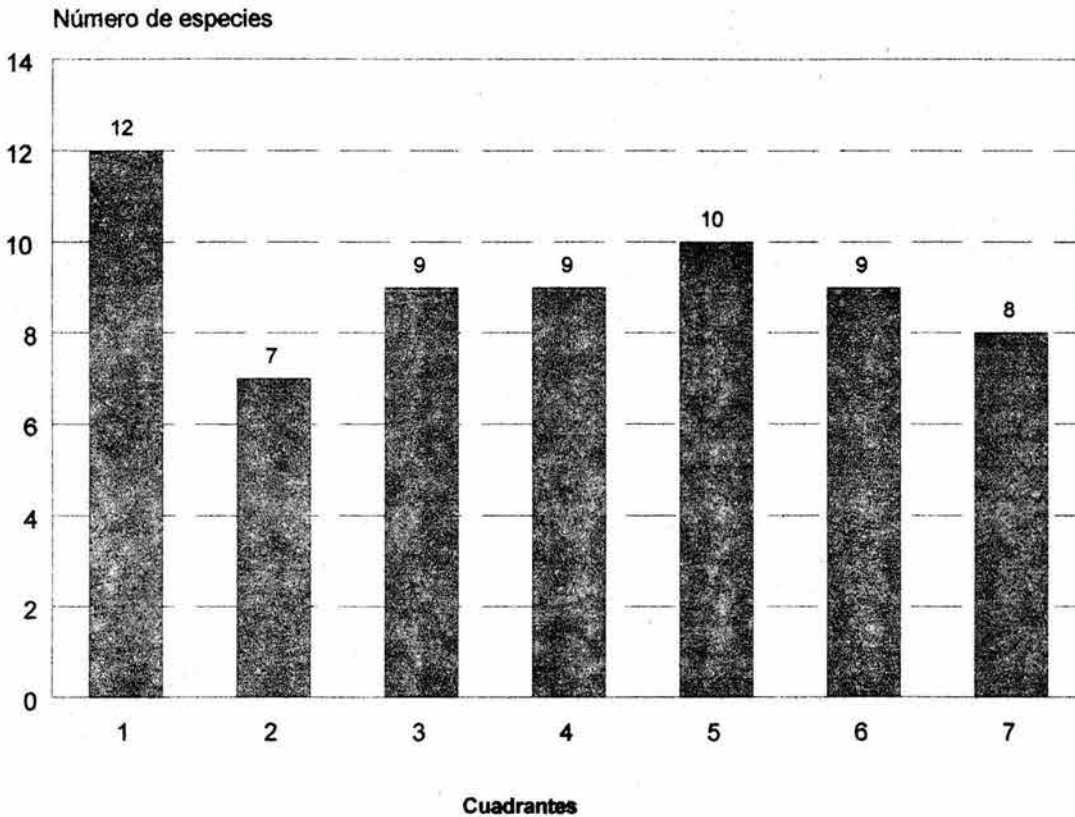


Figura 46.- Número de especies por cuadrante individual.

Desglosando la fauna por clase taxonómica tenemos que el mayor número de especies de anfibios se detectó en los cuadrantes 4 y 5 (ambos con Bosque Lluvioso de Montaña), siendo el cuadrante No. 7 (Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte)) el que presenta el menor número. Para el grupo de los reptiles, el mayor número de especies se registró en el cuadrante No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal), le sigue el cuadrante No. 6 (Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte)). En contraposición a lo que ocurre para los anfibios, el cuadrante No. 4 presenta el menor número de especies de reptiles (Figura 47).

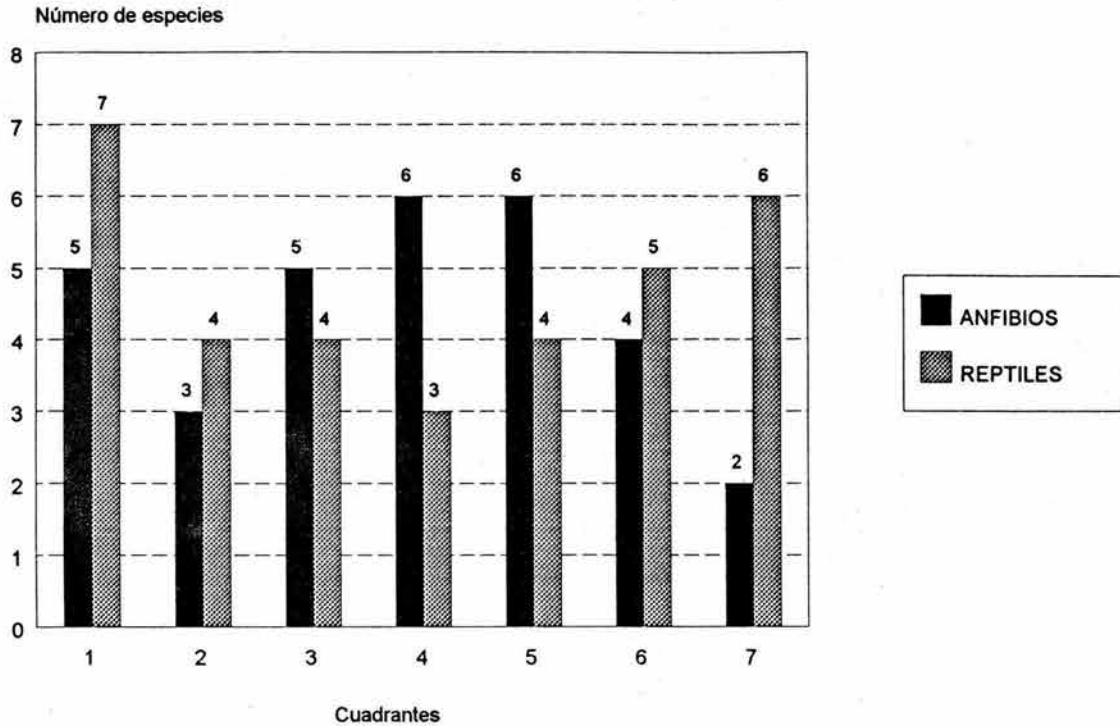


Figura 47.- Número de especies por cuadrante. Datos comparativos por clase taxonómica.

E.1.1.- Variación a lo largo del año.

E.1.1.1.- Por temporada del año.

Considerando a los anfibios y reptiles en conjunto, se detectó un mayor número de especies en la temporada de lluvias en todos los cuadrantes, destacando el 1, 5 y 6. En la temporada de secas, solo se presenta un valor relativamente alto en el cuadrante No. 6, con un total de siete especies (Figura 48 y Anexo IX).

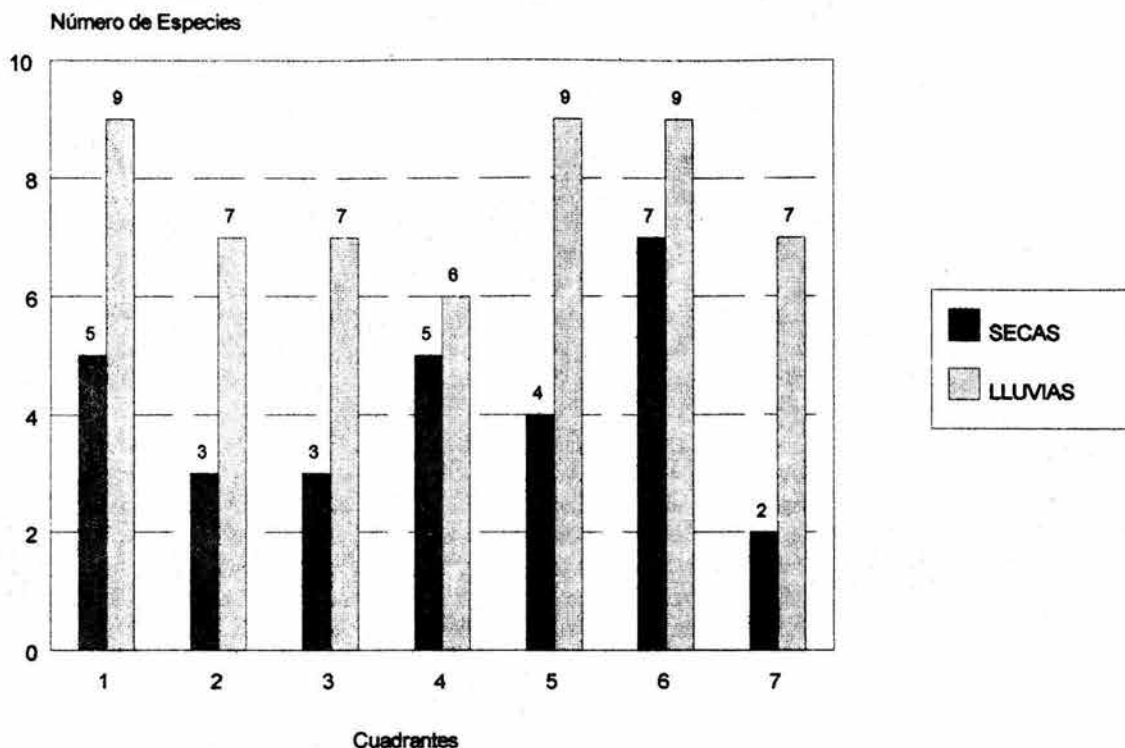


Figura 48.- Número de especies por cuadrante y temporada del año. SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre.

Por clase taxonómica, el comportamiento es similar al que presenta la herpetofauna en su conjunto. Para los anfibios, en la temporada de lluvias se detecta un mayor número de especies en los cuadrantes No. 1, 4 y 5, mientras que en la temporada de secas destaca la ausencia de especies en los cuadrantes No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal) y 7 (Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte)).

Para el caso de los reptiles, los cuadrantes que presentan un mayor número de especies en la temporada de lluvias son el 6 y el 7. En la temporada de secas solamente los sitios 1 y 4 presentan un mayor número de especies en comparación con la temporada de lluvias, asimismo, no se presentan especies de reptiles en los sitios 3 y 5 (ambos ubicados en las partes altas de la Sierra Madre orientados hacia las vertientes de la Depresión Central y Planicie Costera del Pacífico respectivamente). Ver Figura 49.

Para mayor detalle, en el Anexo IX se presenta una lista de las especies de anfibios y reptiles registradas en los diferentes cuadrantes por temporada del año.

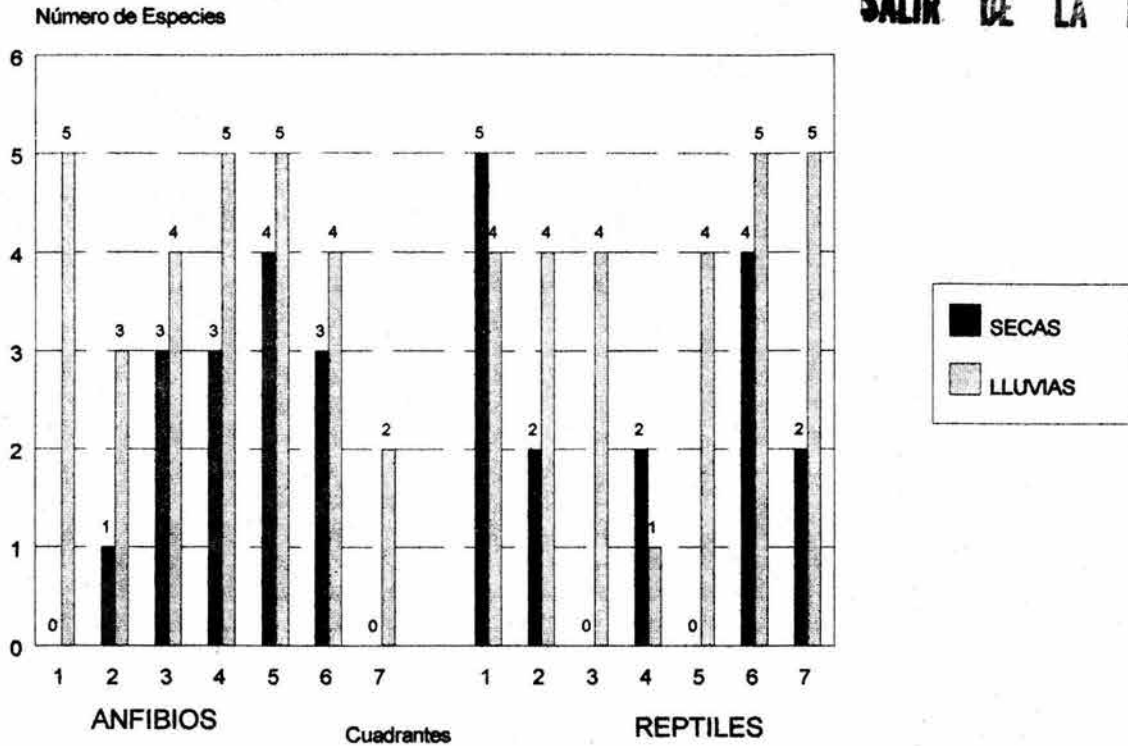


Figura 49.- Número de especies por cuadrante y temporada del año. Datos comparativos por clase taxonómica. SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre.

E.2.- ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES POR CUADRANTE.

En el Anexo X, se presentan para cada cuadrante los valores de abundancia absoluta de especies (expresada como frecuencias de registro). Puede observarse que al sumarse las abundancias relativas de las diferentes especies presentes en cada uno de los sitios muestreados, resulta que los cuadrantes No. 2 y 6 presentan el mayor número de ejemplares o registros con 400 y 210 respectivamente (Figura 50). El primer valor se debe a la abundancia desproporcionada de la lagartija *Anolis matudai*; en el segundo caso, a la contribución simultánea de las abundancias relativas de dicha especie y *Eleutherodactylus* spp.

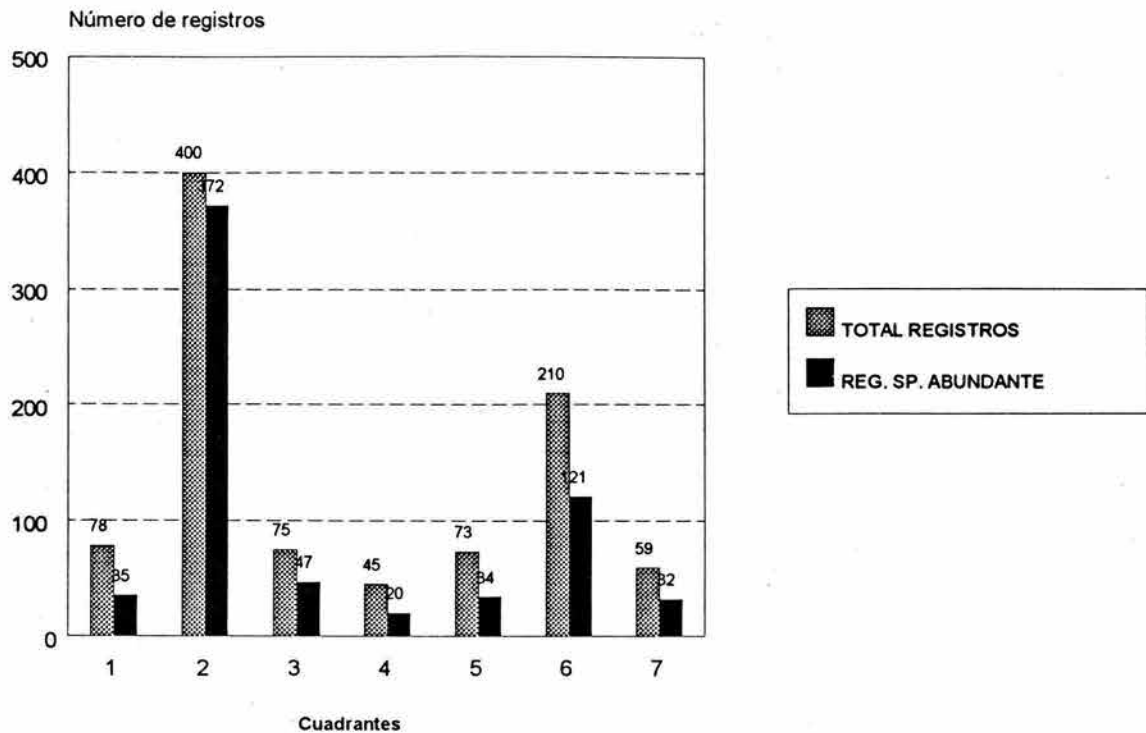


Figura 50.- Frecuencias de registro por cuadrante.

E.2.1.- Variación a lo largo del año.

E.2.1.1.- Por temporada del año.

Para todos los cuadrantes, los mayores valores de abundancia absoluta de especies (expresada como frecuencias de registro) se registran en la temporada de lluvias, siendo más conspicuos los cuadrantes No. 2 y 6. En la época de secas destaca el cuadrante No. 2 con un total de 127 registros (Figura 51).

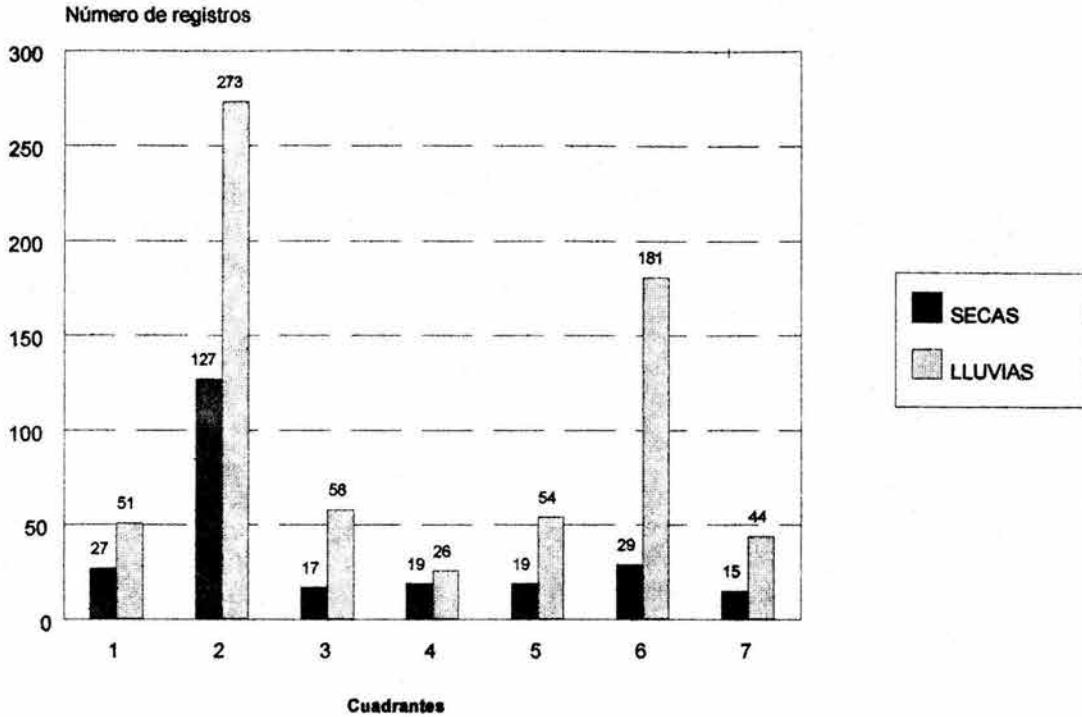


Figura 51.- Frecuencias de registro por cuadrante y temporada del año.
 SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre.

E.2.2.- Por especie (acumulativo).

En el Anexo XI se presentan para cada uno de los siete cuadrantes, las frecuencias de registro de las especies de anfibios y reptiles acumulados durante las seis visitas de muestreo realizadas. Se presentan las frecuencias de registro en la herpetofauna en su conjunto, así como por clase taxonómica (anfibios y reptiles). En términos generales, los cuadrantes No. 1, 2 y 7 presentan como fauna más conspicua al grupo de los reptiles (principalmente lagartijas), mientras que en los cuadrantes No. 3, 4, 5 y 6 algunas especies de anfibios son más abundantes.

E.2.3.- Por especie y visita de muestreo (acumulativo).

Asimismo, al comparar simultáneamente los valores acumulados de frecuencias de registro por cuadrante y visita de muestreo es posible encontrar ciertos patrones. Para algunas especies, se registró un cambio estacional en las frecuencias de registro, tal es el caso de *Anolis laevis* (cuadrante No. 1), que fue más conspicua en la temporada de secas y principios de lluvias; o como *Dendrotriton xolocalcae* (cuadrante No. 4) que fue registrada únicamente en la temporada de secas. Otras especies, por el contrario, son más detectables en la temporada de lluvias y prácticamente no se registraron en secas, tal es el caso de *Eleutherodactylus* spp. (cuadrante No. 6). Asimismo, algunas especies presentaron una cierta uniformidad en las frecuencias de registro durante las diferentes visitas, tal como sucede con *Anolis matudai* (cuadrante No. 2 y 6), *Bolitoglossa franklini* (cuadrante No. 5) y *Anolis dollfusianus* (cuadrante No. 7). Para la mayoría de las especies restantes no se observa un patrón bien definido, presentándose fluctuaciones irregulares tal como sucede con *Eleutherodactylus* spp. (cuadrante No. 3) y *Bolitoglossa franklini* (cuadrante No. 4). Para mayor detalle ver el Anexo XII.

E.3.- ESTRUCTURA DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES POR CUADRANTE.

E.3.1.- Diagramas rango/abundancia de especies por cuadrante.

Los diagramas rango-abundancia de especies se consideran útiles para comparar y determinar en forma gráfica que sitios de muestreo tienen más especies y mayor equitatividad, o cual de ellos tiene menos especies dominantes y menos especies raras, aspectos que permiten comparar entre un par o más localidades, e inclusive predecir que comunidad es más diversa y/o uniforme. Por ello, Magurran (1989) recomienda presentar inicialmente los datos mediante diagramas de rango/abundancia. Sin embargo, no fue posible analizar de esta forma la información generada en el presente estudio, debido a que se registró un bajo número de especies de anfibios y reptiles por cuadrante (Figura 52).

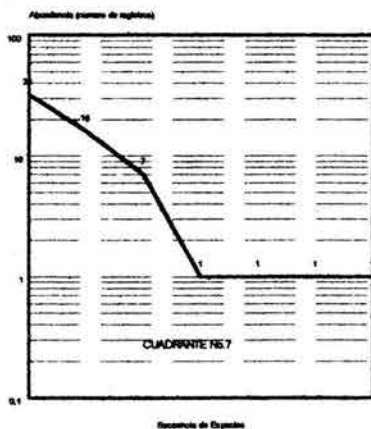
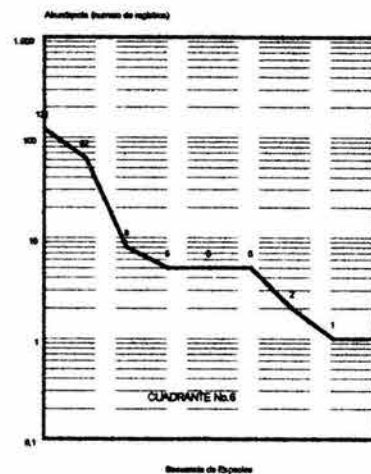
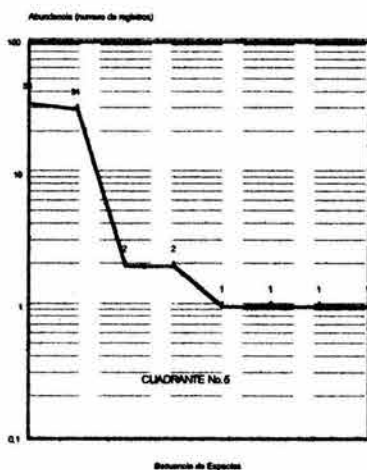
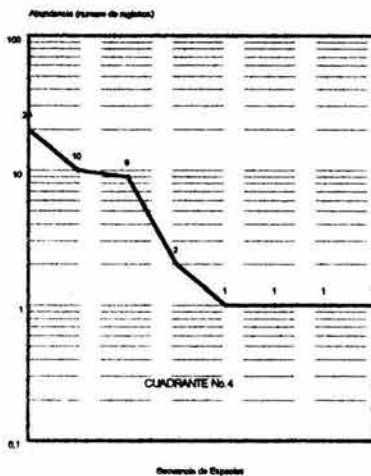
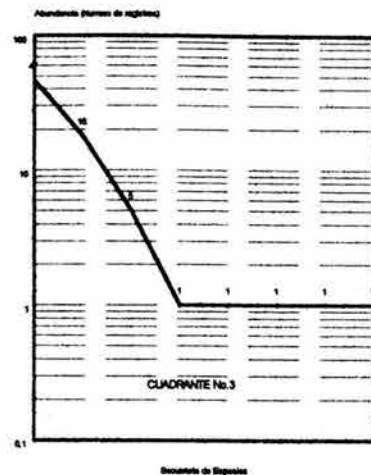
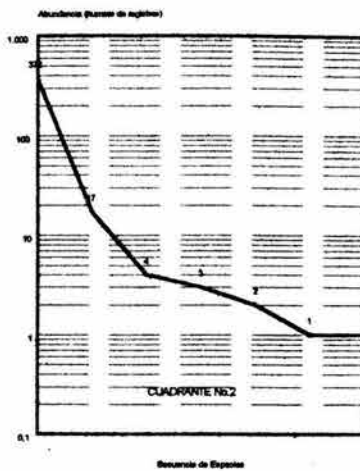
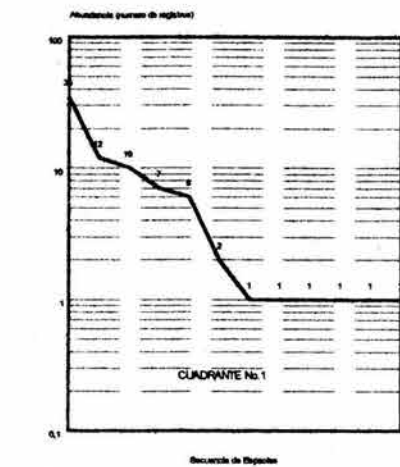


Figura 52.- Diagramas rango-abundancia de especies por cuadrante. *Eleutherodactylus* spp., incluye a las siguientes especies: *Eleutherodactylus greggi*, *E. matudai*, *E. rhodopsis* y *E. sartori*.

Por lo anterior, y a fin de conocer la estructura de los anfibios y reptiles presentes en los diferentes cuadrantes muestreados, se aplicaron los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de Simpson en su forma recíproca ($1/D'$).

E.3.2.- Diversidad y equitatividad por cuadrante.

Los resultados obtenidos aplicando los índices antes mencionados, muestran que el cuadrante No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal), registró la mayor diversidad de especies, seguido por el cuadrante No. 4, que corresponde al tipo de vegetación de Bosque Lluvioso de Montaña. El valor de diversidad más bajo lo presenta el cuadrante No. 2, con vegetación de Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar (Figura 53).

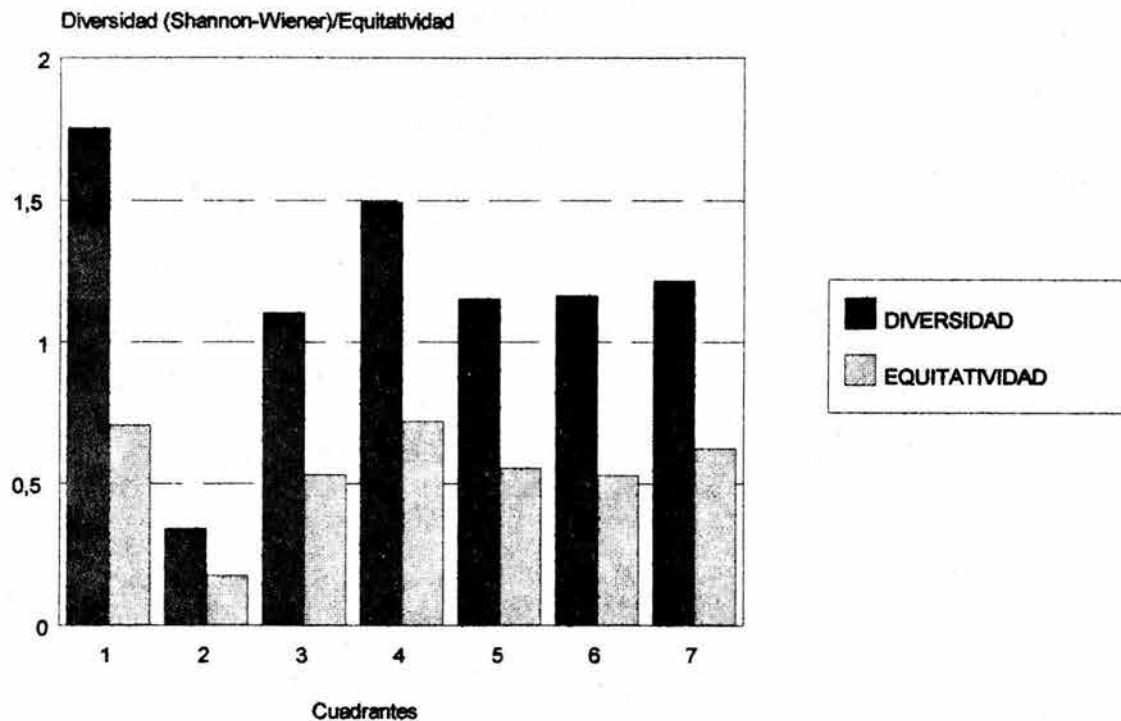


Figura 53.- Diversidad y equitatividad de especies por cuadrante. Comparación de valores obtenidos aplicando el índice de Diversidad de Shannon-Wiener.

A pesar de que el índice de Shannon-Wiener considera la uniformidad de la abundancia de especies, se calculó por separado la equitatividad o uniformidad de los anfibios y reptiles entre los diferentes sitios. Al respecto, tenemos que el cuadrante No. 4 (Bosque Lluvioso de Montaña) presentó los valores de equitatividad más altos obtenidos a partir de los índices de diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson en su forma recíproca, seguido por el cuadrante No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal). El valor de equitatividad más bajo se presentó en el cuadrante No. 2 (Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar). Ver Figura 54.

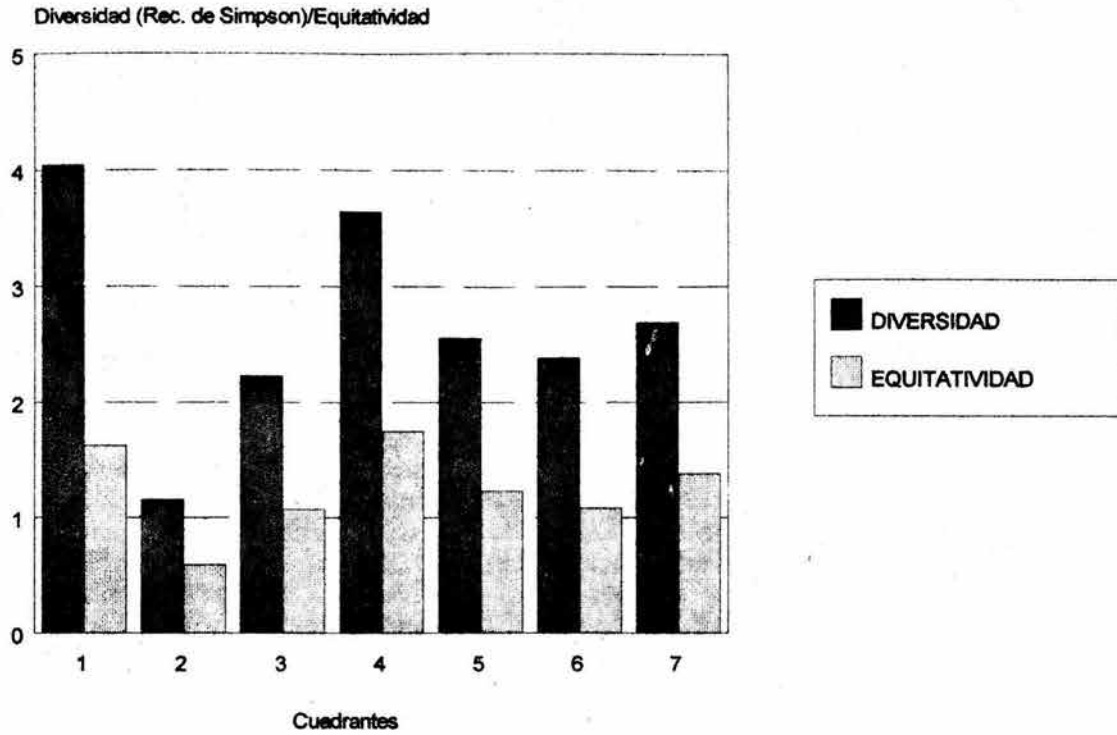


Figura 54.- Diversidad y equitatividad de especies por cuadrante. Comparación de valores obtenidos a partir del índice de diversidad de Simpson en su forma recíproca.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo con Flores-Villela (1993a), la herpetofauna del país comprende 994 especies (290 de anfibios y 704 de reptiles), de las cuales se han registrado en el Estado de Chiapas 98 especies de anfibios (datos del autor del presente estudio a partir de varias fuentes) y 213 de reptiles (datos modificados de Álvarez del Toro, en prensa). Estos últimos valores evidencian el alto número de especies registradas en el Estado de Chiapas, al incluir el 33.8% de las especies de anfibios y el 30.3% de reptiles del total reportado para México.

Con la finalidad de evidenciar la importancia de los anfibios y reptiles de la región conocida como Northwestern Nuclear Central America (NNCA) en comparación con otras áreas geográficas de México y Centroamérica, Johnson (1989) relacionó el número de especies con la superficie de dichas entidades obteniendo un porcentaje que denominó Valor de Riqueza de Especies (VRE), textualmente como "Species Richness Value" (SR).

Al comparar el valor de riqueza de especies obtenido para Chiapas con respecto al de otras áreas geográficas de México y Centroamérica, se obtiene un porcentaje alto para la entidad (0.42), solamente superado por el de Costa Rica (0.71). Al respecto, a pesar de que en Chiapas se han registrado un menor número de especies que en Oaxaca, por tener una superficie territorial menor obtiene un valor de riqueza de especies más elevado. Por tanto, es evidente que dicho porcentaje depende de manera importante de la superficie de la entidad geográfica estudiada.

Cuadro 14.- Comparación del valor de riqueza de especies obtenido para Chiapas, con respecto a otras entidades geográficas de México y Centroamérica. El Valor de Riqueza de Especies (VRE)= Número de especies/Área X 100. Los valores de las superficies de los estados mexicanos son con base en información citada por Flores y Gerez (1994), para las demás entidades geográficas son de acuerdo a Johnson (1989).

Entidad Geográfica	No. spp.	Área (Km ²)	VRE
Península de Yucatán ¹	187	240,000	0.08
Sinaloa ²	121	58,328	0.21
San Luis Potosí ³	147	63,068	0.23
Michoacán ⁴	162	59,928	0.27
Veracruz ⁵	293	71,699	0.41
Oaxaca ⁶	354	93,952	0.38
Chiapas⁷	311	74,211	0.42
Honduras ⁸	238	112,087	0.21
Guatemala-Belice ⁹	320	131,852	0.24
NNCA ¹⁰	297	114,000	0.26
Costa Rica ¹¹	362	50,900	0.71

Simbología:

NNCA= Núcleo Noroeste Centroamericano (Northwestern Nuclear Central America).

Fuentes:

¹ Lee (1980 y com. pers., citado por Casas *et al.*, 1996) ² Hardy y Mc Diarmid (1969; citado por Johnson, 1989) ³ Taylor (1949, 1950, 1952 y 1953; citado por Johnson, 1989) ⁴ Duellman (1965; citado por Johnson, 1989) ⁵ Pelcastre y Flores (1992) ⁶ Casas *et al.* (1996) ⁷ Presente estudio a partir de varias fuentes, y modificado de Álvarez del Toro, en prensa ⁸ Wilson (1982 y com. pers.; citado por Johnson, 1989) ⁹ Campbell y Vannini (1989) ¹⁰ Johnson (1989) ¹¹ Savage y Villa (1986; citado por Johnson, 1989)

A.- ANFIBIOS Y REPTILES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

A.1.- NÚMERO DE ESPECIES TOTAL EN EL ÁREA.

Las 45 especies de anfibios y reptiles reportadas para la zona de estudio representan el 14.47% y el 4.53% de las registradas con respecto a Chiapas y México respectivamente. Por clase taxonómica las 17 especies de anfibios corresponden al 17.35% y al 5.86%, mientras que las 28 especies de reptiles representan el 13.15% y el 3.98% respectivamente. A pesar de que los porcentajes con respecto a México son relativamente bajos, los referentes a Chiapas alcanzan valores significativos.

Asimismo, de la totalidad de especies de anfibios y reptiles registradas en el presente trabajo, 28 no habían sido formalmente reportadas para la zona de estudio, lo que representa un incremento del 62.22% en el número de especies conocidas actualmente. El alto porcentaje de nuevos registros probablemente se debe a la carencia de estudios sobre los anfibios y reptiles en conjunto, así como a la escasez de publicaciones formales que incluyan registros sobre una especie o un grupo de especies de estas clases zoológicas.

Otra razón de lo anterior puede deberse a que los trabajos publicados que tratan de especies cuya distribución queda incluida en la zona de estudio fueron de tipo muy general, destacando los estudios de Álvarez del Toro (1960, 1972, 1982 y en prensa) para los reptiles del Estado de Chiapas; de Johnson (1989) que abarcó una región denominada Northwestern Nuclear Central America (NNCA) con localidades de recolecta relativamente alejadas del área de estudio; y de Villa *et al.* (1988) para América Central (Middle American Herpetology). En este último trabajo se incluye de manera muy general la región denominada "Sureste de México" (el área de México al este de la carretera trans-istmica que incluye parte del istmo de Tehuantepec, y los estados de Tabasco y Chiapas).

Cabe aclarar, que los registros de catálogos de colecciones nacionales y extranjeras referentes a especímenes de anfibios y reptiles de la zona de estudio se toman con reserva, debido a que en ocasiones las determinaciones son preliminares o han habido cambios importantes de tipo taxonómico, nomenclaturales, y/o de distribución, por lo que en el presente trabajo sólo se consideran como registros confiables aquellos producto de publicaciones formales, o cuando los especímenes han sido revisados directamente por un especialista, habiéndose verificado su determinación.

Además de que muchas especies de anfibios y reptiles constituyen nuevos registros para la zona de estudio, algunos de ellos en forma particular aportan información biológica muy importante, al respecto, se mencionan a manera de ejemplo los siguientes casos:

a) El reporte de *Dendrotriton xolocalcae* constituye el segundo registro de localidad para la especie (el primero corresponde a la localidad tipo referida para Monte Ovando), ampliándose con ello el área de distribución conocida para esta especie (Luna-Reyes, en prep. b). Representa además el registro más reciente; los anteriores datan de 1941 (año en que se describió esta especie), 1966 (Catálogo de la Colección Herpetológica, Museum of Natural History, Kansas University-KU) y 1978 (Catálogo de la Colección Herpetológica, Museum of Vertebrate Zoology, University of California Berkeley-MVZ).

b) Con el registro para la zona de estudio de *Hyla miotympanum*, *Plectrohyla lacertosa*, y *Adelphicos latifasciatus*, se amplía el área de distribución conocida para estas especies.

c) Por vez primera, se registra el dato de localidad en forma precisa para algunas especies, las que en otros trabajos se reportan de manera muy general, tal como sucede con las siguientes: *Eleutherodactylus sartori*, anteriormente registrada solo de la localidad tipo (Monte Ovando) y "área aledaña a dicha localidad"; *Plectrohyla lacertosa*, referida a la Región del Soconusco "desconociéndose de una localidad precisa" y *Anolis dollfusianus*, en México reportada sólo en dicha región.

d) En otros casos, debido a la carencia de información sobre algunas especies, principalmente de aquellas en alguna categoría de riesgo, los registros por si mismos aportan información biológica y ecológica muy valiosa. Como ejemplo tenemos el caso de *Anolis matudai*, especie considerada hasta antes de la realización del presente estudio como muy rara (Nieto-Montes de Oca, 1994 y com. pers.). Dicho investigador al realizar la revisión taxonómica de las lagartijas del género *Anolis* (grupo *schiedii*), basó la descripción de la variación de las características de dicha especie en función de solamente 12 especímenes depositados en las principales colecciones nacionales y extranjeras. Como resultado del presente trabajo se aporta información adicional sobre su distribución altitudinal y por tipo de vegetación, de su abundancia, estacionalidad, simpatria con otras especies del mismo género, entre otros aspectos.

A pesar de que los anfibios y reptiles son conspicuos en la zona de estudio, se estima la existencia de un mayor número de especies por lo que en el presente trabajo se considera como preliminar el número registrado. Lo anterior es apoyado por el incremento en el número acumulado de especies por visita de muestreo, tanto del transecto en su conjunto (Figura 18), como el registrado únicamente en los cuadrantes (Figura 23). Al respecto, es evidente el incremento en el número de especies en función al esfuerzo de muestreo, observándose que la curva de acumulación de especies aún no se hace asintótica.

En el presente trabajo no se realizó un análisis aplicando algún modelo sofisticado de acumulación de especies (tales como el de Clench (1979), el logarítmico, el exponencial), considerando que, de entrada, se detectó la necesidad de realizar un mayor esfuerzo de muestreo para contar así con una mayor cantidad de información. En esta fase, el uso de alguno de estos modelos sólo revelarían el comportamiento del número de especies si se siguiera colectando como hasta ahora (Sánchez-Herrera, com. pers.)

Otro hecho que refuerza la hipótesis de que el número de especies obtenido es preliminar, es la existencia de registros de catálogos de anfibios y reptiles correspondientes a áreas aledañas a la zona de estudio, mismas que comparten características con esta en varios parámetros (historia geológica, complejidad topográfica, tipos de vegetación, composición y estructura de especies vegetales, clima, altitud, etc.), por lo que dichos registros pueden ser considerados como potenciales para la zona de estudio.

Asimismo, en la zona de estudio se han realizado algunas recolectas de anfibios y reptiles diferentes a las registradas en el presente trabajo, los que se encuentran en proceso de determinación taxonómica y catalogación para su incorporación en la Colección de Anfibios y Reptiles del Instituto de Historia Natural. Finalmente, con base en observaciones personales realizadas en campo, se ha podido constatar de manera confiable la presencia de otras especies no registradas en el período que comprende el presente estudio, y de las cuales no existe una colección de referencia.

Por lo tanto, es muy probable que el número de especies pueda incrementarse con base en lo señalado anteriormente, y a la consideración de los siguientes aspectos:

- a) La realización de un mayor esfuerzo de muestreo en la zona de estudio, tanto en los sitios muestreados a lo largo del transecto, como en otras localidades fuera de este.
- b) Para que sea representativo el muestreo, es necesario incluir la totalidad de altitudes y tipos de vegetación presentes en la zona de estudio. Inclusive, se recomienda visitar diferentes sitios para un mismo tipo de vegetación. Al respecto, cabe mencionar el caso del Bosque Mesófilo de Montaña (sensu Rzedowski) que de acuerdo a Williams-Linera (1991), puede variar en estructura y composición florística debido a los cambios en topografía y altitud que se presentan en la zona de estudio (Polígono I de zonas núcleo). Esta variación probablemente ocasionaría cambios en la composición de las especies anfibios y reptiles.
- c) El uso de técnicas de muestreo complementarias (transectos de dirección y extensión variable; transecto en banda; cercas de desvío; búsquedas selectivas en o a lo largo de cuerpos de agua, en sitios específicos como bromelias u otras plantas epífitas, en áreas rocosas, etc.).
- d) La realización de muestreos en horario nocturno, considerando las modalidades antes mencionadas y las utilizadas en el presente estudio. Con ello es muy factible registrar un mayor número de especies principalmente de anfibios, así como reptiles de hábitos crepusculares y nocturnos.
- e).- Recolectas posteriores a los períodos de lluvia.

A.2.- ENDEMICIDAD.

A.2.1.- Especies endémicas registradas en el Estado de Chiapas.

En el Estado de Chiapas se han registrado un total de 66 (21.22%) especies con algún tipo de endemidad, de las cuales 21 son anfibios (el 21.43% de los anfibios) y 45 son reptiles (el 21.13% de los reptiles). Asimismo, de dicho número 31 especies (9.97%) son también endémicas o exclusivas al Estado, correspondiendo a 10 especies de anfibios y 21 de reptiles (Cuadro 2).

Los porcentajes de especies endémicas tanto de los anfibios y reptiles en conjunto como por clase taxonómica superan el 20%, lo que refleja la importancia de estas especies con respecto del total registrado para el Estado de Chiapas.

Asimismo, el porcentaje (cerca al 10%) correspondiente a las especies de anfibios y reptiles endémicas exclusivas al Estado, le permite a Chiapas ocupar uno de los primeros lugares en número de endémicos estatales a nivel nacional. Al respecto, cabe mencionar que Chiapas es el segundo estado con una mayor riqueza de especies de vertebrados endémicos estatales (Flores y Gerez, 1994).

Por otra parte, en el aspecto florístico Rzedowski (1992b) menciona que un importante conjunto de taxa de distribución restringida, considerados en su mayoría como relictuales y en consecuencia paleoendémicos, se encuentra en áreas que han funcionado como refugios de flora (y seguramente también de la fauna) durante las épocas de clima cambiante del Pleistoceno (y de algunas épocas anteriores). Al respecto, las áreas más importantes que se presentan en el Estado de Chiapas son:

a) La región de la Selva Lacandona, señalada como refugio del Pleistoceno por Toledo (1982) y de la cual recientemente se ha descrito la nueva familia endémica Lacandoniaceae (Martínez y Ramos, 1989). También, la Selva Lacandona ha sido reconocida como un centro de diversidad de plantas, Groombridge (1992) citado por Flores y Gerez (1994).

b) La comarca del Soconusco, rica en endemismos, de acuerdo con Miranda (1952, 1957) y Toledo (1982).

Los altos valores en el número y proporción de especies endémicas registradas en el Estado de Chiapas, puede explicarse por la presencia de especies con diferentes historias biogeográficas (de origen neártico y neotropical) y a la existencia de áreas que han funcionado en tiempos pretéritos como refugios de flora y fauna silvestres, mismas que a su vez presentan formaciones de vegetación exclusivas o casi exclusivas de la geografía estatal.

A.2.2.- Especies endémicas registradas en la zona de estudio.

De acuerdo con Johnson (1989), el Núcleo Noroeste Centroamericano (Northwestern Nuclear Central America) contiene varias áreas disjuntas de endemidad, todas se encuentran en regiones montañosas. La Sierra Madre de Chiapas contiene dos de tales áreas: las tierras altas del Sector Sureste con seis especies endémicas (*Bolitoglossa* sp., *Dendrotriton megarhinus*, *D. xolocalcae*, *Eleutherodactylus sartori*, *Plectrohyla lacertosa* y *Geophis cancellatus*) y las tierras altas del Sector Noroeste, también con seis especies endémicas características (*Pseudoeurycea* sp. #1, *Eleutherodactylus silvicola*, *Abronia bogerti*, *Abronia ornelasi*, *Adelphicos latifasciatus* y *Ficimia ramirezi*). Estos sectores se encuentran separados por una reducida cresta de la Sierra Madre localizada al noreste de Tonalá cerca del límite entre los estados de Oaxaca y Chiapas.

Al número de especies endémicas reportadas por Johnson (op. cit.) para la Sierra Madre de Chiapas, recientemente se han adicionado dos nuevas para la ciencia, *Abronia smithi* (Campbell y Frost, 1993) y *Abronia ramirezi* (Campbell, 1994). También se incluye a la lagartija *Anolis matudai* anteriormente excluida por este mismo investigador, probablemente con base en un dato de localidad erróneo para el paratipo de esta especie, el cual fue colectado por arriba de los 1500 msnm, en Monte Ovando, y no en Finca Esperanza (Hobart M. Smith, com. pers., citado por Nieto-Montes de Oca, 1994).

Considerando el número total de especies endémicas de anfibios y reptiles registradas para el Estado de Chiapas, las siete especies endémicas a México registradas en la zona de estudio representan el 10.61% (las tres de distribución limitada el 15.00%) y las cinco endémicas al estado el 16.13% de las endémicas a la Entidad.

A nivel regional la zona de estudio cobra mayor relevancia al incluir el 46.15% (6 de 13 especies) de los anfibios y reptiles endémicos a la región de la Sierra Madre de Chiapas en su conjunto (Sectores Noroeste y Sureste) y el 66.67% (6 de 9) de las especies endémicas a esta región con distribución sólo al Estado de Chiapas. Este último porcentaje no considera aquellas especies endémicas al Sector Noroeste de la Sierra Madre, mismas que se distribuyen o son características al vecino Estado de Oaxaca. En los porcentajes antes mencionados, no son consideradas las especies con determinación taxonómica preliminar, tales como: *Bolitoglossa* sp. y *Pseudoeurycea* sp. # 1.

Con base en la presencia de especies endémicas características, tales como: *Dendrotriton xolocalcae*, *Eleutherodactylus sartori*, *Plectrohyla lacertosa*, *Anolis matudai*, y *Abronia smithi*, así como por su ubicación geográfica, la zona de estudio queda comprendida en el Sector Sureste de la Sierra Madre propuesto por Johnson (1989).

Sin embargo, debido al registro de la serpiente *Adelphicos latifasciatus* en la zona de estudio y área aledaña, misma que es reportada por Johnson (op. cit.) como especie endémica característica del Sector Noroeste de la Sierra Madre, así como por la adición de las dos especies nuevas para la ciencia (*Abronia ramirezi* y *A. smithi*) y a la inclusión de *Anolis matudai* como especie cuya área de distribución corresponde al Sector Sureste, podemos inferir, que la composición de las especies endémicas reportadas para cada sector de la sierra no es definitivo.

Probablemente por ello, el mismo autor al reportar las especies endémicas características para cada sector de la Sierra Madre, menciona que “futuras recolectas pueden generar la presencia de más especies para dichas áreas, mismas que no han sido extensamente investigadas”.

En cuanto a la distribución de las especies endémicas de anfibios y reptiles registradas en la zona de estudio, en función al tipo de vegetación y de la altitud, comparandola con la información reportada referente a estos parámetros en trabajos anteriores (Cuadro 4), tenemos lo siguiente:

La presencia de *Hyla miotympanum* (endémica a México) en la zona de estudio constituye el primer registro de la especie para la Sierra Madre de Chiapas, ampliándose de manera importante su área de distribución en el Estado. *Anolis matudai* fue registrada en un mayor número de tipos de vegetación que los reportados por Johnson (1989) y Nieto-Montes de Oca (1994), siendo más similar a lo propuesto por este último investigador que basó la distribución por tipos de vegetación, en función a las localidades de recolecta conocidas para la especie. Asimismo, *Abronia smithi* fue registrada a una altitud de 1410 msnm, a diferencia de los intervalos más bajos reportados para la especie, 1800 msnm (Johnson, 1989 como *A. ochoterenai*) y 2020 msnm (Campbell y Frost, 1993), siendo además encontrada en Comunidad Secundaria. Se reporta también el intervalo más bajo para *Adelphicos latifasciatus* (1245 msnm), teniendo ligera diferencia con el intervalo de 1500-2000 msnm reportado por Johnson (op. cit.).

La altitud y el tipo de vegetación en que se encontró a la especie *Dendrotriton xolocalcae* coinciden con lo reportado previamente en la literatura, a pesar de ello, es muy importante por constituir el segundo registro de localidad conocido para la especie. Para el caso de *Eleutherodactylus sartori*, Johnson (1989) la registra únicamente en el tipo de vegetación de Bosque Lluvioso de Montaña, mientras que en el presente trabajo se reporta también en Comunidades Secundarias Arbóreas y Arbustivas, Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar, Bosque de Pino-Encino, Bosque Lluvioso de Montaña Baja y en Bosque Estacional Perennifolio. Asimismo se registra a lo largo de un intervalo altitudinal de 1300-2090 msnm, incrementándose hacia arriba y hacia abajo con respecto al intervalo de (1500-2000 msnm) reportado por Johnson (op. cit.).

Finalmente, el intervalo altitudinal y el tipo de vegetación en que se encontró a *Plectrohyla lacertosa* coincide de manera general con lo reportado por Campbell y Frost (1993).

A.3.- ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES (especies en peligro, amenazadas, raras y sujetas a protección especial).

A.3.1.- Especies en categoría de riesgo registradas en el Estado de Chiapas.

La proporción de especies en categoría de riesgo (excluyendo las especies raras) oficialmente reconocidas por organismos internacionales (IUCN y CITES), con relación al registrado por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 de SEDESOL (1994) es sorprendentemente bajo. Las cifras oficiales de estos organismos internacionales revelan el poco conocimiento que éstos tienen sobre la situación de sobrevivencia de un gran número de especies de México (Flores y Gerez, 1994).

Estas diferencias podrían deberse también al uso de diferentes criterios para caracterizar el estado de conservación de las especies.

A pesar de lo anterior, puede considerarse que las cifras de la Norma Oficial Mexicana son más realistas; inclusive, seguramente dichas cifras se incrementarían si se relacionan los datos de los tipos de vegetación donde ocurren las especies incluidas en alguna categoría de riesgo con la superficie deforestada y con los cambios en el uso del suelo. Sin embargo, tampoco existe un conocimiento profundo del estado de sobrevivencia de muchas de las especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana de SEDESOL (Flores y Gerez, 1994).

De las especies en alguna categoría de riesgo registradas en el Estado de Chiapas, destaca el alto número de aquellas consideradas como raras (103 especies), siendo además muchas de ellas endémicas o exclusivas al Estado. Este aspecto puede explicarse considerando que la entidad incluye áreas importantes de endemidad, mismas que presentan condiciones singulares en diferentes aspectos (historia geológica, complejidad topográfica, tipos de vegetación y clima, etc.), que no se presentan fuera de la geografía estatal, o en caso de registrarse presentan variaciones notables.

Asimismo, la variación que se presenta en la composición y estructura de algunos tipos de vegetación, como el Bosque Mesófilo de Montaña (de acuerdo a Rzedowski, 1978) entre diferentes regiones del Estado (p. ej. entre la Sierra Madre, Altiplanicie Central y área conocida como "Selva Negra" en las Montañas del Norte), y de este tipo de vegetación con el existente en otras entidades vecinas (Oaxaca y Veracruz), ocasionan que la composición de las especies de anfibios y reptiles sea también característica o exclusiva.

A.3.1.- Especies en categoría de riesgo registradas en la zona de estudio.

Generalmente, la mayoría de las especies endémicas de anfibios y reptiles registradas en la zona de estudio se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo (Anexo III). Especies como *Dendrotriton xolocalcae*, *Eleutherodactylus sartori*, *Plectrohyla lacertosa*, *Anolis matudai*, *Abronia smithi* y *Adelphicos latifasciatus*, están consideradas como raras. Todas ellas, son endémicas a México, las tres primeras de distribución limitada. Asimismo, a excepción de *Adelphicos latifasciatus*, las demás especies son también endémicas al Estado de Chiapas y a la Sierra Madre de Chiapas.

Asimismo, muchas de las especies endémicas y/o en alguna categoría de riesgo registradas en la zona de estudio, se encuentran asociadas a tipos de vegetación considerados como los últimos reductos representativos, tal como sucede con el Bosque Lluvioso de Montaña (Montane Rain Forest) y el Bosque Perennifolio de Neblina (Evergreen Cloud Forest), mismos que corresponden a Bosque Mesófilo de Montaña (de acuerdo a Rzedowski, 1978).

Algunas especies consideradas como raras (*Bolitoglossa occidentalis*, *Plectrohyla hartwegi*, *Sceloporus salvini*, *Mesaspis moreleti*, *Micrurus browni* e *Imantodes cenchoa*) presentan una distribución más amplia, siendo endémicas a una región mayor como Mesoamérica.

Otras como *Ptychohyla euthysanota*, *Pituophis lineaticollis* y *Atropoides nummifer* a pesar de no ser endémicas a México, se encuentran en un estado de conservación más crítico (amenazadas).

Por el alto número de especies consideradas como “raras” en la Norma Oficial Mexicana, probablemente dicha categoría incluye todas aquellas especies de las que no existe un conocimiento profundo de su estado de sobrevivencia, principalmente a una escala más fina (por ejemplo, a nivel regional), siendo una categoría provisional o de transición mientras se aporta más información del estado actual de sus poblaciones.

A.4.- OTRAS ESPECIES RELEVANTES.

De las 311 especies (98 de anfibios y 213 de reptiles) registradas en el Estado de Chiapas, 59 de ellas, a pesar de no ser endémicas a México, alcanzan a distribuirse en el Estado de Chiapas. Dicho número representa el 18.97% del total estatal, por clase taxonómica el 31.63% (31 especies) para los anfibios y el 13.15% (28 especies) para los reptiles respectivamente.

Las 31 especies de anfibios registradas solo en Chiapas, representan el 10.69% del total de especies registradas en todo el país, lo que refleja la importancia de este tipo de especies en el contexto nacional y estatal.

Su relevancia se ve también reflejada, por el hecho de que cinco de las 11 especies registradas en la zona de estudio han sido asignadas a una categoría de conservación definida: cuatro de ellas se consideran raras (*Bolitoglossa franklini*, *Eleutherodactylus greggi*, *Eleutherodactylus matudai* y *Mesaspis moreleti*) y una amenazada (*Bothriechis bicolor*), todas asociadas principalmente al Bosque Lluvioso de Montaña, tipo de vegetación cuya conservación se considera prioritaria, debido a la reducida superficie que ocupa en el país y por su alto porcentaje de endemidad de especies.

El área de distribución de las especies de anfibios antes mencionadas, comprende parte de la región sureste del Estado de Chiapas penetrando también en el vecino país de Guatemala. Las dos especies de reptiles mencionadas presentan una área de distribución mayor (hasta Honduras y Nicaragua), siendo todas ellas especies mesoamericanas.

Las singularidades en la composición y distribución de las especies antes mencionadas puede explicarse, si consideramos que la totalidad del Estado de Chiapas queda incluido en el Núcleo Noroeste Centroamericano, área identificada como de compleja historia geológica, en la que existe contacto entre más de dos biotas ancestrales originando una zona biogeográficamente compuesta, dando como resultado una mezcla de faunas con diferentes historias biogeográficas y por tanto, muy rica (Craw, 1988 y Flores-Villela, 1991 citados por Flores y Gerez, 1994).

Asimismo, a pesar de que latitudinalmente el Estado de Chiapas queda comprendido en la región neotropical, debido a la compleja historia geológica presente en el Estado, la región neártica está representada en las partes altas de la Altiplanicie Central y Sierra Madre de Chiapas, en donde se encuentran formas netamente neárticas en islas ecológicas como relictos faunísticos de épocas pleistocénicas frías (Smith y Taylor, 1948 citado por Álvarez y Lachica, 1991). Por ello, la distribución que presentan varias especies solamente es compartida con áreas que presentan condiciones similares en Guatemala y algún otro país centroamericano.

Por dicha razón, la zona de estudio presenta formas incluidas en familias neotropicales exclusivas (Caeciliidae), neotropicales transicionales (Leptodactylidae), neárticas transicionales (Plethodontidae) y otras compartidas (Bufonidae, Hylidae) (Smith y Taylor 1948 citado por Álvarez y Lachica, 1991).

A.5.- COMPARACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE LA ZONA DE ESTUDIO CON LOS DE OTRAS REGIONES ESTATALES.

A.5.1.- Composición taxonómica por taxa mayores.

Considerando a los anfibios y reptiles en conjunto, podemos decir que a nivel de ordenes, familias y géneros, las regiones de la Depresión Central, Selva Lacandona y El Ocote son las que presentan el mayor número de taxa mayores. Por su elevado número de géneros de reptiles (52), destaca la Depresión Central.

Las afinidades taxonómicas de las faunas y el alto número de taxa mayores de estas regiones puede deberse a que son áreas de tipo ecológico equivalente.

Al respecto, cabe mencionar que en las áreas conocidas como Selva Lacandona y Ocote predominan, por su extensión, las asociaciones vegetales de Selva Alta perennifolia, Selva Alta y Mediana Subperennifolia, ambientes reconocidos por albergar un alto número de vertebrados terrestres exclusivos a estos tipos de vegetación (Flores y Gerez, 1994). También, porque las especies de anfibios y reptiles de la Selva Lacandona y El Petén de Guatemala y Belice constituyen una misma fauna (Lazcano-Barrero *et al.*, 1992), incorporando con ello taxa de origen mesoamericano y/o neotropical.

Asimismo, en las regiones de la Depresión Central, Selva Lacandona y El Ocote se han realizado más estudios sobre el conjunto de los anfibios y reptiles, repercutiendo en un mayor esfuerzo de muestreo.

El menor número de taxa mayores registrados en la zona de estudio, en comparación con el de las regiones ya mencionadas, puede deberse, en parte, a que el transecto muestreado representa sólo una pequeña área de la zona de estudio en su conjunto, faltando de muestrear otras localidades que incluyen tipos de vegetación o altitudes diferentes. También, debido al patrón ecológico que correlaciona la disminución del número de especies o taxa en función al incremento altitudinal (Gadow, 1910; Muñoz-Alonso, 1988), considerando que la zona de estudio se localiza en laderas y partes altas de la sierra. Asimismo, a diferencia de las áreas netamente tropicales que se caracterizan por la presencia de taxa de amplia distribución, la zona de estudio presenta un número importante de elementos endémicos.

A.5.2.- Similitud de anfibios y reptiles.

Como puede observarse en la Figura 15, las regiones de la Selva Lacandona y El Ocote presentan entre sí una mayor similitud, al compartir un mayor número de especies.

Por otra parte, se considera que las similitudes entre los reptiles de la zona de estudio y los de San Cristóbal de las Casas (Figura 17), puede deberse a la existencia de grupos de especies funcionalmente semejantes entre sí; es decir, gremios de especies con requerimientos similares de algún recurso o de varios recursos a la vez, por vivir en algunos hábitats similares. También, porque dichas regiones comparten, en cierta medida, una misma historia biogeográfica reflejada por la existencia de ciertas afinidades taxonómicas entre dichas áreas, principalmente en la composición de ordenes y familias registradas, y por compartir algunos géneros con especies muy relacionadas.

Martínez-Castellanos (1994), comparó la composición de anfibios y reptiles de tres áreas: La Selva Lacandona y El Ocote (en Chiapas) y Los Tuxtlas, Veracruz. Como resultado de su análisis dicho autor concluye que la fauna de El Ocote representa un grupo diferente. El otro agrupamiento está integrado por los anfibios y reptiles de las regiones de Los Tuxtlas y Selva Lacandona.

Al respecto hay que considerar que no siempre las faunas más similares entre sí son las áreas más relacionadas desde el punto de vista histórico (Nieto-Montes de Oca, com. pers.).

Por otra parte, en el presente trabajo, se determinaron de manera general las afinidades entre los anfibios y reptiles de la zona de estudio y las regiones de El Ocote, Selva Lacandona, Depresión Central y municipio de San Cristóbal de las Casas (Altiplanicie Central). Al respecto, puede considerarse que dichas regiones resultaron diferentes entre sí ya que no alcanzaron el valor crítico de 66.66% propuesto por Sánchez y López (1988). Sin embargo, resultó que entre las dos primeras regiones (Ocote y Selva Lacandona) se presenta la mayor similitud, por consiguiente, comparten un mayor número de especies, a diferencia de lo encontrado por Martínez-Castellanos (1994).

Con base en ambos resultados, se recomienda determinar las afinidades faunísticas considerando todas las regiones aledañas a la zona de estudio en cuestión, tanto las muy cercanas como aquellas más distantes. De esta manera, los análisis realizados podrán evidenciar mejor las relaciones naturales existentes entre todas las áreas comparadas.

Asimismo, a pesar de que todas las regiones mencionadas anteriormente resultaron diferentes entre si considerando a la herpetofauna en su conjunto, por clase taxonómica, los reptiles de la zona de estudio y del municipio de San Cristóbal de las Casas integran un agrupamiento con especies características de zonas altas. Estas afinidades parecen estar apoyadas por la fuerte relación taxonómica entre algunas especies y subespecies de reptiles de los géneros *Anolis*, *Abronia*, *Mesaspis*, *Adelphicos* y *Cerrophidion*, que ocupan en su mayoría zonas por arriba de los 1500 msnm, en la Sierra Madre de Chiapas, con poblaciones de los mismos géneros en la Altiplanicie Central. Asimismo, este hecho, parece sugerir una reciente diferenciación de especies en Chiapas, quizá a causa de las cíclicas glaciaciones durante el pleistoceno.

La reciente separación de las especies *Cerrophidion tzotzilorum* (Altiplanicie Central) y *Cerrophidion godmani* (Sierra Madre de Chiapas y Altiplanicie Central), antes consideradas como la misma especie (*C. godmani*); la polémica referente a si en verdad *Anolis crassulus* ocurre en la Sierra Madre, diferenciándose de *Anolis anisolepis* que habita la Altiplanicie Central (Nieto-Montes de Oca, 1994); la presencia de las subespecies de *Mesaspis moreleti* (*M. m. temporalis* de la Altiplanicie Central y *M. m. rafaelli* de la Sierra Madre de Chiapas), parecen apoyar la existencia de una historia común entre la zona de estudio y la Altiplanicie Central reflejado en la presencia de taxa estrechamente relacionados más que a tener muchas especies en común.

B.- ANFIBIOS Y REPTILES DEL TRANSECTO EN SU CONJUNTO.

B.1.- NÚMERO DE ESPECIES.

B.1.1.- Con respecto a la zona de estudio.

Al igual que el número total de especies registrado para la zona de estudio, el número de especies de anfibios y reptiles del transecto en su conjunto se considera como preliminar. Sin embargo, es más factible que se incremente en forma significativa el número de especies de la zona de estudio en general, al efectuarse un mayor esfuerzo de muestreo en otras localidades teniendo con ello bien representado el muestreo en todos los tipos de vegetación y cotas altitudinales. Asimismo, es necesario el uso de técnicas de muestreo complementarias. Probablemente el incremento en el número de especies del transecto en su conjunto será menor considerando que este tiene una extensión y dirección definida y abarca solamente algunos tipos de vegetación y niveles de altitud.

B.1.2.- Por visita de muestreo.

No fue posible realizar un análisis más cuantitativo del número de especies por visita de muestreo del transecto en su conjunto (utilizando algún modelo de acumulación de especies), debido a que no se realizó el mismo esfuerzo de muestreo en los cuadrantes y en otros sitios complementarios entre ellos. Sin embargo, de manera cualitativa es posible darse cuenta que el número de especies registrado para el transecto también es preliminar, dado que la curva de acumulación de especies por visita de muestreo aún no se hace asintótica sino que continúa en incremento.

B.1.3.- Por intervalos altitudinales.

Considerando la altitud de recolecta de las especies registradas en el transecto, puede observarse (Figura 19), que el mayor número de especies se registró en los tres intervalos siguientes: 1200-1300 msnm (vertiente de la Depresión Central); 2000-1900 msnm (parteaguas de la sierra); y 2000-1900 msnm (parte alta de la sierra en la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico).

El registro de un mayor número de especies en los dos últimos intervalos, puede deberse en parte, a los siguientes aspectos:

-Se registraron algunas especies de anfibios y reptiles solamente en dichos intervalos altitudinales.

-A que en dichos intervalos altitudinales se presenta el Bosque Lluvioso de Montaña (considerado por varios autores como un bioma que presenta un alto número y endemismo de especies de varios grupos de flora y fauna silvestre). Con respecto a los anfibios y reptiles, las especies más características son: *Dendrotriton xoloccalcae*, *Plectrohyla lacertosa*, *Ptychohyla euthysanota*, *Sceloporus salvini*, *Drymobius chloroticus*, *Geophis immaculatus* y *Rhadinaea lachrymans*. De ellas, *Dendrotriton xoloccalcae* y *Plectrohyla lacertosa* son endémicas a México (distribución limitada), a Chiapas y a la Sierra Madre.

Asimismo, en el intervalo altitudinal de 2000-1900 msnm (parteaguas de la sierra), se encuentra el Campamento "El Triunfo", el cual ha sido y sigue siendo sitio histórico de recolectas botánicas y zoológicas. Particularmente para el período que abarcó el presente trabajo, la cercanía a dicha área de campamento facilitó las actividades de muestreo y recolecta, reflejándose también en el registro de un mayor número de especies.

El relativo alto número de especies presente en el intervalo de 1200-1300 msnm (vertiente de la Depresión Central y con Vegetación Secundaria-Cafetal), puede deberse, en parte, a la variación estacional del microhábitat producto del manejo humano que se le da al cafetal, a la relativa facilidad para muestrear en la mayoría de los sitios presentes en este intervalo, y a un posible intercambio de especies entre el cafetal con zonas más bajas y con el tipo de vegetación contiguo en la parte alta, el Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar.

Por clase taxonómica, el hecho de que el mayor número de anfibios registrados en la zona de estudio se encuentren entre los 1800 y 2000 msnm (Figura 20), bien pudiera explicarse, considerando que dicho intervalo se encuentra en una franja en la que existe gran precipitación pluvial o alta humedad ambiental en forma de neblina, lo cual brinda un ambiente muy adecuado para este tipo de fauna.

Existen estudios que aportan información sobre la distribución altitudinal de los anfibios y reptiles de áreas o entidades relativamente cercanas a la zona de estudio.

Al respecto Casas *et al.* (1996), con base en la recolecta de especies del Estado de Oaxaca, encontraron que el mayor número de especies tiende a concentrarse entre los 0 y los 600 msnm, disminuyendo moderadamente entre los 600 y 1000 m.

Campbell y Vannini (1989), en su estudio sobre los anfibios y reptiles de Guatemala y Belice, mencionan que el mayor número de especies ocurre entre 1200 y 1700 msnm, siendo este incremento resultado del traslapamiento en la distribución vertical de especies de tierras bajas y altas, al relativo alto número de especies endémicas restringidas a moderadas altitudes, o debido a la existencia de una mayor variedad de hábitats encontrados a estas altitudes.

Por su parte, Johnson (1989), encontró que el mayor porcentaje (56%) de anfibios y reptiles lo constituyen especies de tierras bajas, distribuyéndose desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm. El mayor número (183 especies) se encuentran entre los 700 y 800 metros de altitud.

Los datos de la zona de estudio se comportan de manera parecida a los de Guatemala y Belice. Sin embargo, debido a que en el presente estudio no se abarcaron altitudes por abajo de los 1000 msnm, ni por arriba de los 2100 msnm, no es posible realizar comparaciones para dichos intervalos.

B.1.4.- Por tipo de vegetación.

Los tipos de vegetación en los que se detectó un mayor número de especies fueron el Bosque Lluvioso de Montaña, seguido por la Comunidad Secundaria (Cafetal). En contraparte, el menor número correspondió al Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar.

El mayor número registrado en el Bosque Lluvioso de Montaña puede deberse a: la extensión de este tipo de vegetación a lo largo del transecto (ya que se presentó en tres cuadrantes); la compleja estructura de este tipo de vegetación, presentándose por tanto un mayor número de especies vegetales y una mayor variedad de microhábitats que pueden ser ocupados por las especies de anfibios y reptiles; las particularidades climáticas que caracterizan a este tipo de vegetación, y a la presencia de especies de distribución relictual. Una mayor estabilidad ambiental bien pudiera ocasionar que las especies sean más detectables a lo largo del año.

Con respecto a la composición de anfibios y reptiles presente en el Bosque Lluvioso de Montaña, resalta la presencia de un alto número de especies exclusivas o casi exclusivas a este tipo de vegetación, tales como: *Bolitoglossa franklini*, *Dendrotriton xolocalcae*, *Eleutherodactylus greggi*, *E. matudai*, *Plectrohyla hartwegi*, *P. lacertosa*, *P. satorum*, *Ptychohyla euthysanota*, *Drymobius chloroticus*, *Geophis immaculatus* y *Rhadinaea lachrymans*, entre las más conspicuas.

La presencia de un alto número de especies en “ambientes transformados” no es privativo de la zona de estudio. Algunos trabajos realizados en diferentes regiones tropicales del país señalan que la alteración producida por la actividad humana parece haber favorecido el establecimiento de anfibios y reptiles, incrementándose en forma considerable el número de especies, tal como lo señalan Sánchez y López (1987) en su estudio realizado en la región de Acapulco, Guerrero.

Dichos autores mencionan también que la depauperación de los anfibios y reptiles en situaciones de uso urbano del ambiente contrasta claramente con la persistencia, e incluso el incremento, del número de especies en sitios destinados a usos silvícolas, hortícolas y frutícolas, los cuales permiten la continuidad de estos recursos faunísticos al convertirse en extensión o bien en sustituto de los biomas originales.

Asimismo, Martínez-Castellanos (1994), como resultado del estudio realizado en la Reserva El Ocote en Chiapas, concluye que las asociaciones vegetales con alto grado de perturbación que combinan varios tipos de vegetación presentan el mayor número de especies de anfibios y reptiles.

Cabe resaltar que aunque se detectó un alto número de especies en la Comunidad Secundaria (Cafetal), algunas de ellas se caracterizan por presentar una amplia distribución geográfica, encontrándose en un mayor número de tipos de vegetación (tanto en la zona de estudio como en otras regiones del estado y el país), siendo además más tolerantes a la perturbación humana. Entre algunas de estas especies tenemos a: *Bufo valliceps*, *Smilisca baudini*, *Sceloporus variabilis*, *Anolis laevis*, *Ameiva undulata*, *Sphenomorphus assatus*.

Por clase taxonómica, el comportamiento del número de especies es muy similar al presentado por los anfibios y reptiles en conjunto.

C.- ANFIBIOS Y REPTILES DEL TRANSECTO CONSIDERANDO SOLO LOS CUADRANTES (ACUMULATIVO).

C.1.- NÚMERO DE ESPECIES EN LOS CUADRANTES.

C.1.1.- Por visita de muestreo en todos los cuadrantes (acumulativo).

Al igual que para el transecto en su conjunto, se considera también como preliminar el número de especies registrado exclusivamente en los siete cuadrantes (no se incluyen los registros de otras localidades a lo largo del transecto). Al respecto, los valores acumulados del número de especies de anfibios y reptiles registrados en el transcurso de las seis visitas, se incrementan en función al esfuerzo de muestreo realizado. Por lo anterior, la curva de acumulación de especies por visita de muestreo aún no se hace asintótica (Figura 23).

Asimismo, podemos decir, que en los cuadrantes el esfuerzo de muestreo fue mayor debido a que se realizaron recolectas de manera sistemática (no así en otras localidades complementarias a lo largo del transecto, fuera de estos sitios). Fuera de los cuadrantes, las recolectas fueron esporádicas, y un tanto circunstanciales. Por este motivo, inclusive no es recomendable hacer comparaciones.

C.1.2.- Variación a lo largo del año.

C.1.2.1.- Por estación del año.

El mayor número de especies se detectó en primavera. En esta temporada se registran especies que gustan de lugares soleados o ambientes más secos, tales como: *Sceloporus taeniocnemis*, *Anolis crassulus* y *Pituophis lineaticollis*. Entre los anfibios, solamente *Bolitoglossa occidentalis*, *Eleutherodactylus rhodopsis* y *Smilisca Baudini* se registraron exclusivamente en dicha estación.

Tanto para anfibios y reptiles en conjunto, como por clase taxonómica, se observa una diferencia entre primavera y las otras estaciones, el mayor número de especies registrado en primavera coincide con la época reproductiva de muchas especies tanto de anfibios como de reptiles, mismas que no se detectan en otra estación del año.

C.1.2.2.- Por temporada del año.

La mejor época para la observación de anfibios y reptiles en regiones tropicales es la época de lluvias (García y Ceballos, 1994), ya que existe una mayor disponibilidad de agua y alimento (Duellman, 1965; Scott y Limerick, 1991). Por estas razones, la mayoría de las especies son más activas y se reproducen en dicha época, lo que las hace más conspicuas.

En conjunto, o por clase taxonómica, el mayor número de especies se presentó en temporada de lluvias. La presencia de una mayor número de especies de anfibios puede explicarse, en parte, por el hecho de que en dicha temporada se presenta una mayor precipitación pluvial y humedad ambiental, brindando un medio adecuado principalmente para la reproducción de este tipo de fauna y a la existencia de una mayor disponibilidad de alimento. Para el caso de los reptiles, es posible que entre los factores más importante se incluyan los de tipo climático, la vegetación y la disponibilidad de recursos alimenticios.

Para algunas especies, principalmente de anfibios, en la época de secas su distribución se restringe a ambientes muy particulares, encontrándose solamente en ciertos sitios (cuerpos de agua permanente, en algunas plantas epífitas, debajo de gruesas capas de hojarasca húmeda, etc.).

C.2.- ABUNDANCIA RELATIVA.

C.2.1.- Por especie (acumulativo).

Considerando a los anfibios y reptiles en conjunto, solamente *Anolis matudai* puede considerarse como una especie muy abundante. A pesar de que se registraron 251 ejemplares de *Eleutherodactylus* spp., no se considera en esta categoría, por incluir a cuatro diferentes especies (*E. greggi*, *E. matudai*, *E. rhodopis* y *E. sartori*), entre las que se reparte su abundancia absoluta. Las tres primeras especies son raras en la zona de estudio. Al parecer, del total de registros de *Eleutherodactylus* spp., solo *Eleutherodactylus sartori* es abundante y es la única que se distribuye a lo largo de todo el transecto muestreado, por lo que pudiera ser la especie que aporta un mayor número de registros.

Asimismo, se registraron en la zona de estudio algunas especies con valores intermedios de abundancia relativa, tales como: *Bolitoglossa franklini*, *Anolis laevis*, *Anolis dollfusianus* y *Sphenomorphus assatus*, entre otras. En forma un tanto arbitraria, en el presente trabajo se consideran como raras a 20 especies, mismas que presentaron una frecuencia de registro menor a diez, durante las seis visitas de muestreo realizadas (Figura 28).

Autores como Maiorana (1976; citado por Heatwole, 1982), mencionan que “hay muchas especies en los trópicos, pero generalmente los individuos de cada una de ellas son raros”.

Al respecto Heatwole (1982), dice que aunque tal afirmación puede ser verdadera para algunos organismos, hay abundantes evidencias que esto no es siempre cierto para anfibios y reptiles. Lo anterior, es apoyado por el hecho que cuando se realizan comparaciones latitudinales de las densidades poblacionales de especies de anfibios y reptiles, es frecuente que las altas densidades sean encontradas en especies tropicales. Hay una o pocas especies en cada conjunto herpetofaunístico tropical que son extremadamente abundantes y representan una alta proporción del número total de individuos del conjunto; las especies restantes son relativamente poco comunes; es decir, la equitatividad es baja. En efecto, en dos de 10 conjuntos de varias altitudes (tierras bajas a 1450 m) y localidades como Panamá, Costa Rica, Borneo y Filipinas, la especie más abundante fue representada por dos veces el número de individuos de la segunda especie más abundante; algunas veces las diferencias fueron seis veces o más y la especie más abundante contenía más individuos que el resto de las especies del conjunto combinado. Las dos excepciones fueron solamente dos conjuntos que estaban representados por pequeñas muestras, y también mostraron considerables diferencias en abundancia entre las especies.

En el presente trabajo, *Anolis matudai* resultó ser la especie más abundante, representada por un poco más de cinco veces el número de individuos de la segunda especie más abundante, que correspondió a *Bolitoglossa franklini*. Asimismo, presenta casi el mismo número de individuos que el conjunto del resto de las especies.

Cabe mencionar que lo anterior da solamente una idea general del comportamiento de la abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio, por lo que no se debe considerar como algo definitivo, considerando que el número de especies registrado es todavía de tipo preliminar. Sin embargo, puede considerarse que las especies que aún no han sido registradas seguramente serán raras.

C.2.2.- Variación a lo largo del año.

C.2.2.1.- Por temporada del año.

Las mayores frecuencias de registro, tanto para los anfibios y reptiles en conjunto, como por clase taxonómica, se detectaron en la temporada de lluvias (Figuras 31 y 32).

Por clase taxonómica, se observa que para los reptiles el número de registros presentes en lluvias corresponde aproximadamente al doble que en la temporada de secas. Para el caso de los anfibios, se presentan cinco veces más ejemplares en lluvias que los registrados en secas, lo que podría indicar que aparte de existir una mayor disponibilidad de recursos alimenticios, existen condiciones medioambientales más favorables para este grupo de fauna.

C.3.- DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD.

C.3.1.- Variación a lo largo del año.

C.3.1.1.- Por temporada del año.

Los mayores valores de diversidad de anfibios y reptiles encontrados en temporada de lluvias, se obtienen como resultado de un mayor número de especies (28) y de frecuencias de registro de ejemplares (687). En la temporada de secas, se presenta un menor número de especies (17) y de registros de ejemplares (253) (Figuras 26 y 31).

La mayor número de especies y de registros de cada una de ellas, pueden estar asociados con la existencia de una mayor disponibilidad de agua y alimento. El primer aspecto parece ser más determinante para el grupo de los anfibios, dada su mayor dependencia del ambiente acuático. La existencia de una mayor cantidad de alimento en dicha época favorece la actividad de un mayor número de especies tanto de anfibios como de reptiles, siendo por tanto, más detectables en esa temporada. Por otra parte, dentro del grupo de los reptiles, las lagartijas representan las especies más conspicuas en la zona de estudio, probablemente porque en muchos hábitats son los depredadores terrestres y arbóreos más eficientes de los artrópodos, fuente alimenticia muy abundante en ambientes tropicales, según Scott y Limerick (1991). Estos investigadores mencionan que la mayoría de las lagartijas se alimentan de manera oportunista, tratando de atrapar la mayor cantidad de presas que encuentran, debido a que sus dietas difieren según la localidad y el clima, ya que los tipos de artrópodos disponibles varían con el hábitat y la estación o temporada del año.

En contraposición a lo encontrado para la diversidad, la mayor equitatividad se presenta en la temporada de secas. En la temporada de lluvias, se presenta una menor equitatividad debido a la presencia de tres especies claramente dominantes: *Anolis matudai*, *Eleutherodactylus* spp. y *Bolitoglossa franklini* con 295, 222 y 57 registros, respectivamente.

D.- SIMILITUD DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES DENTRO DEL TRANSECTO MUESTREADO.

D.1.- SIMILITUD ENTRE PARES DE CUADRANTES O TIPOS DE VEGETACIÓN.

La mayor similitud (71.43%) entre los cuadrantes 1 y 2 puede deberse a que dichos sitios se encuentran contiguos. También por compartir algunos elementos en la vegetación.

Varios sitios fueron similares entre sí ya que alcanzaron el valor de 66.66%. Este valor de similitud se presentó entre los cuadrantes 3 y 4, 4 y 5; y 3 y 6. Ver Cuadro 11.

La similitud entre los primeros cuatro cuadrantes seguramente es debida a que todos tienen una historia común por presentar el mismo tipo de vegetación (Bosque Lluvioso de Montaña), y por consiguiente compartir algunos otros factores tanto topográficos (terreno accidentado y relieve complejo) como ambientales (cantidad de precipitación pluvial, grado de humedad, temperatura) y bióticos (composición y estructura de la vegetación, alto número y tipo de microhábitats).

A pesar de que los cuadrantes 3 (Bosque Lluvioso de Montaña-vertiente de la Depresión Central) y 6 (Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte)-vertiente de la Planicie Costera del Pacífico) se encuentran orientados hacia vertientes opuestas en la Sierra Madre, su fauna fue similar. Esta similitud entre ellos, más que a la existencia de un intercambio de especies, puede deberse a que comparten una historia biogeográfica similar. Al respecto, dichos sitios parecen formar parte de un cinturón de vegetación compartido, motivo por el cual presentan algunos elementos florísticos comunes.

La mayor disimilitud que se presenta entre el cuadrante No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal) y los cuadrantes 5 y 4 puede deberse a una combinación de factores antrópicos (como el manejo humano que se le proporciona al sitio con vegetación secundaria), y a diferencias notables en factores medioambientales como la altitud y la exposición, el clima y la vegetación.

D.2.- SIMILITUD ENTRE LA TOTALIDAD DE CUADRANTES O TIPOS DE VEGETACIÓN.

D.2.1.- General.

La mayor diferenciación del cuadrante No. 7, probablemente se deba a que se encuentra ubicado en una área con especies características de tierras bajas y/o de moderada altitud, tal como lo sugiere la presencia de *Anolis dollfusianus* y *Bothrops asper*. Sin embargo, este resultado aún no es concluyente, debido a que en el presente estudio no se muestrearon zonas por abajo de los 1200 msnm. Asimismo, la similitud de vegetación entre los cuadrantes 6 y 7, no significa que deba presentarse necesariamente una alta similitud de anfibios y reptiles (Figuras 35, 36 y 37).

La mayor similitud entre los cuadrantes No. 1 y 2 al parecer se debe a su contiguidad, y a que anteriormente el sitio No. 1 presentaba elementos tanto de Bosque de Pino-Encino como de Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar. Al respecto, en el Análisis Biogeográfico de la Herpetofauna del Núcleo Noroeste Centroamericano, realizado por Johnson (1989), dicho autor menciona que sólo el Bosque de Pino-Encino muestra un alto nivel de similitud con el Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar. Dichos aspectos permiten que ambos sitios compartan algunas especies de anfibios y reptiles, tales como: *Eleutherodactylus sartori*, *Bufo valliceps*, *Anolis laevis*, *Anolis matudai* y *Sphenomorphus assatus*.

La similitud entre el subgrupo integrado por los cuadrantes 3, 4 y 5 (Bosque Lluvioso de Montaña) y 6 (Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte)), se debe a su contiguidad en la parte alta de la Sierra Madre y a que comparten elementos importantes en la vegetación. Además, dichos cuadrantes comparten algunos otros parámetros ambientales (alta precipitación pluvial y humedad ambiental) y ecológicos (p. ej. número y composición de microhábitats). Dichos sitios comparten las siguientes especies características de formaciones húmedas de tierras altas: *Bolitoglossa franklini*, *Eleutherodactylus matudai*, *E. sartori*, *Plectrohyla matudai*, *Sibon fischeri* y *Cerrophidion godmani*.

La afinidad entre dichos cuadrantes concuerda con las altas similitudes de anfibios y reptiles encontradas por Johnson (op. cit.) entre las "formaciones húmedas de tierras altas", integradas por los tipos de vegetación de Bosque Lluvioso de Montaña y Bosque Perennifolio de Neblina.

D.2.2.- Variación a lo largo del año.

D.2.2.1.- Por temporada del año.

En la **temporada de secas** (Figura 36), se hace más evidente la existencia de dos agrupamientos de anfibios y reptiles en función de la vegetación y la altitud, el primero (integrado por el cuadrante No. 7), que al parecer, presenta especies características de bajas y moderadas altitudes; el segundo (integrado por los demás sitios), con especies características de formaciones húmedas de tierras altas.

En este último agrupamiento, se observa que las especies del subgrupo integrado por los cuadrantes 1 y 2 es más similar al subgrupo formado por los cuadrantes 5 y 6, a pesar de que dichos subgrupos se encuentran orientados hacia vertientes opuestas en la Sierra. La similitud entre dichos subgrupos puede deberse a que al menos en uno de los cuadrantes que los integran, se presentan los tipos de vegetación de Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar (cuadrante No. 2) y Bosque de Pino-Encino (en parte) (cuadrante No. 6), mismos que de acuerdo a Johnson (1989) presentan un alto nivel de similitud faunística, tal como lo sugiere la presencia compartida de las especies siguientes: *Bolitoglossa occidentalis*, *Eleutherodactylus sartori*, *Plectrohyla matudai* y *Anolis matudai*.

En la **temporada de lluvias** (Figura 37), el dendrograma de similitud faunística es más parecido al que resulta del análisis general (secas y lluvias). Lo más relevante es que durante esta época, el subgrupo integrado por los cuadrantes 1 y 2 se separa, mientras que en la temporada de secas se encuentra más indiferenciado. Al parecer, la causa de dicho comportamiento se debe a que en la temporada de secas son menos conspicuas las especies de anfibios y reptiles en conjunto y a la casi nula detectabilidad de anfibios (únicamente se registró a *Eleutherodactylus sartori*).

D.3.- SIMILITUD ENTRE LOS AGRUPAMIENTOS.

El número de especies de cada agrupamiento incluye los anfibios y reptiles registrados tanto en el interior de los cuadrantes como en otros sitios entre ellos que formen parte del intervalo de dicho agrupamiento. Para el caso de la abundancia relativa, diversidad y equitatividad de especies sólo se consideran los registros del interior de los cuadrantes.

D.3.1.- Número de especies por agrupamiento.

El número de especies registrada en el interior de los cuadrantes, constituye sólo una muestra representativa de los anfibios y reptiles del transecto que abarca cada agrupamiento, considerando que en sitios ubicados entre los cuadrantes se registraron algunas especies diferentes.

Al respecto, es notable el incremento en el número de especies de anfibios y reptiles en el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE** (Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte)), por el aporte de especies registradas en sitios ubicados entre los cuadrantes a lo largo del transecto que abarca dicho agrupamiento (Figuras 38 y 39). El mayor número de especies registrado en dicho agrupamiento puede ser resultado de la contribución debida a los siguientes aspectos: a) un mayor esfuerzo de muestreo, b) a su contigüidad, c) al tipo de vegetación y condiciones climáticas que presenta y d) al intervalo altitudinal que abarca.

a) **Mayor esfuerzo de muestreo.** Al incluir 4 diferentes cuadrantes el esfuerzo de muestreo realizado es mayor, y por consiguiente, se registran un mayor número de especies.

b) **Contigüidad.** El mayor número de especies es resultado del aporte complementario de especies resultado de la contigüidad de algunos cuadrantes del agrupamiento con zonas orientadas hacia ambas vertientes de la Sierra Madre.

c) **Tipo de vegetación y condiciones climáticas.** Por la compleja estructura de este tipo de vegetación, se presenta un mayor número de especies vegetales y una mayor variedad de microhábitats que pueden ser ocupados por las especies de anfibios y reptiles. Asimismo, debido a la existencia de una mayor estabilidad ambiental es posible detectar algunas especies durante todo el año (principalmente de anfibios).

d) **Intervalo altitudinal.** Por la presencia de un mayor número de especies y entre ellas algunas endémicas o exclusivas, que habitan en las partes altas de la Sierra Madre (2000-1900 msnm), principalmente en el tipo de vegetación de Bosque Lluvioso de Montaña.

A su vez, el valor intermedio en el número de especies del agrupamiento de la **CS-BPEL** (Comunidad Secundaria-Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar), puede deberse a la combinación del mayor número de especies registrado en el cuadrante No. 1, mismo que se compensa por el valor más bajo registrado en el sitio No. 2.

El menor número de especies presente en el agrupamiento del **BLLMB/BEP** (Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte)), puede estar correlacionado al hecho de que dicho agrupamiento fue muestreado solamente en un cuadrante. También a que dicho cuadrante no incluye un tipo de vegetación completamente diferenciado como sucede con otros agrupamientos, presentando solamente algunos elementos de vegetación diferentes, tales como los del Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

D.3.2.- Abundancia de especies por agrupamiento.

En las Figuras 40 y 41, se observa que el agrupamiento que presentó el mayor número de registros correspondió al de la **CS-BPEL**. Cabe mencionar, sin embargo, que del número total de registros (478) el 78.0% (373) corresponden a una sola especie (*Anolis matudai*). Considerando solamente al grupo de los reptiles, el porcentaje de esta especie es todavía mayor presentando el 86.5% (373) del total de registros (431). Por consiguiente, los reptiles (y en particular *A. matudai*) son las especies características de dicho agrupamiento.

Las especies del agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE** presenta abundancias intermedias. Del número total de registros (403) de las diferentes especies de anfibios y reptiles, el 52.6% (212) corresponde a *Eleutherodactylus* spp. Por clase taxonómica, tenemos que para los anfibios, el 67.9% (212) correspondió a dicha especie.

Finalmente, la lagartija *Anolis dollfusianus* es la especie más abundante en el agrupamiento del **BLLMB/BEP**, al presentar el 54.2% (32) y el 74.4% (32) del total de registros para la herpetofauna en su conjunto (59) y para los reptiles (43) respectivamente.

D.3.3.- Diversidad y Equitatividad de especies por Agrupamiento.

Cabe mencionar que los resultados que aporta el presente trabajo, se consideran solamente como una tendencia y no como una conclusión definitiva.

El valor más alto de diversidad de especies se registra en el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE**, como resultado de una combinación de una mayor riqueza de especies (16) y a que la abundancia relativa acumulada (393) está mejor repartida entre las especies presentes.

Puede observarse en las Figuras 42 y 43, la existencia de un gradiente de diversidad. El mayor valor de diversidad se presenta en el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE**, que corresponde a localidades en elevaciones intermedias y altas del transecto muestreado (parteaguas de la sierra), seguido por el agrupamiento del **BLLMB/BEP**, ubicado en las zonas más bajas del transecto (vertiente de la Planicie Costera del Pacifico). El agrupamiento que presenta el valor de diversidad más bajo corresponde al de **CS-BPEL**.

A pesar de presentar valores relativamente bajos de riqueza de especies (7), el agrupamiento del **BLLMB/BEP** registró el valor más alto de equitatividad, al parecer debido a que las diferentes especies presentes están representadas por un número más similar de individuos.

También, porque dicho agrupamiento se presenta en la parte más tropical del transecto muestreado (intervalo altitudinal más bajo), en la vertiente hacia la Planicie Costera del Pacífico. Al respecto, coincide con algunos estudios que reportan comunidades de anfibios y reptiles más estables o en ambientes más tropicales.

El agrupamiento de la **CS-BPEL** ubicado en la vertiente de la Depresión Central, presentó la mayor frecuencia acumulada de registros (478). Sin embargo, la abundancia desproporcionada de la lagartija *Anolis matudai* (373 registros) dio como resultado que dicho agrupamiento registrara los valores más bajos tanto de diversidad como de equitatividad de especies.

D.3.4.- Variación a lo largo del año.

D.3.4.1.- Por temporada del año.

Los valores más altos de diversidad y equitatividad registrados en **temporada de secas** para el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE**, se debe a la combinación de los valores de riqueza y abundancia de especies. Cabe resaltar, que la permanencia de especies como *Eleutherodactylus* spp., *Bolitoglossa franklini*, *Dendrotriton xolocalcae* y *Ptychohyala euthysanota* en dicha temporada contribuyen a que se registre un alto número de especies (11).

El segundo valor encontrado para el agrupamiento de la **CS-BPEL** en dicha temporada (secas), probablemente se deba a la permanencia de una sola especie de anfibio (*Eleutherodactylus* spp.) a pesar de la existencia de algunas especies de reptiles.

Los valores más bajos encontrados también en temporada de secas para el agrupamiento del **BLLMB/BEP**, son debidos a la presencia de solamente dos especies de reptiles (*Anolis dollfusianus* y *Bothrops asper*).

En la **temporada de lluvias** los mayores valores de diversidad y equitatividad registrados en el agrupamiento del **BLLMB/BEP**, más que a un alto número de especies (7) se deben a la repartición más regular de las abundancias relativas entre las mismas.

A pesar de que el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE** presenta el mayor número de especies (13), los valores intermedios de diversidad y uniformidad registrados se deben a la existencia de tres especies con valores altos de abundancia relativa como sucede con *Eleutherodactylus* spp., *Bolitoglossa franklini* y *Anolis matudai*, con 186, 57 y 45 registros, respectivamente.

Asimismo, y a pesar de que el agrupamiento de la **CS-BPEL** presenta un alto número de especies (12), los menores valores de diversidad y equitatividad registrados en dicho agrupamiento, se deben a la desproporcionada abundancia de la lagartija *Anolis matudai* (249 registros de un total de 324).

Cabe mencionar, que los valores de diversidad y equitatividad encontrados para los agrupamientos, tanto en forma general como por temporada del año, se consideran de tipo preliminar, debido a que el presente estudio no es un trabajo acabado, siendo necesario un mayor esfuerzo de muestreo.

E.- ANFIBIOS Y REPTILES POR CUADRANTE INDIVIDUAL.

E.1.- NÚMERO DE ESPECIES POR CUADRANTE.

El mayor número de especies presente en el cuadrante No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal), puede deberse a una combinación de los aspectos siguientes: esfuerzo de muestreo, composición y estructura de la vegetación presente, contigüidad, así como a la variación estacional del microhábitat.

El mayor número de especies en función al esfuerzo de muestreo y a las características de la vegetación puede explicarse por el relieve del terreno presente en el cuadrante y a la relativa simplicidad en la composición y estructura de la vegetación. Estos aspectos facilitaron la búsqueda de las especies de anfibios y reptiles, haciéndolas más detectables.

En comparación con otros sitios muestreados que presentan vegetación original, el cuadrante No. 1 se caracteriza por presentar un terreno poco accidentado. Asimismo, la composición y estructura de la vegetación es menos compleja, dado que el cafeto (*Coffea arabica*) constituye la especie dominante, encontrándose asociadas a este cultivo un número reducido de especies y ejemplares de árboles tales como el chalúm (*Inga micheliana*), el caspirol (*Inga laurina*) y el capulín (*Trema micranta*), los que son utilizados para proporcionar sombra a dicho cultivo.

A la contigüidad del cuadrante, ya que se encuentra en una interfase entre bosques submontanos y sitios bajos de la Depresión Central, este sitio presenta especies características de dichos ambientes tales como: *Bolitoglossa occidentalis*, *Bufo valliceps*, *Smilisca baudini*, *Sceloporus variabilis*, *Anolis laevis*, *A. matudai*, *Ameiva undulata* y *Sphenomorphus assatus* entre otras.

La existencia de una variación estacional del microhábitat favorecida o inducida por el manejo humano que se le proporciona al cafetal (poda, deshije), a la vegetación arbórea asociada (desrame) y al estrato herbáceo (chaporreo) a lo largo del año, favoreció el establecimiento o la permanencia de ciertas especies de manera estacional, incrementando por simple acumulación la riqueza de especies de anfibios y reptiles.

Como resultado de la poda y deshije que se le proporciona a la planta de café, y al desrame que se lleva a cabo en los árboles que proporcionan sombra a dicho cultivo, los montículos formados de troncos y ramas distribuidos en toda la parcela, sirven de refugio temporal y/o permanente a varias especies de reptiles, principalmente de hábitos semifosoriales tales como *Sphenomorphus assatus* y *Adelphicos latifasciatus*, mientras que *Anolis laevis*, vive en la superficie de los montículos entre los troncos y ramas, así como en las plantas de café y otros árboles asociados.

Anfibios como *Hyla miotympanum* se registraron en hierbas y solamente en la temporada de lluvias. *Eleutherodactylus sartori* y *Bufo valliceps* se encontraron sobre la hojarasca y/o hierba cortada (producto del chaporreo) en todo el cuadrante, las que proporcionaron un ambiente favorable a estas especies, e inclusive a otras de hábitos semifosoriales. Otras como *Sceloporus taeniocnemis* y *Ameiva undulata* fueron registradas en áreas expuestas a una mayor insolación; la primera, viviendo en los árboles que proporcionan sombra al café; la segunda, asociada a suelos con poca hojarasca o casi desnudos.

Por clase taxonómica (Figura 47), el mayor número de especies de anfibios registrada en los cuadrantes No. 4 y 5 puede estar asociada a la mayor precipitación y humedad ambiental que se presenta a lo largo del año en el Bosque Lluvioso de Montaña, traduciéndose en condiciones más adecuadas para dichas especies. La disminución notable en la riqueza de especies de anfibios presente en el cuadrante No. 7, probablemente obedece a la poca humedad ambiental que se presenta en dicho sitio durante casi todo el año, debido a los fuertes y/o continuos vientos que secan casi por completo la vegetación existente y la capa superficial de hojarasca, esta última sólo es abundante en la parte suroeste del cuadrante.

Asimismo, el mayor número de especies de reptiles en el cuadrante No. 1 (Vegetación Secundaria-Cafetal), puede deberse a que dicho sitio presenta áreas abiertas expuestas a una mayor insolación por lo que se registran especies que gustan o toleran tales condiciones. El número de especies de los cuadrantes 6 y 7, probablemente obedece a la disminución de la altitud sobre el nivel del mar. El menor número de especies registrado en el cuadrante No. 4, puede deberse a la accidentada topografía y a la compleja estructura de la vegetación, condiciones que limitan la colectabilidad de las diferentes especies.

E.1.1.- Variación a lo largo del año.

E.1.1.1.- Por temporada del año.

Considerando a los anfibios y reptiles en conjunto (Figura 48), el mayor número de especies registrada en la temporada de lluvias probablemente está en función de una mayor disponibilidad de agua y alimentos en dicha temporada.

Para los anfibios, es notoria la ausencia de especies en la **temporada de secas** en los cuadrantes 1 y 7 (Anexo XII), al parecer debido a la poca humedad ambiental presente en dichos sitios. En el primero de ellos, debido a la entrada de una mayor insolación, mientras que para el segundo, a causa de los fuertes y/o continuos vientos que se presentan en dicho sitio. En ambos casos, la hojarasca de las capas superficiales se seca completamente, al igual que la vegetación herbácea y arbustiva existente, limitando con ello la permanencia de las especies de anfibios en esta temporada.

En el caso de los reptiles, la ausencia de especies en la **temporada de secas** en los cuadrantes 3 y 5, podría asociarse a la carencia de áreas abiertas o expuestas a los rayos solares (p.ej. claros producidos por la caída natural de algún árbol, veredas, etc.), limitando las condiciones propicias para que las especies de reptiles desarrollen sus actividades metabólicas normales, dada su dependencia de la temperatura. La presencia en el cuadrante No. 1 de especies características de lugares abiertos y expuestos a una mayor cantidad de insolación (*Sceloporus taeniocnemis*, *Ameiva undulata* y *Anolis laevis*), contrasta con la carencia de especies de anfibios para este cuadrante en la temporada de secas.

E.2.- ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES POR CUADRANTE.

Los mayores valores de abundancia relativa de especies (expresada como frecuencia ó número de registros) presentes en los cuadrantes No. 2 (Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar) y 6 (Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte)), se debe principalmente a la desproporcionada abundancia relativa de la lagartija *Anolis matudai* (372 y 121 registros respectivamente). Ver Figura 50.

En el primer cuadrante, dichos valores parecen deberse a un efecto de borde por la cercanía de ambientes con vegetación secundaria o transformados (cafetales o acahuales), existiendo un flujo de fauna entre dichos sitios.

Referente a especies de anfibios y reptiles que presentan poblaciones abundantes, Martínez-Castellanos (1994), en el estudio que realizó sobre los anfibios y reptiles de la Reserva "El Ocote", menciona que la mayoría de las especies registradas en dicha área y consideradas en la categoría de poblaciones abundantes, se caracterizan por habitar preferentemente zonas perturbadas o de transición o ecotonos.

Al respecto, los resultados del presente trabajo parecen indicar que las especies con abundancias relativas altas más que ser características de ambientes perturbados, lo son de zonas de transición entre diferentes tipos de vegetación o entre áreas conservadas que están contiguas a otras que presentan cierto grado de perturbación antropogénica.

E.2.1.- Variación a lo largo del año.

E.2.1.1.- Por temporada del año.

Varios estudios han mostrado marcados cambios estacionales en las poblaciones de reptiles. Sin embargo, en adición a los cambios estacionales regulares, la densidad poblacional frecuentemente difiere entre estaciones equivalentes en diferentes años, por ejemplo, hay diferencias año con año. En algunas áreas tropicales, la densidad poblacional puede permanecer relativamente constante. Sin embargo, la mayoría de las áreas no tropicales están caracterizadas por fluctuaciones año-a-año en la densidad poblacional de reptiles (Heatwole, 1976). Desafortunadamente, debido al período que comprendió el presente trabajo, no es posible detectar los cambios estacionales ocurridos año con año, por lo que solamente se analizó de manera general la abundancia de las especies en el período trabajado.

De acuerdo a algunos autores, la mayor abundancia registrada en temporada de lluvias, tanto de los anfibios y reptiles en conjunto como por clase taxonómica, puede deberse a la existencia de condiciones adecuadas principalmente para los anfibios, dada su mayor dependencia del ambiente acuático, así como de una mayor disponibilidad de agua y alimento para ambos grupos. Por estas razones, la mayoría de las especies son más activas y se reproducen en dicha época, lo que las hace más conspicuas (García y Ceballos, 1994).

En todos los cuadrantes muestreados en la zona de estudio, se encontraron mayores frecuencias de registro de anfibios y reptiles en la época de lluvias. Las especies más abundantes en dicha temporada fueron: *Anolis matudai* en el cuadrante No. 2 (249 registros, de un total de 273) y *Eleutherodactylus* spp. en el cuadrante No. 6 (118, de un total de 181 registros). Asimismo, las diferencias más marcadas entre dichas temporadas se presentan también en dichos sitios.

En la época de secas solamente en el cuadrante No. 2 se registró una alta frecuencia de registros (127), de los cuales 123 corresponden a la especie *Anolis matudai*. Ver Figura 51.

E.2.2.- Por especie (acumulativo).

En términos generales, las especies más conspicuas en las partes altas de la sierra corresponden al grupo de los anfibios, mientras que los reptiles son conspicuos en altitudes intermedias de la Sierra Madre (partes bajas e intermedias considerando al transecto muestreado).

La presencia de anfibios (*Eleutherodactylus* spp. y *Bolitoglossa franklini*), como especies características en los cuadrantes No. 3, 4, 5 y 6 (Anexo XI), probablemente se deba a que dichos sitios se encuentran ubicados entre los 1500-2000 msnm, intervalo que presenta como tipo de vegetación predominante al Bosque Lluvioso de Montaña, registrándose una alta precipitación pluvial y humedad ambiental, que brinda las condiciones adecuadas para este tipo de fauna.

La fauna más conspicua de los cuadrantes No. 1, 2 y 7, la constituyen las lagartijas (*Anolis laeviventris*, *A. matudai* y *A. dollfusianus* respectivamente). Lo anterior, puede estar asociado a una disminución de la altitud sobre el nivel del mar, a la existencia de áreas más abiertas que permiten la entrada de una mayor cantidad de radiación solar, y por consiguiente, el incremento en la temperatura.

E.2.3.- Por especie y por visita de muestreo.

Al respecto, se detectaron algunos patrones (algunos de ellos parciales) que permiten explicar el comportamiento de la composición de las especies de anfibios y reptiles por cuadrante y visita de muestreo.

Lo más relevante para el grupo de los anfibios, es la indetectabilidad total de especies en la temporada de secas (visitas No. 4 y 5) en el cuadrante No. 7 y los escasos registros de anfibios en el cuadrante No. 6. Asimismo, especies como *Hyla miotympanum* (cuadrante No. 1) y *Eleutherodactylus* spp. (cuadrante No. 7) solo se registraron en la temporada de lluvias (visitas No. 1, 2, 3, y 6). Lo anterior, evidencia la dependencia de este grupo de fauna de ambientes que presentan niveles altos de precipitación pluvial y humedad ambiental.

Asimismo, la presencia durante todo el año (secas y lluvias) de anfibios como *Bolitoglossa franklini* y *Eleutherodactylus* spp. en los cuadrantes No. 3, 4 y 5, puede explicarse en función a que dichos sitios presentan a lo largo de todo el año una alta humedad ambiental en forma de neblina o niebla, y epífitas con pequeños reservorios de agua donde pueden encontrarse salamandras como *B. franklini*.

Por otra parte, la presencia de un mayor número y abundancia relativa de especies en la temporada de lluvias como resultado de una mayor disponibilidad de agua y alimento, puede ejemplificarse con los siguientes casos:

a) En los cuadrantes Nos. 1 y 6, se observa un mayor número de especies en la visita No. 6, la cual corresponde al inicio de la época de lluvias.

b) Anfibios como *Eleutherodactylus* spp. presentan una mayor abundancia (número de registros) en la visita No. 6, misma que corresponde al inicio de la temporada de lluvias (cuadrantes No. 3, 4 y 7).

c) Lo mismo sucede con las lagartijas *Anolis laeviventris* (cuadrante No. 1) y *Anolis dollfusianus* (cuadrante No. 7), mismas que fueron más abundantes al final de la temporada de secas (visita No. 5) y principios de las lluvias (visita No. 6).

La relativa dependencia de los reptiles de sitios que presentan una temperatura más elevada, lo muestra el caso de las lagartijas *Anolis laevis* (cuadrante No. 1) y *Anolis dollfusianus* (cuadrante No. 7), por ser más conspicuas en la temporada de secas (visita No. 5). Cabe destacar también que la ubicación de dichos sitios corresponde a los intervalos altitudinales más bajos (en ambas vertientes de la sierra) del transecto muestreado.

Para mayor detalle ver el Anexo XII.

E.3.- ESTRUCTURA DE ANFIBIOS Y REPTILES POR CUADRANTE.

E.3.1.- Diagramas rango-abundancia de especies por cuadrante.

A pesar de que los diagramas de rango/abundancia constituyen una herramienta útil para comparar la riqueza y dominancia de especies entre sitios de muestreo (Magurran, 1989), en el presente estudio no fueron de gran ayuda considerando el poco número de especies registrado en los diferentes cuadrantes muestreados. Asimismo, su uso es poco práctico y la comparación algo subjetiva cuando se analizan los datos de varios sitios (p. ej. más de 3) en forma simultánea.

E.3.2.- Diversidad y equitatividad por cuadrante.

En las Figuras 53 y 54 se muestran en forma gráfica los valores de diversidad (H') y equitatividad (E') en los diferentes sitios muestreados, resultado de la aplicación de los índices de Shannon-Wiener y de Simpson en su forma recíproca.

El valor más alto de diversidad de especies (1.71) se obtiene en el cuadrante No. 1 (Comunidad Secundaria-Cafetal), como resultado de un mayor número de especies (12) y a que ninguna de ellas ejerce una influencia considerable sobre la comunidad debido a su abundancia.

En contraparte, el cuadrante No. 2 (Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar) presenta los valores de diversidad (H') y equitatividad (E') más bajos. Lo anterior es resultado de un bajo número de especies ($s=7$) y a la desproporcionada abundancia de la lagartija *Anolis matudai*.

Lo anterior es debido a que la diversidad no depende sólo del número de especies, sino también de la abundancia relativa de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás menor es la diversidad de la comunidad. Esto es muy común, por ejemplo, en algunos tipos de vegetación templada como los bosques de pino, donde hasta el 90% de la biomasa del ecosistema esta formada por sólo una o dos especies vegetales, y el 10% restante por una cantidad grande de plantas de baja abundancia (Halffter y Ezcurra, 1992).

A pesar de que el valor más alto de diversidad se obtuvo en el cuadrante No. 1 (Vegetación Secundaria-Cafetal), la mayor equitatividad del cuadrante No. 4 (vegetación de Bosque Lluvioso de Montaña) indica que en este sitio, la abundancia relativa entre las especies presentes es más uniforme. Por ello, es necesario la aplicación de medidas adicionales de equitatividad en sitios con valores similares de diversidad de especies (H').

Asimismo, aunque el cuadrante No. 4 tiene el valor más alto de equitatividad, y por consiguiente también un alto valor de diversidad, presenta sin embargo la menor frecuencia de registros de anfibios y reptiles, en comparación con los demás sitios. Ver Anexo XI.

ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES CON BASE EN LOS RESULTADOS DEL PRESENTE ESTUDIO.

Importancia de la reserva.

D) Es de suma importancia la protección y conservación de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo" en su conjunto, considerando dos aspectos importantes:

-Esta área natural protegida contiene uno de los reductos representativos más importantes de Bosque Mesófilo de Montaña (Bosque Lluvioso de Montaña y Bosque Perennifolio de Neblina de acuerdo a Breedlove, 1981) de Chiapas y México.

-En el Bosque Mesófilo de Montaña de la zona de estudio, se registra un alto número de especies, así como una gran diversidad y endemidad de anfibios y reptiles.

Considerando el primer aspecto, si bien en términos generales podría afirmarse que todos los hábitats del Estado de Chiapas están representados en Áreas Naturales Protegidas (ANP), destaca el escaso número de áreas decretadas que contienen Bosque Mesófilo de Montaña (Flores y Gerez, 1994).

Anteriormente, en el Estado de Chiapas, se presentaban extensiones importantes de este tipo de vegetación en la Meseta o Altiplanicie Central. Desafortunadamente, la Meseta Central mantiene una gran población de agricultores mayas trashumantes. Esta gente vive en asentamientos dispersos o parajes y cultiva la mayor parte del área arable disponible. Como resultado de esto quedan muy pocas áreas de bosques primarios (Breedlove, 1981).

En la actualidad, existen algunas pequeñas áreas o manchones de Bosque Mesófilo de Montaña en la Meseta Central de Chiapas. Sin embargo, de dichas áreas, sólo el Parque Nacional Lagunas de Montebello (una parte de dicha ANP se ubica en la región fisiográfica Montañas del Oriente) y la Estación Biológica PRONATURA, mejor conocida como "El Huitepec" (de tipo privado), presentan algún régimen especial de protección. Debido a su extensión total (6,022 y 35 hectáreas respectivamente), dichas áreas difícilmente pueden garantizar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos esenciales, así como la preservación a largo plazo de poblaciones o comunidades viables de plantas y animales, particularmente de aquellos animales situados en los niveles superiores de la cadena alimenticia, que son grandes y efectúan desplazamientos importantes.

Considerando la categoría de manejo de dichas áreas, para el primer caso, a pesar de que los parques nacionales pueden representar muestras biogeográficas importantes e incluir especies de flora y fauna silvestres de importancia nacional, en sus directrices generales de manejo se otorga mucha importancia a la protección de zonas que se significan por su alta belleza escénica, su valor educativo o de recreo, su valor histórico y por su aptitud para el desarrollo del turismo (SEDUE, 1989).

En el caso de la Estación Biológica "El Huitepec", al igual que otras ANP que presentan elementos de este tipo de vegetación, por ejemplo La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Parque Educativo "Laguna Bélgica" del municipio de Ocozocoautla, más que garantizar la preservación de una importante extensión de Bosque Mesófilo de Montaña, su importancia radica en el plano de la Educación e Interpretación Ambiental, siendo espacios idóneos para fomentar la comprensión y el aprecio por los ambientes con vegetación primaria que aún existen en el Estado de Chiapas, contribuyendo de manera importante a la preservación de los mismos.

Asimismo, a pesar que el nombre de Bosque Mesófilo de Montaña agrupa varias comunidades vegetales que comparten algunas características fisonómicas, ecológicas, climáticas y florísticas, también es cierto, que en ocasiones sucede que ciertos criterios que son adecuados para tipificar las formaciones vegetales de una región del país no lo son para otra (Ortega y Castillo, 1996). Por ello Rzedowski (1978), menciona que los Bosques Mesófilos de Montaña constituyen unidades bastante heterogéneas.

La variación o heterogeneidad (en composición y estructura) que presenta el Bosque Mesófilo de Montaña, al parecer ocasiona que la composición de las especies de fauna asociada a esta formación de vegetación sea también característica o exclusiva, tal como lo sugiere la información disponible sobre la distribución de varias especies de anfibios y reptiles endémicas a los Estados de Oaxaca, Chiapas y Veracruz. A nivel estatal sucede algo similar, con la fauna de anfibios y reptiles asociada al Bosque Mesófilo de Montaña de la Sierra Madre, Meseta Central y área conocida como "Selva Negra".

Los altos porcentajes de endemidad de especies de vertebrados terrestres registrados en el Bosque Mesófilo de Montaña, están en relación con la compleja historia biogeográfica del hábitat, cuyo estado fragmentario ha permitido una mayor diferenciación de la fauna asociada e ella (Flores-Villela y Navarro, 1993).

II) Con base en la composición de los anfibios y reptiles y apoyándose en otros tipos de fauna y de vegetación, se justifica plenamente la protección y conservación de la reserva en general, y de la zona de estudio en particular:

-Por incluir una muestra representativa de hábitats y especies característicos del Sector Sureste de la región fisiográfica Sierra Madre de Chiapas.

Lo anterior es apoyado por el resultado del análisis de similitud faunística realizado en el presente trabajo, el cual reveló que la composición de especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio es diferente a la existente en otras regiones del Estado.

Debido a que en la práctica no es posible proteger y conservar todos los hábitats que existen en una región (biogeográfica, fisiográfica, etc.) determinada, es necesaria la preservación de muestras representativas de ellas, así como de los hábitats y especies que contienen.

Al respecto, la proposición más general para conservar la diversidad biológica descansa en el establecimiento del mayor número posible de áreas naturales protegidas (Halffter, 1994). Para ello, se recomienda que las ANP decretadas o establecidas presenten también la mayor superficie posible. Una reserva grande sustentará más especies en el equilibrio al permitir la existencia de poblaciones mayores, con tasas de extinción menores (Gorman, 1979).

De la misma forma, es necesario el establecimiento de otras áreas naturales protegidas, con una extensión "suficiente" para constituir verdaderas muestras representativas de otras regiones fisiográficas del Estado de Chiapas, principalmente aquellas que no se encuentran formalmente representadas.

III) Es de alta prioridad la continuidad de actividades encaminadas a lograr la protección efectiva y la conservación (en su sentido más amplio) de los diferentes hábitats que se encuentran en la reserva, considerando que en la zona de estudio se registraron diferentes especies de anfibios y reptiles que en México solo se distribuyen en el Estado de Chiapas.

En caso contrario, existe el riesgo de que desaparezcan para siempre dichos hábitats y las especies animales asociadas a ellos, mismas que hasta el momento no han sido registradas en otras entidades federativas del país. Algunas de estas especies, extienden su área de distribución hacia Centroamérica, principalmente hasta Guatemala.

La pérdida de especies de anfibios y reptiles características de la denominada "Región del Soconusco", reduciría no solamente el número de especies en general, sino también el número de endémicos a la Sierra Madre de Chiapas, al Estado, a México y a Mesoamérica.

Considerando que existen algunas especies que sólo se han registrado en áreas aledañas a la zona de estudio, mismas que no cuentan con una protección formal (decreto como ANP), es necesario continuar con las gestiones necesarias para ampliar el área de la reserva en su parte sureste, incorporando terrenos nacionales que contienen vegetación primaria en buen estado de conservación (IHN, 1993), tal es el caso de la parte de la Sierra Madre conocida como "Cordón Paxtal".

Tal como mencionan Williams-Linera *et al.* (1992), como parte de una política general de protección a la naturaleza, pueden obtenerse resultados inmediatos y a bajo costo, apoyando a los centros que están trabajando bien en las reservas de la biosfera. Este apoyo deberá ser tanto económico, como político. Al respecto, mencionan el esfuerzo realizado por algunos institutos y centros de investigaciones, entre ellos el Instituto de Historia Natural de Chiapas en la Reserva El Triunfo.

Recomendaciones generales para el manejo de la reserva.

I) Todos los hábitats presentes en la reserva deben estar sujetos a un manejo y zonificación especial, principalmente la superficie que presenta el tipo de vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña debido a que:

- Presenta la mayor riqueza, diversidad y endemidad de especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio en su conjunto.**
- Varias especies de anfibios y reptiles endémicas o características a este tipo de vegetación se encuentran también en alguna categoría de riesgo.**
- Este tipo de bosque ocupa suelos frágiles, con una gran posibilidad de erosionarse después de eliminada la cobertura forestal.**

El Bosque Mesófilo de Montaña en conjunto y no a nivel de especies tiene una tasa de crecimiento absoluta y un proceso sucesional más lento que otros bosques de las zonas tropicales. Esto hace que cuando es perturbada su recuperación, por ser lenta, se vea alterada fácilmente por diversos motivos. Es decir, es un ecosistema frágil que requiere mucha atención (Ortega y Castillo, 1996).

La deforestación de este tipo de bosque puede contribuir a crear condiciones de semiaridez, ya que la eliminación de los árboles que interceptan y condensan la niebla ocasiona una pérdida considerable de agua que es arrastrada en forma de niebla a otros lugares. Además, sin la cobertura arbórea, el agua de lluvia tiende a escurrir más superficialmente que a filtrarse, lo que provoca desabasto de agua a los mantos freáticos (Ortega y Castillo, op. cit.).

A pesar de que el Bosque Mesófilo de Montaña del polígono I de zonas núcleo no es homogéneo debido a los cambios en topografía y en altitud existentes en dicha zona (Williams-Linera, 1991), es factible la aplicación de un Programa o de una Estrategia de Manejo General que incluya todas las áreas que presenten este tipo de vegetación en la reserva.

II) Debido a que la distribución del Bosque Mesófilo de Montaña es discontinua y heterogénea, ya que comparte numerosos elementos florísticos con los tipos de vegetación con los que colinda, formando complejas zonas transicionales o ecotonos con características especiales, áreas que pueden albergar especies de fauna con requerimientos muy particulares, es necesario considerar para fines de manejo especial, todos los ambientes que se presentan en el intervalo altitudinal de 1500-2000 msnm, debido a que, **en este intervalo se registró el mayor número de especies endémicas de anfibios y reptiles de la zona de estudio.**

Resultados similares se han registrado para otras entidades federativas del país, que presentan también extensiones importantes de Bosque Mesófilo de Montaña. Al respecto Casas *et al.* (1996), al analizar el endemismo de las especies de anfibios y reptiles de Oaxaca, considerando a la altitud, encontraron un alto porcentaje de endémicos para los anfibios (54%), entre los 1000 y 2000 metros de elevación, que bien pudiera explicarse, considerando que esta es una franja en la que existe gran precipitación pluvial, brindando un ambiente muy adecuado para este tipo de fauna.

Del manejo que se proporcione a los ambientes comprendidos en el intervalo altitudinal ya mencionado, dependerá la conservación de una buena parte de las especies endémicas de anfibios y reptiles registradas en la zona de estudio, así como la de otras especies de vertebrados terrestres, consideradas en peligro de extinción, tales como el pavón (*Oreophasis derbianus*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), y el pajuil (*Penelopina nigra*), entre otras. Este mismo aspecto puede ser considerado para el caso de la flora existente en la zona de estudio.

III) Es necesario el manejo especial del intervalo altitudinal de 2000-2500 msnm, debido a que por lo general entre dichas altitudes se distribuyen el Bosque y Matorral Perennifolio de Neblina, formaciones vegetales que presentan un alto número de especies de plantas endémicas de distribución restringida (Breedlove, 1981).

De acuerdo a Williams-Linera (1991) el Bosque Mesófilo de Montaña presente en el polígono I de la reserva "El Triunfo", es similar al Bosque Lluvioso de Montaña descrito por Breedlove (1973) de una localidad aledaña, el Cerro Tres Picos, en donde se han registrado algunas especies de fauna endémica de distribución limitada. A manera de ejemplo, tenemos el caso de la salamandra *Dendrotriton megarhinus*, especie conocida exclusivamente de dicha localidad.

Por este motivo, la realización de un muestreo sistemático en los lugares que presentan altitudes superiores a 2000 msnm, o con vegetación de Bosque y Matorral Perennifolio de Neblina (presentes en algunos de los cerros más altos presentes en la zona de estudio, tales como: El Triunfo, La Bandera y Tres Hermanos), **aportará información complementaria sobre las especies endémicas de anfibios y reptiles asociados al Bosque Mesófilo de Montaña en su conjunto.**

Estos estudios deben realizarse en la zona de estudio en particular y para la reserva en general.

IV) La Reserva de la Biosfera "El Triunfo" protege diferentes tipos de hábitats o formaciones vegetales, encontrándose mejor representados aquellos que se distribuyen en las partes altas de la Sierra Madre, mismos que se protegen en los polígonos de zonas núcleo de la reserva.

Por tal motivo, es necesaria la protección y conservación de hábitats de la reserva que presentan especies de anfibios y reptiles característica de zonas bajas, que generalmente corresponden al área limítrofe entre las zonas núcleo y de amortiguamiento, tal como sucede con el cuadrante No. 7, el cual presentó la fauna más diferenciada de dicha zona.

Al respecto, es en el único sitio a lo largo del transecto muestreado en que se registró la presencia de especies como *Anolis dollfusianus*, *Micrurus browni* y *Bothrops asper*, mismas que son características de zonas bajas. Asimismo, existen registros de museo de otras especies colectadas en área aledaña a dicho cuadrante, tales como *Bufo canaliferus*, *Dermophis mexicanus* y *Atropoides nummifer*, las cuales no han sido registradas en otras áreas de la zona de estudio.

Por otra parte, es uno de los sitios que muestra una variación estacional importante, debido a que se presentan muy pocas especies de anfibios y reptiles en la temporada de secas, a diferencia de lo que sucede en las lluvias.

Considerando su relativa cercanía a los centros de población **dichas áreas son más susceptibles al deterioro o perturbación antropogénica, ejerciéndose también una mayor presión sobre las especies de fauna y flora silvestres.**

Asimismo, debido a que en el presente estudio no se abarcaron zonas por abajo del intervalo altitudinal de 1000 msnm, es necesario realizar los muestreos correspondientes, principalmente si consideramos que en otras regiones, el mayor número y diversidad de especies de anfibios y reptiles se presenta en el intervalo altitudinal de 0-1000 msnm, como lo menciona Johnson (1989) para el Núcleo Noroeste Centroamericano; Campbell y Vannini (1989) para Guatemala y Belice; y Casas *et al.* (1996) para el estado mexicano de Oaxaca, por mencionar solo algunos ejemplos.

V) Considerando que en la zona de estudio se registraron algunas especies de anfibios y reptiles en hábitats perturbados o con vegetación secundaria, mismas que presentan algún tipo de endemidad o están incluidas en alguna categoría de riesgo, es necesario **realizar un diagnóstico o evaluación general del estado actual de sus poblaciones en estos ambientes, detectando su problemática, a fin de garantizar su conservación.**

Por su importancia, de inicio, es necesario considerar a las siguientes especies: *Eleutherodactylus sartori*, *Hyla miotympanum*, *Abronia smithi*, *Anolis matudai*, *Adelphicos latifasciatus* y *Bothriechis bicolor*. Esta última especie está considerada como amenazada, todas las demás presentan algún tipo de endemidad.

VI) Puede considerarse que la estructura del cafetal presente en la zona de estudio, específicamente en el cuadrante No. 1, no es tan simple en comparación con otros tipos de cafetal (por ejemplo, los denominados de sol o los que presentan una sola especie de árbol como sombra), debido a que **presenta el mayor número de especies de anfibios y reptiles en comparación con los otros cuadrantes muestreados a lo largo del transecto, mismos que en su mayoría presentan vegetación primaria.**

Como resultado de un estudio realizado en la región de Acapulco, Guerrero, Sánchez y López (1987) señalan que algunos sitios destinados a usos silvícolas, hortícolas y frutícolas, parecen haber favorecido el establecimiento de un número considerable de especies de anfibios y reptiles al convertirse en extensión o bien en sustituto de los biomas originales.

Al parecer, lo anterior no es exclusivo a los anfibios y reptiles, ya que se han registrado datos similares para otros grupos de animales en zonas con cafetal mixto de otras regiones de México. A manera de ejemplo, se mencionan a continuación algunos estudios relevantes:

Gallina *et al.* (1991) analizaron algunos aspectos de la organización de una comunidad de mamíferos medianos en relación a la estructura de diversos tipos de cafetales. Como resultado de dicho estudio concluyen que al reducirse la complejidad estructural de los cafetales (aquellos que no presentan estrato arbóreo o presentan solo una especie), puede existir una pérdida en el número de gremios ocupados por las especies de mamíferos, así como de la riqueza y diversidad ecológica. Por ello, dichos autores recomiendan que se mantenga en los cafetales una alta diversidad de especies arbóreas como sombra, ya que favorecerá la presencia de especies animales al brindar recursos alimenticios y cobertura, e implementará la diversidad de la comunidad de mamíferos.

Asimismo, Cartas-Heredia (com. pers.) como resultado de un estudio avifaunístico realizado en la Reserva de la Biosfera "El Triunfo" (en localidades cercanas a la zona de estudio), encontró un alto número de especies en cafetal.

Sin embargo, con base en los resultados del presente estudio, se observa que aunque los cafetales mixtos presentan un alto número y diversidad de anfibios y reptiles, la composición de especies registrada en estas zonas modificadas por la actividad humana es diferente a la que se presenta en zonas con vegetación primaria. En el cafetal se registran especies que se distribuyen ampliamente, por tanto, en esta comunidad vegetal secundaria disminuye también el número de especies endémicas.

A manera de antecedente, y con base en los resultados de un análisis ecogeográfico de los municipios donde se produce café en México, se encontró que el 40% de la superficie corresponde a áreas con Selvas Altas y Medianas (Zona Tropical Húmeda), 23% con Bosques de Pino-Encino y 15% con Bosques Mesófilos de Montaña (Moguel y Toledo, 1996).

Desde el punto de vista biológico, las áreas cafetaleras coinciden con regiones muy ricas y diversas de flora y fauna. Los tres Estados más importantes en la producción de café, Oaxaca, Veracruz y Chiapas, son hoy día sitios de un enorme valor para la conservación de la biodiversidad, dado que allí se localizan importantes relictos de vegetación tropical y que son entidades con una gran complejidad de hábitats (Moguel y Toledo, op. cit.).

Estos mismos autores mencionan que a medida que se simplifica la estructura del cafetal y se vuelve más tecnificado, la biodiversidad de éste disminuye automáticamente. Una investigación realizada por los autores mostró que los cafetales tradicionales bajo sombra constituyen áreas de refugio de numerosas especies de grupos como plantas con flores (especialmente árboles), epífitas (especialmente orquídeas), mamíferos terrestres de tamaño mediano y grande, aves (especialmente migratorias) y algunos grupos de insectos, lo que confirma lo observado en otros países como Nicaragua, Costa Rica, Guatemala y República Dominicana. En suma, frente a la acelerada destrucción y transformación de los ecosistemas naturales en monocultivos agrícolas y pastizales, los cafetales tradicionales parecen funcionar como áreas de protección y residencia de la flora y fauna originales, en donde encuentran refugio y alimento.

Asimismo, varios estudios han revelado la mayor estabilidad de los cafetales bajo sombra. En general, cuando se comparan los sistemas de café bajo sombra con los que se realizan a pleno sol se encuentra que en los primeros existe mayor biomasa, cantidad de nutrientes, biodiversidad aérea y del suelo, menor número de malezas y de insectos dañinos y un mayor balance hídrico y microclimático. Estas ventajas de carácter microambiental de los cafetales bajo sombra se ven acrecentadas en los sistemas tradicionales y se vuelven decisivas para la estabilidad de los sistemas ecológicos regionales.

En algunas áreas de la Reserva de la Biosfera “El Triunfo”, el Bosque Mesófilo de Montaña se ha transformado en cafetales, principalmente en la vertiente de la Depresión Central de Chiapas, y en otros tipos de actividades agrícolas (INEGI, 1985f; IHN, en prensa).

Si bien es cierto que no se puede substituir a la vegetación original, como la del Bosque Mesófilo de Montaña (considerando su composición de especies y su alto número de endemismos), bien pudiera promoverse el cultivo de cafetales mixtos en contra de aquellos denominados de sol o que presentan una sola especie de árbol como sombra, o en aquellos lugares deforestados y cultivados con maíz y en pastizales para potreros.

Sin embargo, tal como menciona Toledo (1996), lo anterior conlleva a la necesidad de realizar modificaciones a las actuales formas de aprovechamiento de los recursos, y para esto se requiere una planeación de su uso que distinga ambientes, condiciones sociodemográficas y culturales y que permita el logro del “desarrollo rural sustentable”.

Dicho autor enfatiza, que entre los diferentes mecanismos para incluir lo ecológico dentro de la planeación del desarrollo rural destaca como instrumento muy importante el **ordenamiento ecológico territorial**, el cual representa una de las formas más efectivas y eficientes de lograrlo.

El ordenamiento consiste en la planificación del uso de los recursos naturales tomando en cuenta sus características estructurales y dinámicas, con el fin de lograr un desarrollo socioeconómico que esté en armonía con el ambiente.

Los estudios de ordenamiento, es decir, los estudios que son necesarios para la planificación ambientalmente adecuada del uso de los ecosistemas, deben incluir un diagnóstico o evaluación de estos ecosistemas para que la planeación pueda ser hecha sobre el conocimiento de las características de las unidades ambientales (Toledo, op. cit.).

En forma paralela a los estudios de ordenamiento ecológico, es necesario realizar también estudios de mercado sobre ciertos cultivos, en este caso el café, mismos que contemplen los mercados existentes y los precios y fluctuaciones a nivel nacional e internacional.

Considerando los trabajos serios de ordenamiento y restauración ecológica realizados por algunas universidades y centros de investigación, es necesario que el grupo que maneja y planifica la reserva, realice las gestiones necesarias a fin de involucrar a estas dependencias en las actividades operativas y de manejo, logrando con ello conservar la biodiversidad y aumentar la productividad en las áreas ya cultivadas, mejorando con ello el nivel de vida de las personas que viven en las comunidades asentadas en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “El Triunfo”.

VII) Con base en los valores del número, abundancia relativa y diversidad de especies, la fauna de anfibios y reptiles de la zona de estudio resultó más conspicua en la temporada de lluvias, al parecer, debido a una mayor disponibilidad de agua y alimento.

Lo anterior debe considerarse en las diferentes actividades de manejo a desarrollarse en la reserva, debido a que una mayor afluencia de visitantes en dicha temporada del año puede poner en riesgo la permanencia y preservación de algunas especies, como por ejemplo las de anfibios, por ser muy susceptibles a modificaciones mínimas ocurridas en los ambientes donde viven y se reproducen.

Por este motivo, deben planificarse muy bien cualquiera de las actividades de uso público que se realicen en la zona de estudio, y en toda el área de la reserva.

Con base en observaciones personales, la existencia de claros producidos por el hombre, al parecer, favorece la presencia de algunas especies de serpientes venenosas, tal como sucede con *Cerrophidion godmani* en las zonas de campamento conocidas como claros “El Triunfo” y “Palo Gordo” y *Bothrops asper* en los parajes Tomatal y Barranca Honda.

Por tal motivo, debe evitarse la apertura de claros aunque sean de superficie muy pequeña, como los utilizados para campamentos provisionales o de paso, principalmente a lo largo de los senderos que son utilizados por los grupos de visitantes organizados o grupos de ecoturismo.

VIII) Se recomienda iniciar y dar continuidad a un Programa de Monitoreo enfocado a las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio en particular, y de la reserva en general, considerando principalmente las especies indicadoras por su importancia biológica, ecológica y socioeconómica. Dicho programa, deberá ser parte de un Programa General de Monitoreo para la Reserva de la Biosfera “El Triunfo”.

Con base en los resultados del presente estudio:

- Es factible dar inicio a un programa de monitoreo parcial que incluya el área del polígono I, enfocado a las especies indicadoras de anfibios y reptiles.**
- Es necesario realizar muestreo sistemático en otros polígonos de la reserva, incluyendo la zona de amortiguamiento, con la finalidad de completar el inventario de especies de anfibios y reptiles para la reserva en su conjunto.**

Asimismo, considerando que los hábitats o asociaciones vegetales presentes en la zona de estudio extienden su distribución a otras áreas de la reserva, es factible que en forma paralela a los trabajos de muestreo para completar el inventario general de anfibios y reptiles, se realice:

-Un diagnóstico o evaluación general en toda el área de la reserva, dando seguimiento a las especies indicadoras registradas en la zona de estudio (polígono I), resultado del presente estudio.

CONCLUSIONES.

-Se registraron en la zona de estudio 45 especies de anfibios y reptiles, mismas que representan a 5 familias, 9 géneros y 17 especies de anfibios, así como a 8 familias, 22 géneros y 28 especies de reptiles.

-El número de anfibios y reptiles registrado en el presente trabajo se considera como preliminar, estimándose la existencia de una mayor cantidad de especies. Para lograr un mejor conocimiento es necesario realizar un mayor esfuerzo de muestreo abarcando otras localidades, incluyendo la totalidad de tipos de vegetación y cotas altitudinales, el uso de otras técnicas de muestreo y considerando los horarios diurno y nocturno.

-De las 45 especies de anfibios y reptiles registradas en el presente trabajo, 28 de ellas no habían sido formalmente reportadas para la zona de estudio, lo que representa el 62.22% en el número de especies de anfibios y reptiles conocido actualmente.

-La presencia de *Dendrotriton xolocalcae* constituye el segundo registro de localidad conocido para la especie; el primero corresponde al de la localidad tipo. Asimismo, se amplía el área de distribución conocida para las siguientes especies: *Hyla miotympanum*, *Plectrohyla lacertosa* y *Adelphicos latifasciatus*.

-Por vez primera, se registra formalmente el dato de localidad en forma precisa para las especies *Eleutherodactylus sartori*, *Plectrohyla lacertosa* y *Anolis dollfusianus*.

-Se identifica a la zona de estudio como una área importante de endemidad a nivel regional, estatal y nacional, al incluir el 46.15% de los anfibios y reptiles endémicos a la región Sierra Madre de Chiapas en su conjunto (Sectores Sureste y Noroeste) y el 66.67% de las especies endémicas a esta región con distribución solo al Estado de Chiapas. En el presente trabajo se registran siete especies endémicas a México: *Hyla miotympanum*, *Anolis matudai*, *Abronia smithi*, *Adelphicos latifasciatus*, *Dendrotriton xolocalcae*, *Eleutherodactylus sartori* y *Plectrohyla lacertosa*, de las cuales las tres últimas son de distribución limitada.

-Se considera que la composición y distribución de especies endémicas reportadas por Johnson (1989) para cada uno de los sectores de la Sierra Madre de Chiapas aún no es definitivo. Lo anterior es apoyado por la existencia de dos especies nuevas para la ciencia (*Abronia ramirezi* y *A. smithi*) registradas en el Sector Sureste de la sierra y a la ampliación del área de distribución de *Adelphicos latifasciatus* anteriormente mencionada como especie endémica característica del Sector Noroeste.

-Se registraron en la zona de estudio 19 especies de anfibios y reptiles incluidas en alguna categoría de riesgo. De dicho número, cuatro especies están consideradas como amenazadas de extinción y 15 en la categoría de raras. De estas últimas, varias presentan algún tipo de endemidad, destacando las siguientes especies: *Dendrotriton xolocalcae*, *Eleutherodactylus sartori*, *Plectrohyla lacertosa*, *Anolis matudai*, *Abronia smithi* y *Adelphicos latifasciatus*.

-La zona de estudio es muy importante al incluir especies características de la Región del Soconusco, las cuales en México solo se distribuyen en el Estado de Chiapas, tales como: *Bolitoglossa franklini*, *Eleutherodactylus greggi*, *Eleutherodactylus matudai* y *Bothriechis bicolor*. Las tres primeras están consideradas como raras, mientras que *B. bicolor* como amenazada de extinción.

-Al comparar la composición de anfibios y reptiles de la zona de estudio con la de otras regiones del Estado de Chiapas, por clase taxonómica, sólo los reptiles presentaron una similitud importante con los existentes en el municipio de San Cristóbal de las Casas. Por ello, forman parte de un mismo agrupamiento, mismo que presenta especies características de zonas altas. El segundo agrupamiento, está integrado por los reptiles de las regiones de la Depresión Central, Selva Lacandona y Ocote, con especies propias de zonas bajas y de altitudes intermedias.

-Considerando el transecto en su conjunto, el mayor número de especies se detectó en el intervalo altitudinal de 2000-1900 msnm en el parteaguas de la Sierra. Las especies registradas en este intervalo son características de zonas altas de la Sierra Madre presentándose en vegetación de Bosque Lluvioso de Montaña.

-Considerando el muestreo realizado a lo largo del transecto en su conjunto, el Bosque Lluvioso de Montaña resultó ser el tipo de vegetación con un mayor número y endemidad de especies de anfibios y reptiles.

-Con base en los valores del número, abundancia relativa y diversidad de especies, la fauna de la zona de estudio resultó más conspicua en la temporada de lluvias, al parecer, debido a una mayor disponibilidad de agua y alimento para los anfibios y reptiles en general, y por coincidir con la época reproductiva principalmente de los anfibios anuros.

-Se identifican tres niveles de abundancia relativa de especies en la zona de estudio. Se registran pocas especies con valores altos de abundancia, algunas con valores intermedios (regular abundancia), mientras que la gran mayoría corresponden a especies raras. Asimismo, se identifica un patrón similar al presentado por sitios altos templados como sierras de regiones tropicales, que consiste en la presencia de una especie muy abundante con respecto a las demás (en el presente estudio dicha especie correspondió a la lagartija *Anolis matudai*), mientras que la fauna de anfibios y reptiles está caracterizada por la presencia de especies raras.

-De manera preliminar, se identifican dos agrupamientos de anfibios y reptiles a lo largo del transecto muestreado. El primero, el más diferenciado, del Bosque Lluvioso de Montaña Baja /Bosque Estacional Perennifolio (**BLLMB/BEP**), con especies características de zonas bajas y de altitudes intermedias, en la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico. El segundo agrupamiento, subdividido a su vez en dos subgrupos: el primer subgrupo, del Bosque Lluvioso de Montaña y Bosque Lluvioso de Montaña Baja /Bosque de Pino-Encino (**BLLM-BLLMB/BPE**), con especies características de formaciones húmedas de tierras altas, en el Parteaguas de la Sierra Madre y parte alta de la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico. El segundo subgrupo, de la Comunidad Secundaria (Cafetal) y Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar (**CS-BPEL**), con especies propias de zonas bajas y bosques submontanos, en la vertiente de la Depresión Central.

-El mayor número de especies se registró en el agrupamiento del Bosque Lluvioso de Montaña y Bosque Lluvioso de Montaña Baja/Bosque de Pino-Encino (**BLLM-BLLMB/BPE**). De manera sorprendente el mayor número de registros correspondió al agrupamiento integrado por la Comunidad Secundaria (Cafetal) y el Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar (**CS-BPEL**). Con respecto a la diversidad de especies, se obtiene un mayor valor en el agrupamiento del **BLLM-BLLMB/BPE**, mientras que la mayor equitatividad se registra en el agrupamiento del **BLLMB/BEP** (Bosque Lluvioso de Montaña Baja/Bosque Estacional Perennifolio).

-En general, la distribución de los anfibios y reptiles en conjunto, está intrínsecamente ligada a la altitud y al tipo de vegetación dentro del transecto muestreado. Al parecer, la distribución de la vegetación es el factor más importante que determina la composición y distribución de las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio, en combinación con los distintos regímenes de humedad ambiental (neblina y precipitación pluvial) y la temperatura, misma que está en función de la altitud sobre el nivel del mar.

-Por clase taxonómica, la composición y distribución de las especies de anfibios al parecer está determinada por la presencia de una alta humedad ambiental (neblina y precipitación pluvial) y a la existencia de cuerpos de agua (temporales o permanentes). Los reptiles parecen estar más influenciados por la temperatura.

-Por cuadrante individual, el mayor número y diversidad de especies de anfibios y reptiles se registró en el cuadrante No. 1 (Vegetación Secundaria-Cafetal). Sin embargo, varias de las especies presentes en este sitio, son características de zonas bajas y tienen una amplia distribución geográfica en el Estado y en otras regiones del país. En cambio, en los cuadrantes ubicados en las partes altas de la sierra, mismos que presentan vegetación original, se registró un mayor número de especies endémicas.

-Es necesario contar con mayor información sobre la biología y ecología de las especies de anfibios y reptiles registrados en la zona de estudio, en particular de aquellas especies endémicas o incluidas en alguna categoría de riesgo. Por su “desproporcionada” abundancia la lagartija *Anolis matudai* es un buen candidato para una investigación complementaria orientada a conocer el papel que juega en la comunidad del Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar, donde se presenta en mayor número.

-Es muy importante la protección y conservación de los anfibios y reptiles de la zona de estudio y en general de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo", dada la presencia de tipos de vegetación como el Bosque Lluvioso de Montaña, considerado uno de los últimos reductos representativos de México y Chiapas, mismo que presenta un alto número y diversidad de especies de anfibios y reptiles, siendo varias de ellas endémicas a la región.

-Se recomienda iniciar y dar continuidad a un Programa de Monitoreo enfocado a las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio en particular, y de la reserva en general, considerando principalmente las especies indicadoras por su importancia biológica, ecológica y socioeconómica. Dicho programa, deberá ser parte de un Programa General de Monitoreo para la Reserva de la Biosfera "El Triunfo".

LITERATURA CITADA.

- Álvarez, T. 1963. The recent mammals of Tamaulipas, Mexico, **Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist.**, 14: 363-473.
- Álvarez, T. y F. de Lachica. 1991. Zoogeografía de los vertebrados de México. SITESA-IPN. México, D. F. 65 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1960. Reptiles de Chiapas. Instituto Zoológico del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 204 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1972. Los reptiles de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 178 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1982. Los reptiles de Chiapas. Instituto de Historia Natural. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 247 pp.
- Álvarez del Toro, M. en prensa. Los reptiles de Chiapas.
- Barrera, A. 1968. Distribución cliserial de los siphonáptera del volcán Popocatepetl, su interpretación biogeográfica. **An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México, (serie Zool.)**, 39:35-100.
- Breedlove, D. E. 1973. The phytogeography and vegetation of Chiapas (Mexico). en: Graham, A. (ed.). *Vegetation and vegetational history of northern Latin America*. Elsevier Sci. Publ. Co. Amsterdam. pp. 149-165.
- Breedlove, D. E. 1981. Flora of Chiapas. Part 1. Introduction to the Flora of Chiapas. California Academy of Sciences. San Francisco, California, USA. 35 pp.
- Camarillo-Rangel J. L. 1981. Distribución altitudinal de la herpetofauna comprendida entre Huitzilac, Estado de Morelos y La Ladrillera, Edo. de México. Tesis Licenciatura ENEP-Iztacala, UNAM. 44 pp.
- Campbell, J. A. 1985. A new species of highland pitviper of the genus *Bothrops* from southern Mexico. **J. Herpetol.** 19: 48-54.
- Campbell, J. A. 1994. A new species of elongate *Abronia* (Squamata: Anguillidae) from Chiapas, Mexico. **Herpetologica.** 50 (1): 1-7.
- Campbell, J. A. y L. S. Ford. 1982. Phylogenetic relationships of the colubrid snakes of the genus *Adelphicos* in the highlands of Middle America. **Univ. Kansas Occ. Pap. Mus. Nat. Hist.** 100: 1-22.
- Campbell, J. A. y J. P. Vannini. 1989. Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize. **Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology.** 4 (1): 1-21.

Campbell, J. A. y W. W. Lamar. 1989. *Venomous reptiles of Latin America*. Cornell University Press. Ithaca, New York. 425 pp.

Campbell, J. A. y D. R. Frost. 1993. Anguid lizards of the genus *Abronia*: Revisionary notes, descriptions of four new species, a phylogenetic analysis, and key. **Bull. Amer. Mus. Nat. His.** No. 216, 121 pages, 71 figures, 4 tables, 6 appendices.

Cardoso, D. M. D. 1979. *El clima de Chiapas y Tabasco*. Instituto de Geografía. UNAM. México. 99 pp.

Casas-Andreu, G. y H. M. Smith. 1991. Historia nomenclatural y status taxonómico de *Abronia ochoterenai* y *Abronia lythrochila* (Lacertilia: Anguidae), con una clave de identificación para el grupo Aurita. **Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Zool.** 61 (2): 317-326.

Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Como hacer una colección de anfibios y reptiles. Serie Cuadernos No. 10. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 68 pp.

Casas-Andreu, G. y C. J. McCoy. 1979. *Anfibios y reptiles de México*. Limusa. México. 87 pp.

Casas-Andreu, G., F. R. Mendez-de la Cruz y J. L. Camarillo. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca. Lista, distribución y conservación. **Acta Zoológica Mexicana (n.s.)**, No. 69. 1-35 pp.

Catálogo de la Colección de Anfibios y Reptiles del Museum of Natural History, University of Kansas, U.S.A., (KU).

Catálogo de la Colección de Anfibios y Reptiles de la University of Texas at El Paso, U.S.A., (UTEP).

Catálogo de la Colección de Anfibios y Reptiles de la California Academy of Sciences, U.S.A., (CAS).

Catálogo de la Colección de Anfibios y Reptiles del Carnegie Museum, U.S.A., (CM).

Catálogo de la Colección de Anfibios y Reptiles del Natural History Museum of Los Angeles County, U.S.A., (LACM).

Catálogo de la Colección de Anfibios y Reptiles de la University of California, Museum of Vertebrate Zoology, Berkeley, U.S.A., (MVZ).

Catálogo de la Colección de Anfibios y Reptiles del Instituto de Biología, UNAM, México, (IBH).

CITES. 1992. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I y II. 16 de abril de 1993.

Clench, H. 1979. How to make regional lists of butterflies: Some thoughts. **Journal of the Lepidopterists' Society**. **33** (4): 216-231.

Crisi, J. V. y M. F. López Armengol. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Secretaría General de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D. C. 132 pp.

Duellman, W. E. 1965. A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacán, Mexico. **Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.** **15**(14): 627-709.

Duellman, W. E. 1970. The hylid frogs of Middle America. **Mon. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**. 2 Vol. 765 pp.

Duellman, W. E. y J. A. Campbell, 1992. Hylid frogs of the genus *Plectrohyla*: Systematics and philogenetic relationships. **Misc. Publ., Mus. Zool., Univ. Mich.**, No. 181. 32 pp.

Ferner, J.W. 1979. A review of marking techniques for amphibians and reptiles. **Soc. Study Amph. Rept. Herpetological Circulars**, No. 9. 41 pp.

Flores-Villela, O., G. Pérez-Higadera, R. C. Vogt y M. Palma-Muñoz. 1987. Claves para los géneros y las especies de anfibios y reptiles de la región de los Tuxtlas. UNAM. 27 pp. + fé de erratas.

Flores-Villela, O. 1993a. Riqueza de los anfibios y reptiles. Núm. Especial 7. Biología y problemática de los vertebrados en México. **Revista Ciencias. Fac. Ciencias, UNAM**. pp. 33-42.

Flores-Villela, O. 1993b. Herpetofauna Mexicana. **Spec. Publs. Carnegie Mus. Nat. Hist.** (17): 1-73.

Flores-Villela, O., E. Hernández y A. Nieto Montes de Oca. 1991. Catálogo de Anfibios y Reptiles. Serie Catálogos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera". Catálogo No. 3. Facultad de Ciencias. Unam. 222 pp.

Flores-Villela, O. y A. G. Navarro S. 1993. Un análisis de los vertebrados terrestres endémicos de Mesoamérica en México. En: **Diversidad biológica de Mexico. Vol. Esp. (XLIV) Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.** 387-395 pp.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en Mexico: Vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico, D. F.,: 439 pp.

Flores-Villela, O. y A. Nieto M. 1994. La taxonomía herpetológica en México: un análisis breve. en: Llorente-Bousquets, J. e I. Luna-Vega (compiladores). Taxonomía Biológica. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México, D. F.: pp. 427-444.

Flores-Villela, O., F. Mendoza-Quijano y G. González-Porter (Compiladores). 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. **Publ. Espec. Mus. Zool.** No. 10. Universidad Nacional Autónoma de México. 285 pp.

Frost, D. R. 1985. Amphibians species of the world: A taxonomic and geographic reference. Allen Press, Inc., and Association of Systematics Collections. Lawrence, Kansas, U.S.A. 732 pp.

Frost, D. R. 1993. Amphibians species of the world: A taxonomic and geographic reference. Second Edition, Draft Manuscript. 804 pp.

Gadow, H. 1905. The distribution of Mexican amphibians and reptiles. **Proc. Zool. London.** 2 (13): 191-244.

García, A. y G. Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C./Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.

Gaviño, G., C. Juárez y H.H. Figueroa. 1982. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Limusa. México. 251 pp.

Good, D. A. 1988. Phylogenetic Relationships among Gerrhonotine Lizards. An Analysis of External Morphology. **Univ. California Publ. Zool.** 121: 1-39. figuras 1-32.

Groombridge, B. (Ed.). 1993. 1994 IUCN red list of threatened animals. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. lvi + 286 pp.

Hair, J. D. 1987. Medida de la diversidad ecológica. En: Rodríguez, T. R. (ed.). Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Wildlife Society, Inc. 283-289 pp.

Halffter, G. y E. Ezcurra. 1992. ¿Que es la biodiversidad? . En: Halffter, G. (compilador). La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana (Volumen especial), CYTED-D, Instituto de Ecología y Secretaría de Desarrollo Social, Xalapa: 3-24 pp.

Hardy, L.C. y R.W. McDiarmid. 1969. The amphibians and reptiles of Sinaloa, Mexico. **Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.**, 18 (3): 1-19.

Henderson, R.W., and Hoavers, L.G. 1975. A checklist and key to the amphibians and reptiles of Belize, Central America. Milwaukee Publ. Mus. Contrib. Biol. Geol. No. 5, 63 pp.

Hayes, M. P., J. A. Pounds y W. W. Timmerman. Sin fecha. An annotated list and guide to the amphibians and reptiles of Monteverde Costa Rica. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. **Herpetological Circular**, No. 17. 67 pp.

Hernández-García, E. 1989. Herpetofauna de la Sierra de Taxco, Gro. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.93 pp.

Hernández-Mendoza, J. C. 1992a. Herpetofauna del municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas, Escuela de Biología. 98 pp.

Hernández-Mendoza, J. C. 1992b. Herpetofauna del municipio de san Cristóbal de las Casas, Chiapas. **Bol. Soc. herpetol. Mex.** 4 (2): 33-40.

Heatwole, H. 1976. Reptile ecology. University of Queensland Press. St. Lucia, Queensland, Australia. 178 pp.

Heatwole, H. 1982. A review of structuring in herpetofaunal assemblages. En *Herpetological Communities*. N.J. Scott, Jr. (ed.) U.S.Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service Nild. Res. Report 13: 1-19.

Instituto de Historia Natural. 1986. Plan Operativo Propuesta Reserva Ecológica "El Triunfo". Instituto de Historia Natural. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. documento interno. 45 pp. + laminas y anexos.

Instituto de Historia Natural. 1993. Plan Operativo 1993 Reserva de la Biosfera "El Triunfo". Gobierno del Estado de Chiapas. Instituto de Historia Natural. Departamento de Áreas Naturales. 92 pp.

Instituto de Historia Natural. en preparación. Plan de Manejo para la Reserva de la Biosfera "El Triunfo". SEMARNAP-INE.

INEGI. 1981. Carta Fisiográfica Villahermosa, escala 1: 1, 000 000.

INEGI. 1985a. Carta Topográfica Huixtla D15-2, escala 1: 250 000.

INEGI. 1985b. Carta Geológica Huixtla D15-2, escala 1: 250 000.

INEGI. 1985c. Carta de Climas Huixtla D15-2, escala 1: 250 000.

INEGI. 1985d. Carta Hidrológica Huixtla D15-2, escala 1: 250 000.

INEGI. 1985e. Carta Edafológica Huixtla D15-2, escala 1: 250 000.

INEGI. 1985f. Carta Uso del Suelo y Vegetación Huixtla D15-2, escala 1: 250 000.

INEGI. 1988. Carta Topográfica Samuel León Brindis D15B21, escala 1: 50 000.

Johnson, J. D. 1989. A biogeographical analysis of the herpetofauna of norhtwestern nuclear Central America. **Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology**. No. 76. 66 pp.

Johnson, J. D. 1990. Biogeographical aspects of the herpetofauna of the Central Depression of Chiapas, Mexico, with comments on surrounding areas. **The Southwestern Naturalist** 35 (3): 268-278.

Knudsen, J.W. 1966. Biological techniques. Harper and Row. New York, USA. 185 pp.

Lazcano-Barrero, M.A., O.A. Flores-Villela, M. Benabib-Nisenbaum, J.A.

Hernández-Gómez, M.P. Chávez-Peón y A. Cabrera-Aldave. 1988. Estudio y conservación de los anfibios y reptiles de México: una propuesta. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, México. 44 pp. Cuadernos de divulgación No. 25. 44 pp.

Lazcano-Barrero, M.A., E. Gongora-Arones, y R. C. Vogt. 1992. Anfibios y reptiles de la Selva Lacandona. en: Vásquez-Sánchez, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. **Publ. Esp. Ecosfera** 1: 145-171.

Lee, J. C. 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula. **Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**. 67: 1-75.

Lee, J. C. 1994. Biogeografía de la herpetofauna de la Península de Yucatán. Ponencia magistral presentada en la III Reunión Nacional de Herpetología, celebrada del 8 al 11 de noviembre de 1994 en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 28 pp. + 18 figuras.

Long, A. y M. Heat. 1991. Flora of the El Triunfo Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico: A preliminary floristic inventory and the plant communities of polygon I. **Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.** 62 (2): 133-172.

León-Paniagua, L. S. 1986. Distribución altitudinal de los murcielagos en el NE del Estado de Querétaro. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 73 pp.

Luna-Reyes, R. en preparación (a). Inventario preliminar e importancia de la herpetofauna de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo", Chiapas, México.

Luna-Reyes, R. en preparación (b). Ampliación del área de distribución para *Dendrotriton xolocalcae* (Caudata: Plethodontidae) en el Estado de Chiapas, México.

Macey, J. R. 1986. The biogeography of a herpetofaunal transition between the Great Basin and Mojave deserts. In C. A. Hall, Jr. and D. J. Young (eds.), Natural history of the White-Inyo range, Eastern California and Western Nevada and high altitude physiology: **University of California White Mountain Research Station Symposium**, August 23-25, 1985, Bishop, California. 1:1-240.

Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedra. Barcelona, España. 200 pp.

Martin, P.S. 1958. A biogeography of reptilia and amphibians in the Gómez Farías region, Tamaulipas, Mexico. **Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan.** 101: 104 pp.

Martínez, E. y C. H. Ramos. 1989. Lacandoniaceae (Triuridales): una nueva familia de México. **Ann. Mo. Bot. Gard.** 76: 128-135.

Martínez-Castellanos, R. 1994. Herpetofauna de la Reserva Ecológica El Ocote, Municipio de Ocozocoautla, Chiapas, México. Tesis Licenciatura. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. Escuela de Biología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 65 pp. + apéndices.

Matuda, E. 1950a. A contribution to our knowledge of the wild flora of Mt. Ovanda, Chiapas. **Amer. Midl. Naturalist.** 43: 195-223.

Matuda, E. 1950b. A contribution to our knowledge of wild and cultivated flora of Chiapas, Districts of Soconusco y Mariscal. **Amer. Midl. Naturalist.** 44: 513-616 pp.

Medellín, R. A., O. Sánchez-Herrera y G. Urbano-V. 1992. Ubicación zoogeográfica de la Selva Lacandona, Chiapas, México, a través de su fauna de quirópteros. en: Vázquez-Sánchez, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. **Publ. Esp. Ecosfera** 1: 233-251.

Mendelson, J. R. III y D. A. Kizirian. 1995. Geographic Variation in *Rhadinaea hemsteadae* (Serpentes: Colubridae) with the Description of a New Species from Chiapas, Mexico. **Herpetologica.** 51 (3): 301-313.

Miranda, F. 1942. Estudios sobre la vegetación de México. II. Observaciones preliminares sobre la vegetación de la región de Tapachula, Chiapas. **An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México, (serie Bot.)**, 13: 53-70.

Miranda, F. 1952. La vegetación de Chiapas. Primera parte. Ediciones del Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 1a. Edición. 334 pp.

Miranda, F. 1957. La vegetación de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas, sus relaciones florísticas. **Proc. 8th Pacific. Sci. Congr.** 4: 438-453.

Miranda, F. 1975. La vegetación de Chiapas (primera parte). Ediciones del Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 2a Edición. 265 pp.

Moguel, P. y V. M. Toledo. 1996. El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. **Ciencias.** 43: 40-51.

Mulleried, G. K. F. 1957. Geología de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 180 pp.

Muñoz-Alonso, L. A. 1988. Estudio ecológico del Parque Ecológico Estatal de Omiltemi, municipio de Chilpancingo, Guerrero. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 111 pp.

Nieto-Montes de Oca, A. 1994. A taxonomic review of the *Anolis schiedii* group (squamata: polychrotidae). Tesis de Doctorado, University of Kansas, 283 pp.

Nieto-Montes de Oca, A. 1996. A new species of Anolis (Squamata: Polychrotidae) from Chiapas, México. **Journal of Herpetology**. 30 (1): 19-27.

Papenfuss, T. J. 1986. Amphibian and reptiles diversity along elevational transects in the White-Inyo range. In: C.A. Hall, Jr. and D.J. Young (eds.). Natural history of the White-Inyo range, Eastern California and Western Nevada and high altitude physiology: **University of California White Mountain Research Sattion Symposium**, August 23-25, 1985, Bishop, California. 1: 1-240.

Peet, R.K. 1974. The measurement of species diversity. **Ann. Rev. Ecol. System.**, 5: 285-307.

Pelcastre, V. L y O. A. Flores-Villela. 1992. Lista de especies y localidades de recolecta de la herpetofauna de Veracruz, México. **Publ. Espec. Mus. Zool.** 4: 25-96.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas. 1972. Decreto No. 57, miércoles 24 de mayo de 1972. Órgano de Difusión Oficial del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chiapas. Secretaría de Gobierno. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

Peters, J. A., and Donoso-Barros, R. 1970. Catalogue of the neotropical squamata. Pt. 2. Lizards, and amphisbaenids. **U.S. Nat. Mus. Bull.** No. 297, 293 pp.

Peters, J. A., and Orejas-Miranda, B. R. 1970. Catalogue of the neotropical squamata. Pt. 1. Snakes. **U.S. Nat. Mus. Bull.** No. 297, 347 pp.

Pielou, E. C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley-Interscience. New York.

Pielou, E. C. 1975. Ecological diversity. Wiley-Interscience, New York. 165 pp.

Pisani, G. R. y J. Villa. 1974. Guía de técnicas de preparación de anfibios y reptiles. **Soc. Study Amph. Rept. Herp. Circ.** 2: 28 pp.

Ramos, A. M. 1989. Propuesta de programa para la implementación de actividades de conservación ambiental en los estados de Oaxaca y Chiapas con apoyo internacional. Documento interno. World Wildlife Fund. Washington, D.C., USA. 16 pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pp.

Rzedowski, J. 1992a. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. En: Halffter, G. (compilador). La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana (Volumen especial), CYTED-D, Instituto de Ecología y Secretaría de Desarrollo Social, Xalapa: 313-335 pp.

Rzedowski, J. 1992b. El endemismo de la flora fanerogámica mexicana: Una apreciación analítica preliminar. En: Halffter, G. (compilador). La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana (Volumen especial), CYTED-D, Instituto de Ecología y Secretaría de Desarrollo Social, Xalapa: 337-359 pp.

Saldaña de la Riva, L. y E. Pérez Ramos. 1987. Herpetofauna del Estado de Guerrero; México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 389 pp.

Saldaña de la Riva, L. y E. Pérez Ramos. 1989. Herpetofauna del Estado de Guerrero. **Bol. Soc. Herpetol. Mex.** 1 (2): 35-38.

Sánchez-Herrera, O. 1980. Diagnósis preliminar de la herpetofauna de Tlaxcala, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 155 pp.

Sánchez-Herrera, O. 1993. Evaluación de tendencias ecogeográficas del género *Reithrodontomys* (Rodentia: Muridae) en México. en: Medellín, R. A. y G. Ceballos. (eds.). Avances en el estudio de los mamíferos de México. Publicaciones Especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México, D. F. pp. 25-44.

Sánchez-Herrera, O. y W. López-Forment C. 1987. Anfibios y reptiles de la región de Acapulco, Guerrero, México. **Anales Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool.** 58 (2): 735-750.

Sánchez-Herrera, O. y G. López-Ortega. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. **Folia Ent. Mex.** 75: 119-145.

Savage, M.J. 1980. A Handlist with preliminary keys to the herpetofauna of Costa Rica. Allan Hancock Foundation. University of Southern California. Los Angeles, California, USA. 111 pp.

Savage, M.J. y J. Villa R. 1986. Introduction to the herpetofauna of Costa Rica/Introducción a la herpetofauna de Costa Rica. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. U.S.A. 207 pp.

Scott, N. J. y S. Limerick. 1991. Reptiles y anfibios. pp. 355-430. En: Historia Natural de Costa Rica (D. H. Jenzen, Ed.). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica: 822 pp.

SEDESOL. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo CDLXXXVIII, No. 10. 16 de mayo de 1994. 60 pp.

SEDUE. 1989. Información básica sobre las Áreas naturales protegidas de México. Subsecretaría de Ecología, Dirección general de Conservación Ecológica de los recursos Naturales. México, D. F. 82 pp.

SEDUE. 1990. Decreto por el que se Declara el Establecimiento de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo". Diario Oficial de la Federación. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 13 de marzo de 1990. Tomo CDXXXVIII, México, D. F.

Simmons, J. E. 1989. Herpetological collecting and collections management. **Soc. Study Amph. Rept. Herpetological Circulars**, No. 16. 70 pp.

Simpson, G. G. 1943. Mammals and nature of continents. **Am. J. Sci.** 24:1-33.

Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. **Nature**. 163: 688.

Smith, H.M. and E.H. Taylor. 1966. Herpetology of Mexico. Annotated checklist and keys to the amphibians and reptiles. A reprint of the bulletins 187, 194 and 199 of the U.S. Nat. Mus. with list of subsequent taxonomic innovations. Eric Lundberg, and Ashton, Maryland.

Stuart, L. C. 1950. A geographic study of the herpetofauna of Alta Verapaz, Guatemala. **Contr. Lab. Vert. Biol.** 45: 1-77.

Stuart, L. C. 1954. Herpetofauna of the southeastern highlands of Guatemala. **Contr. Lab. Vert. Biol.** 68: 1-65.

Stuart, L. C. 1955. A Brief Review of the Guatemalan Lizards of the Genus *Anolis*. **Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan** No. 91. 1-31.

Stuart, L. C. 1963. A checklist of the herpetofauna of Guatemala. **Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan** No. 122. 150 pp.

Taylor, E. H.. 1941. Two new species of mexican plethodontid salamanders. **Proc. Biol. Soc. Wash.** 54: 81-86.

Toledo, V. M. 1982. Pleistocene Changes of vegetation in Tropical Mexico. In: Prance, G. T. (Ed.). **Biological Diversification in the Tropics**. Columbia University Press, New York. 93-111 pp.

Toledo, V. M. 1988. La Diversidad Biológica de México. **Ciencia y Desarrollo**. 81: 17-30 pp.

Toledo, M. C. 1996. El ordenamiento ecológico como instrumento para el desarrollo rural sustentable: un estudio de caso en Alcozauca, Guerrero. En: La Sociedad Rural Mexicana Frente al Nuevo Milenio. Volumen III El Acceso a los recursos naturales y el desarrollo rural sustentable. Mackinlay, H. y E. Boege (coordinadores del volumen). INAH/UAM/UNAM/Plaza y Valdes. 281-306 pp.

Vanzolini, P. E. 1986. Addenda and corrigenda to the catalogue of neotropical squamata. **Smithsonian Herpetol. Info. Serv.** 70: 1-25.

Villa, J. 1972. Anfibios de Nicaragua: introducción a su sistemática, vida y costumbres. Instituto Geográfico Nacional/Banco Central de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 218 pp.

Villa, J. y L.D. Wilson, and J.D. Johnson. 1988. Middle American herpetology: A bibliographic checklist. University of Missouri Press. Columbia, USA. 131 pp.

Vovides, A. P. and A. Gómez-Pompa. 1977. The problems of threatened and endangered plant species of Mexico. 77-88 pp. In: Prance, G.T. and T.S. Elias (eds). Extinction is forever. Proceed. New York Botanical Garden.

Wake, D. B. y J. F. Lynch. 1976. The distribution, ecology, and evolutionary history of Plethodontid salamanders in tropical America. **Sci. Bull. Nat. Hist. Mus. Los Angeles Co.** 25: 1-65.

Wake, M. H., A. Dubois, D. R. Frost, T. E. Moore and R. A. Nussbaum. 1994. CAECILIIDAE Rafinesque-Schmaltz, 1814 (Amphibia, Gymnophiona) and CAECILIIDAE Kolbe, 1880 (Insecta, Psocoptera): proposed removal of the homonymy by the revocation of Opinion 1462 and the adoption of the spelling CAECILUISIDAE for the psocopteran family name. **Bulletin of Zoological Nomenclature.** 51 (3): 237-239.

Webb, R.G. 1984. Herpetogeography in the Mazatlán-Durango region of the Sierra Madre Occidental, Mexico. En Seigel, R.A., L.E. Hunt, J.L. Knight, L. Malaret y N.L. Zuschlag. **Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas.** 217-241.

Williams-Linera, G. 1991. Nota sobre la estructura del estrato arbóreo del bosque mesófilo de montaña en los alrededores del Campamento "El Triunfo", Chiapas. **Acta Botánica Mexicana.** 13: 1-7 pp.

Comunicación personal.

Dr. Adrián Nieto Montes de Oca.
M. en C. Fernando Mendoza-Quijano.
Biól. Oscar Sánchez Herrera.
Biól. Gerardo de J. Cartas Heredia.

Anexo I.- Lista de especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio.

CLASE: AMPHIBIA

ORDEN: CAUDATA

FAMILIA: PLETHODONTIDAE

- **Bolitoglossa franklini* (Schmidt) 1936
- **B. occidentalis* Taylor, 1941
- **Dendrotriton xolocalcae* (Taylor) 1941¹

ORDEN: GYMNOPIHIONA

FAMILIA: CAECILIIDAE

- Dermophis mexicanus* (Duméril y Bibron) 1841²

ORDEN: ANURA

FAMILIA: LEPTODACTYLIDAE

- **Eleutherodactylus greggi* Bumzahem, 1955
- **E. matudai* Taylor, 1941¹
- **E. rhodopsis* (Cope) 1867¹
- **E. sartori* Lynch, 1965¹

FAMILIA: BUFONIDAE

- Bufo canaliferus* Cope, 1877²
- **Bufo valliceps* Wiegmann, 1833¹

FAMILIA: HYLIDAE

- **Hyla miotympanum* Cope, 1863¹
- **Plectrohyla hartwegi* Duellman, 1968
- **P. lacertosa* Bumzahem y Smith, 1954¹
- **P. matudai* Hartweg, 1941¹
- **P. sagorum* Hartweg, 1941
- **Ptychohyla euthysanota* (Kellogg) 1923¹
- **Smilisca baudini* (Duméril & Bibron) 1841¹

CLASE: REPTILIA

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: SAURIA

FAMILIA: ANGUIDAE

- **Abronia smithi* Campbell y Frost, 1993
- **Mesaspis moreleti* (Bocourt) 1871

FAMILIA: PHRYNOSOMATIDAE

- Sceloporus salvini* Günther, 1890³
- **S. taeniocnemis* Cope, 1885
- **S. variabilis* Wiegmann, 1834

FAMILIA: POLYCHROTIDAE

- **Anolis crassulus* Cope, 1864
- **A. dollfusianus* Bocourt, 1873¹
- **A. laeviventris* (Wiegmann) 1834.¹
- **A. matudai* Smith, 1956

FAMILIA: SCINCIDAE

- **Sphenomorphus assatus* (Cope) 1864¹

FAMILIA: TEIIDAE

- **Ameiva undulata* (Wiegmann) 1834¹

SUBORDEN: SERPENTES

FAMILIA: COLUBRIDAE

- **Adelphicos latifasciatus* Lynch y Smith, 1966¹
- **Coniophanes fissidens* (Günther) 1858
- **Drymarchon corais* (Boie) 1827¹
- **Drymobius chloroticus* (Cope) 1886.
- D. margaritiferus* (Schlegel) 1837²
- **Geophis immaculatus* Downs, 1967¹
- **Imantodes cenchoa* (Linnaeus) 1758¹
- Ninia diademata* Baird y Girard, 1853²
- **Pituophis lineaticollis* (Cope) 1861¹
- **Pliocercus elapoides* Cope, 1860¹
- Rhadinaea lachrymans* (Cope) 1869³
- **Sibon fischeri* (Boulenger) 1894.¹

FAMILIA: ELAPIDAE

- **Micrurus browni* Schmidt y Smith, 1943

FAMILIA: VIPERIDAE

- Atropoides nummifer* (Rüppell) 1845²
- **Bothriechis bicolor* (Bocourt) 1868
- **Bothrops asper* (Garman) 1883¹
- **Cerrophidion godmani* (Günther) 1863

*= Especies registradas en el presente trabajo.

Nota.- Las especies con un número en superíndice corresponden a registros que no habían sido formalmente reportados para la zona de estudio. Los nuevos registros son de acuerdo a las siguientes fuentes:

1= Luna-Reyes, presente estudio.

2= Luna-Reyes, en prep. a.

3= Colección Herpetológica del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM.

La lista de especies de anfibios y reptiles está basada en los registros de campo resultado del presente trabajo, otros registros del autor no publicados, de los existentes en catálogos de colecciones de anfibios y reptiles de museos nacionales y extranjeros, así como de otros reportados formalmente en la literatura existente. Las especies que no se marcan con asterisco, se registraron en un período diferente al del presente estudio, por lo que se cita la fuente.

Para el ordenamiento taxonómico de los taxa mayores se siguió el utilizado por Flores-Villela (1993b). La nomenclatura para la familia POLYCHROTIDAE se basó en Nieto-Montes de Oca (1994), y para CAECILIDAE es de acuerdo a Wake *et al.* (1994). Los géneros y especies se ordenaron alfabéticamente, de acuerdo a Flores-Villela (1993b).

Anexo II.- Especies registradas en la zona de estudio de acuerdo a varias fuentes.

NOMBRE CIENTIFICO	1	2	3	4	IBH	MZFC	IHN	KU	MVZ	PRESENTE ESTUDIO
<i>Bolitoglossa franklini</i>									X	X
<i>B. occidentalis</i>									X	X
<i>Dendrotriton xolocalcae</i>										(X)
<i>Dermophis mexicanus</i>				(X)						
<i>Eleutherodactylus greggi</i>								X		X
<i>E. matudai</i>										(X)
<i>E. rhodopis</i>										(X)
<i>E. sartori</i>										(X)
<i>Bufo valliceps</i>										(X)
<i>B. canaliferus</i>				(X)						
<i>Hyla miotympanum</i>										(X)
<i>Plectrohyla hartwegi</i>	X							X		X
<i>P. lacertosa</i>										(X)
<i>P. matudai</i>										(X)
<i>P. sagorum</i>	X							X		X
<i>Ptychohyla euthysanota</i>										(X)
<i>Smilisca baudini</i>										(X)
<i>Abronia smithi</i>		X								X
<i>Mesaspis moreleti</i>				X		X	X			X
<i>Sceloporus variabilis</i>						X				X
<i>Anolis crassulus</i>				X			X			X
<i>A. dollfusianus</i>										(X)
<i>A. laevis</i>										(X)
<i>A. matudai</i>			X	X						X
<i>Sphenomorphus assatus</i>										(X)
<i>Ameiva undulata</i>										(X)
<i>Adelphicos latifasciatus</i>										(X)
<i>Coniophanes fissidens</i>				X			X			X
<i>Drymarchon corais</i>										(X)
<i>Drymbius chloroticus</i>							X			X
<i>D. margaritifera</i>				(X)						
<i>Geophis immaculatus</i>										(X)
<i>Imantodes cenchoa</i>										(X)
<i>Ninia diademata</i>				(X)						
<i>Pituophis lineaticollis</i>										(X)
<i>Pliocercus elapoides</i>										(X)
<i>Rhadinaea lachrymans</i>						X				
<i>Sibon fischeri</i>										(X)
<i>Micrurus browni</i>				X	X					X
<i>Atropoides nummifer</i>				(X)						
<i>Bothriechis bicolor</i>							X			X
<i>Bothrops asper</i>										(X)
<i>Cerrophidion godmani</i>				X		X	X			X
TOTAL DE REGISTROS	2	1	1	11	1	6	6	3	2	38

SIMBOLOGÍA:

1= Duellman (1970); 2= Campbell y Frost (1993); 3= Nieto-Montes de Oca (1996); 4= Luna-Reyes, en prep. a;
IBH= Colección Herpetológica del Instituto de Biología, UNAM; **MZFC**= Colección Herpetológica del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM; **IHN**= Colección Herpetológica del Instituto de Historia Natural de Chiapas; **KU**= University of Kansas Museum of Natural History; **MVZ**= Museum of Vertebrate Zoology; **PRESENTE ESTUDIO**= Luna-Reyes, presente estudio.
(X)= Registros de especies que no habían sido formalmente reportados para la zona de estudio.

Anexo III.- Lista de especies registradas en Chiapas con algún tipo de endemidad o incluidas en alguna categoría de riesgo. ENDEMICIDAD: EM= Endémica a México; EMDL= Endémica a México de Distribución Limitada; ECH= Endémica a Chiapas; y ESM= Endémica a la Sierra Madre de Chiapas, SCH= Especie NO endémica a México registrada solo en Chiapas. CONSERVACIÓN: IUCN= Unión Mundial para la Naturaleza; CITES= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. SEDESOL= Secretaría de Desarrollo Social, Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994; P= En Peligro de Extinción; A= Amenazada de Extinción; R= Rara; y Pr= Sujeta a Protección Especial.

ESPECIE NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMICIDAD					CONSERVACIÓN		
	EM	EMDL	ECH	ESM	SCH	IUCN	CITES	SEDESOL
<i>Bolitoglossa engelhardti</i>	0	0	0	0	1			R
<i>B. flavimembris</i>	0	0	0	0	1			R
<i>B. flaviventris</i>	0	0	0	0	1			
<i>B. franklini</i> ¹	0	0	0	0	1			R
<i>B. hartwegi</i>	0	0	0	0	1			
<i>B. lincolni</i>	0	0	0	0	1			
<i>B. mexicana</i>	0	0	0	0	0			R
<i>B. mulleri</i>	0	0	0	0	1			
<i>B. occidentalis</i>	0	0	0	0	0			R
<i>B. platydactyla</i>	1	0	0	0	0			R
<i>B. rostrata</i>	0	0	0	0	1			R
<i>B. rufescens</i>	0	0	0	0	0			R
<i>B. stuarti</i>	0	0	0	0	1			A
<i>Dendrotriton megarhinus</i>	0	1	1	1	0			R
<i>D. xolocacae</i>	0	1	1	1	0			R
<i>Ixalotriton niger</i>	0	1	1	0	0			P
<i>Nototriton alvarezdeltoroi</i>	0	1	1	0	0			R
<i>Nyctanolis pernix</i>	0	0	0	0	1			R
<i>Oedipina elongata</i>	0	0	0	0	1			R
<i>Pseudoeurycea brunnata</i>	0	0	0	0	1			R
<i>P. goebeli</i>	0	0	0	0	1			A
<i>P. rex</i>	0	0	0	0	1			R
	1	4	4	2	14			
<i>Dermophis mexicanus</i>	0	0	0	0	0			R
<i>D. oaxacae</i>	1	0	0	0	0			R
	1	0	0	0	0			
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	0	0	0	0	0			R
	0	0	0	0	0			
<i>Eleutherodactylus brocchi</i>	0	0	0	0	1			
<i>E. glaucus</i>	0	1	1	0	0			R
<i>E. greggi</i>	0	0	0	0	1			R
<i>E. laticeps</i>	0	0	0	0	0			R
<i>E. lineatus</i>	0	0	0	0	0			R
<i>E. matudai</i>	0	0	0	0	1			R
<i>E. mexicanus</i> ²	1	0	0	0	0			
<i>E. rubrimaculatus</i>	0	0	0	0	1			
<i>E. sartori</i>	0	1	1	1	0			R
<i>E. stuarti</i>	0	0	0	0	1			R
<i>E. taylora</i>	0	1	1	0	0			R
<i>E. xucanebi</i>	0	0	0	0	1			
	1	3	3	1	6			

NOMBRE CIENTÍFICO	EM	EMDL	ECH	ESM	SCH	IUCN	CITES	SEDESOL
<i>Bufo boucorti</i>	0	0	0	0	1			
<i>B. cavifrons</i>	0	0	0	0	0			R
<i>B. cocifer</i>	0	0	0	0	0			R
<i>B. luetkeni</i> ³	0	0	0	0	1			
<i>B. marmoratus</i>	1	0	0	0	0			
<i>B. tacanensis</i>	0	0	0	0	1			
	1	0	0	0	3			
<i>Duellmanohyla schmidtorum</i>	0	0	0	0	0			R
<i>Hyla bromeliacea</i> ⁴	0	0	0	0	1			
<i>H. chaneque</i>	1	0	0	0	0			R
<i>H. dendroscarta</i> ⁵	1	0	0	0	0			R
<i>H. melanomma</i>	1	0	0	0	0			R
<i>H. miotympanum</i>	1	0	0	0	0			
<i>H. sumichrasti</i>	1	0	0	0	0			
<i>H. walkeri</i>	0	0	0	0	1			
<i>Plectrohyla acanthodes</i>	0	0	0	0	1			R
<i>P. avia</i>	0	0	0	0	1			R
<i>P. guatemalensis</i>	0	0	0	0	1			
<i>P. hartwegi</i>	0	0	0	0	0			R
<i>P. ixil</i>	0	0	0	0	1			
<i>P. lacertosa</i>	0	1	1	1	0			R
<i>P. pycnochila</i>	1	0	1	0	0			A
<i>P. sagorum</i>	0	0	0	0	1			
<i>Ptychohyla euthysanota</i>	0	0	0	0	0			A
<i>P. macrotympanum</i> ⁶	1	0	1	0	0			
	7	1	3	1	7			
<i>Rana berlandieri</i> ⁷	0	0	0	0	0			Pr
<i>R. brownorum</i>	1	0	0	0	0			R
<i>R. forreri</i> ⁸	0	0	0	0	0			R
<i>R. sierramadrensis</i> ⁹	1	0	0	0	0			R
	2	0	0	0	0			
<i>Gastrophryne elegans</i>	0	0	0	0	0			R
<i>G. usta</i>	0	0	0	0	0			R
<i>Hypopachus barberi</i>	0	0	0	0	1			
	0	0	0	0	1			
<i>Chelydra serpentina</i>	0	0	0	0	0			Pr
	0	0	0	0	0			
<i>Rhinoclemmys areolata</i>	0	0	0	0	0			A
<i>R. pulcherrima</i>	0	0	0	0	0			A
<i>R. rubida</i>	1	0	0	0	0	K		R
	1	0	0	0	0			
<i>Trachemys scripta</i>	0	0	0	0	0			Pr
	0	0	0	0	0			
<i>Dermatemys mawii</i>	0	0	0	0	0	V	II	P
	0	0	0	0	0			

NOMBRE CIENTÍFICO	EM	EMDL	ECH	ESM	SCH	IUCN	CITES	SEDESOL
<i>Kinosternon acutum</i>	0	0	0	0	0			Pr
<i>K. leucostomum</i>	0	0	0	0	0			Pr
<i>K. scorpioides</i> ¹⁰	0	0	0	0	0			Pr
	0	0	0	0	0			
<i>Claudius angustatus</i>	0	0	0	0	0			P
<i>Staurotypus salvini</i>	0	0	0	0	0			Pr
<i>S. triporcatus</i>	0	0	0	0	0			Pr
	0	0	0	0	0			
<i>Chelonia mydas</i>	0	0	0	0	0	E		P
<i>Eretmochelys imbricata</i>	0	0	0	0	0	E		P
<i>Lepidochelys olivacea</i>	0	0	0	0	0			P
	0	0	0	0	0			
<i>Dermochelys coriacea</i>	0	0	0	0	0	E	I	P
	0	0	0	0	0			
<i>Corytophanes cristatus</i>	0	0	0	0	0			R
<i>C. hernandezj</i>	0	0	0	0	0			R
<i>C. percarinatus</i>	0	0	0	0	1			R
<i>Laemancus longipes</i>	0	0	0	0	0			R
<i>L. serratus</i>	0	0	0	0	0			R
	0	0	0	0	1			
<i>Ctenosaura pectinata</i>	1	0	0	0	0			A
<i>C. similis</i>	0	0	0	0	0			A
<i>Iguana iguana</i>	0	0	0	0	0		II	Pr
	1	0	0	0	0			
<i>Phrynosoma asio</i>	0	0	0	0	0			R
<i>Sceloporus acanthinus</i>	0	0	0	0	1			
<i>S. carinatus</i>	0	0	0	0	1			
<i>S. internasalis</i> ¹¹	1	0	0	0	0			
<i>S. salvini</i> ¹²	1	0	0	0	0			R
<i>S. serrifer</i> ¹³	0	0	0	0	0			R
<i>S. smaragdinus</i>	0	0	0	0	1			
<i>S. smithi</i>	1	0	0	0	0			
<i>S. squamosus</i>	0	0	0	0	1			
<i>S. taeniocnemis</i>	0	0	0	0	1			
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	1	0	0	0	0			
	4	0	0	0	5			
<i>Anolis alvarezdeltoroi</i> ¹⁴	1	0	1	0	0			R
<i>A. anisolepis</i>	1	0	1	0	0			R
<i>A. barkeri</i>	1	0	0	0	0			R
<i>A. biporcatus</i> ¹⁵	0	0	0	0	0			R
<i>A. compressicaudus</i>	1	0	0	0	0			
<i>A. crassulus</i>	0	0	0	0	1			
<i>A. cuprinus</i>	1	0	0	0	0			R
<i>A. dollfusianus</i>	0	0	0	0	1			
<i>A. hobartsmithi</i> ¹⁶	1	0	1	0	0			
<i>A. matudai</i>	1	0	1	1	0			R

NOMBRE CIENTÍFICO	EM	EMDL	ECH	ESM	SCH	IUCN	CITES	SEDESOL
<i>Anolis parvicirculatus</i>	0	1	1	0	0			R
<i>A. pentaprion</i>	0	0	0	0	0			R
<i>A. pygmaeus</i>	0	1	1	0	0			R
<i>A. uniformis</i>	0	0	0	0	1			
	7	2	6	1	3			
<i>Coleonyx elegans</i>	0	0	0	0	0			A
	0	0	0	0	0			
<i>Gekyra mutilata</i>	0	0	0	0	0			R
<i>Gonatodes albogularis</i>	0	0	0	0	0			R
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	0	0	0	0	0			R
<i>Thecadactylus rapicaudus</i>	0	0	0	0	0			R
	0	0	0	0	0			
<i>Lepidophyma alvarezii</i>	0	1	1	0	0			A
<i>L. chicoasensis</i>	0	1	1	0	0			R
<i>L. flavimaculatum</i>	0	0	0	0	0			R
<i>L. lipetzi</i>	0	1	1	0	0			R
<i>L. smithi</i>	0	1	1	0	0			R
<i>L. tuxtlae</i>	1	0	0	0	0			R
	1	4	4	0	0			
<i>Ameiva chaitzami</i>	0	0	0	0	1			
<i>Cnemidophorus guttatus</i>	1	0	0	0	0			
<i>C. sacki</i>	1	0	0	0	0			
	2	0	0	0	1			
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	0	0	0	0	0			R
	0	0	0	0	0			
<i>Abronia leurolepis</i>	0	1	1	0	0			R
<i>A. lythrochila</i>	1	0	1	0	0			R
<i>A. matudai</i>	0	0	0	0	1			R
<i>A. ramirezi</i> ¹⁷	0	1	1	1	0			R
<i>A. smithi</i> ¹⁸	1	0	1	1	0			R
<i>Celestus rozellae</i>	0	0	0	0	1			R
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	0	0	0	0	0			R
<i>Mesaspis moreletii</i>	0	0	0	0	1			R
	2	2	4	2	3			
<i>Xenosaurus grandis</i>	0	0	0	0	0			R
	0	0	0	0	0			
<i>Heloderma horridum</i>	0	0	0	0	0	I	II	A
	0	0	0	0	0			
<i>Loxocemus bicolor</i>	0	0	0	0	0			R
	0	0	0	0	0			
<i>Ungaliophis continentalis</i>	0	0	0	0	1			R
	0	0	0	0	1			

NOMBRE CIENTÍFICO	EM	EMDL	ECH	ESM	SCH	IUCN	CITES	SEDESOL
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	0	0	0	0	0			Pr
<i>Atropoides nummifer</i>	0	0	0	0	0			A
<i>Bothriechis aurifer</i>	0	0	0	0	1			A
<i>B. bicolor</i>	0	0	0	0	1			A
<i>B. rowleyi</i>	0	1	0	0	0			A
<i>Cerrophidion tzotzilorum</i>	1	0	1	0	0			R
<i>Crotalus durissus</i>	0	0	0	0	0			Pr
<i>Porthidium dunni</i>	1	0	0	0	0			A
<i>P. nasutum</i>	0	0	0	0	0			Pr
	2	1	1	0	2			
<i>Caiman crocodilus</i>	0	0	0	0				Pr
	0	0	0	0				
<i>Crocodylus acutus</i>	0	0	0	0	0	E	I	R
<i>C. moreletii</i>	0	0	0	0	0	E	I	R
	0	0	0	0	0			

Notas sobre las especies:

- ¹ Aparece como *Bolitoglossa nigroflavescens* en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 de SEDESOL (1994)..
- ² Baker (1971) la registra para el Estado de Chiapas.
- ³ Registrada para el Estado de Chiapas por Lemus-Kourchenko (1985).
- ⁴ Recientemente registrada para el Estado de Chiapas por Martínez-Coronel *et al.* (1995).
- ⁵ Registrada para el Estado de Chiapas por Lemus-Kourchenko (1985).
- ⁶ Removida del sinónimo de *Ptychohyla euthysanota* por Campbell y Smith (1992).
- ⁷ Reportada con distribución para el Estado de Chiapas por Pérez-Ramos (1995).
- ⁸ Registrada en la Depresión Central del Estado de Chiapas por Johnson (1990). También Pérez-Ramos (1995) la reporta para la entidad.
- ⁹ Registrada para el Estado de Chiapas por Lemus-Kourchenko (1985).
- ¹⁰ Aparece separadamente como *Kinosternon scorpioides* y *K. cruentatum* en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 de SEDESOL (1994)..
- ¹¹ Smith y Smith (1993) consideran que *Sceloporus internasalis* corresponde a una sinonimia de *S. salvini*, sin embargo, autores como Flores-Villela (1993b) las reportan como especies diferentes.
- ¹² Con base a registro de catálogo de la Colección Herpetológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera (MZFC), de la Facultad de Ciencias de la UNAM, por lo que se considera como preliminar.
- ¹³ Aparece como *Sceloporus serrifer prezygus* en la Norma Oficial Mexicana de SEDESOL (1994), subespecie registrada para el Estado de Chiapas.
- ¹⁴ Especie nueva descrita recientemente por Nieto-Montes de Oca (1996) con distribución en el estado de Chiapas. De manera preliminar, puede considerarse como una especie rara de acuerdo a Nieto-Montes de Oca (com. per.).

- ¹⁵ Aparece como *Anolis biporcatus biporcatus* en la Norma Oficial Mexicana de SEDESOL (1994), subespecie registrada para el Estado de Chiapas.
- ¹⁶ Se encuentra en revisión el trabajo donde es descrita como especie nueva para la ciencia, separandola de *Anolis breedlovei* cuyas poblaciones quedan preliminarmente restringidas al Estado de Oaxaca, Nieto-Montes de Oca (com. pers.).
- ¹⁷ Especie nueva descrita recientemente por Campbell (1994).
- ¹⁸ Especie nueva descrita recientemente por Campbell y Frost (1993) antes referida como *Abronia ochoterenai*, a la que dichos investigadores consideran una "especie problema", por existir dudas sobre su distribución y por desconocerse sus relaciones filogenéticas con otras especies existentes en la región.
- ¹⁹ Aparece como *Micrurus nigrocinctus zunilensis* en la Norma Oficial Mexicana de SEDESOL (1994), subespecie registrada para el Estado de Chiapas.
- ²⁰ Aparece como *Adelphicos quadrivirgatus sargi* en la Norma Oficial Mexicana de SEDESOL (1994), subespecie registrada para el Estado de Chiapas.
- ²¹ Registrada por Mahrtdt (1969) para el Estado de Chiapas.
- ²² Registrada para el Estado de Chiapas por Álvarez del Toro (1982).
- ²³ Registrada para el estado de Chiapas por Smith (1995) en adición a la fauna de México.
- ²⁴ Aparece como *Pituophis deppel* en la Norma Oficial Mexicana de SEDESOL (1994).
- ²⁵ Recientemente Mendelson y Kizirian (1995) la describen como una nueva especie. Estos mismos autores restringen a *Rhadinaea hempsteadae* (sensu stricto) a la Sierra de las Minas y las Tierras Altas de Alta Verapaz, Guatemala.
- ²⁶ Aparece como *Tropidodipsas sartori macdougalli* en la Norma Oficial Mexicana de SEDESOL (1994), subespecie registrada para el Estado de Chiapas.
- ²⁷ Webb (1982) argumenta que *Thamnophis fulvus* es el nombre válido de *Thamnophis cyrtopsis fulvus*. En este trabajo se sigue a Flores-Villela (1993b) autor que presenta referencias sobre esta controversia.

Anexo IV.- Número de especies del transecto en su conjunto por intervalos altitudinales.

ESPECIE	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	20-19	20-21	20-19	18-17	16-15	14-13
<i>Bolitoglossa franklini</i>				X	X	X		X	X	X	
<i>B. occidentalis</i>	X									X	
<i>Dendrotriton xolocalcae</i>						X					
<i>Eleutherodactylus greggi</i>						X	X	X			
<i>E. matudai</i>				X		X		X			
<i>E. rhodopis</i>											X
<i>E. sartori</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Bufo valliceps</i>	X	X									
<i>Hyla mlotympanum</i>	X										
<i>Plectrohyla hartwegi</i>				X		X					
<i>P. lacertosa</i>						X					
<i>P. matudai</i>			X	X		X		X	X	X	
<i>P. sagorum</i>				X		X					
<i>Ptychohyla euthysanota</i>						X		X			
<i>Smilisca baudini</i>	X										
TOTAL SP. ANFIBIOS	5	2	2	6	2	10	1	6	3	4	2
<i>Abronia smithi</i>		X				X					
<i>Mesaspis moreleti</i>					X	X		X	X	X	
<i>Sceloporus salvini</i>						X					
<i>S. taeniocnemis</i>	X					X		X	X	X	
<i>S. variabilis</i>	X										
<i>Anolis crassulus</i>				X	X	X		X	X		
<i>A. dollfusianus</i>											X
<i>A. laevis</i>	X	X									
<i>A. matudai</i>	X	X	X	X				X	X	X	X
<i>Sphenomorphus assatus</i>	X	X	X								X
<i>Ameiva undulata</i>	X										
<i>Adelphicos latifasciatus</i>	X					X					
<i>Coniophanes fissidens</i>						X		X	X	X	
<i>Drymarchon corais</i>			X								
<i>Drymobius chloroticus</i>						X		X			
<i>Geophis immaculatus</i>						X					
<i>Imantodes cenchoa</i>										X	
<i>Pituophis lineaticollis</i>						X					X
<i>Pliocercus elapoides</i>									X		
<i>Rhadinaea lachrymans</i>						X					
<i>Sibon fischeri</i>						X		X	X	X	
<i>Micrurus browni</i>											X
<i>Bothriechis bicolor</i>	X										
<i>Bothrops asper</i>											X
<i>Cerrophidion godmani</i>				X	X	X		X	X		
TOTAL SP. REPTILES	8	4	3	3	3	13	0	8	8	6	6
TOTAL SP. ANF. Y REPT.	13	6	5	9	5	23	1	14	11	10	8

Nota.- La elevación de los diferentes intervalos altitudinales debe multiplicarse por 100 metros (p. ej., 12-13 X 100 m.= 1200-1300 m.).

Anexo V.- Número de especies del transecto en su conjunto por tipos de vegetación.

CS= Comunidad Secundaria Arbórea y Arbustiva; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña Baja; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

TIPO DE VEGETACIÓN	CS	BPEL	BLLM	BLLMB/BPE	BLLMB/BEP
<i>Bolitoglossa franklini</i>			X	X	
<i>B. occidentalis</i>	X			X	
<i>Dendrotriton xolocalcae</i>			X		
<i>Eleutherodactylus greggi</i>			X		
<i>E. matudai</i>			X		
<i>E. rhodopis</i>					X
<i>E. sartori</i>	X	X	X	X	X
<i>Bufo valliceps</i>	X	X			
<i>Hyla miotypanum</i>	X				
<i>Plectrohyla hartwegi</i>			X		
<i>P. lacertosa</i>			X		
<i>P. matudai</i>		X	X	X	
<i>P. sagorum</i>			X		
<i>Ptychohyla euthysanota</i>			X		
<i>Smilisca baudini</i>	X				
TOTAL SP. ANFIBIOS	5	3	10	4	2
<i>Abronia smithi</i>	X		X		
<i>Mesaspis moreleti</i>			X	X	
<i>Sceloporus salvini</i>			X		
<i>S. taeniocnemis</i>	X		X	X	
<i>S. variabilis</i>	X				
<i>Anolis crassulus</i>			X		
<i>A. dollfusianus</i>					X
<i>A. laevis</i>	X	X			
<i>A. matudai</i>	X	X	X	X	X
<i>Sphenomorphus assatus</i>	X	X			X
<i>Ameiva undulata</i>	X				
<i>Adelphicos latifasciatus</i>	X		X		
<i>Coniophanes fissidens</i>			X	X	
<i>Drymarchon corais</i>		X			
<i>Drymobius chloroticus</i>			X		
<i>Geophis immaculatus</i>			X		
<i>Imantodes cenchoa</i>				X	
<i>Pituophis lineaticollis</i>			X		X
<i>Pliocercus elapoides</i>				X	
<i>Rhadinaea lachrymans</i>			X		
<i>Sibon fischeri</i>			X	X	
<i>Micrurus browni</i>					X
<i>Bothriechis bicolor</i>	X				
<i>Bothrops asper</i>					X
<i>Cerrophidion godmani</i>			X	X	
TOTAL SP. REPTILES	9	4	14	8	6
TOTAL SP. ANF. Y REPT.	14	7	24	12	8

Anexo VI .- Número de especies del transecto considerando solo los cuadrantes, por estación y temporada del año. VERANO= Julio-Septiembre; OTOÑO= Octubre-Diciembre; INVIERNO= Enero-Marzo; PRIMAVERA= Abril-Junio; SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre.

ESPECIE	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	SECAS	LLUVIAS
<i>Bolitoglossa franklini</i>	X	X	X	X	X	X
<i>B. occidentalis</i>				X		X
<i>Dendrotriton xolocalcae</i>			X		X	
<i>Eleutherodactylus greggi</i>		X		X		X
<i>E. matudai</i>	X	X		X		X
<i>E. rhodopis</i>				X		X
<i>E. sartori</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Bufo valliceps</i>	X	X		X		X
<i>Hyla miotypanum</i>	X	X		X		X
<i>Plectrohyla hartwegi</i>			X		X	
<i>P. matudai</i>	X	X	X	X	X	X
<i>P. sagorum</i>	X					X
<i>Ptychohyla euthysanota</i>			X		X	
<i>Smilisca baudini</i>				X		X
TOTAL SP. ANFIBIOS	7	7	6	10	6	11
<i>Mesaspis moreleti</i>		X	X	X	X	X
<i>Sceloporus taeniocnemis</i>				X		X
<i>Anolis crassulus</i>				X		X
<i>A. dollfusianus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>A. laevis</i>			X	X	X	X
<i>A. matudai</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Sphenomorphus assatus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Ameiva undulata</i>			X		X	
<i>Adelphicos latifasciatus</i>		X		X		X
<i>Coniophanes fissidens</i>	X	X		X	X	X
<i>Drymarchon corais</i>				X		X
<i>Drymobius chloroticus</i>				X		X
<i>Pituophis lineaticollis</i>				X		X
<i>Pliocercus elapoides</i>				X		X
<i>Sibon fischeri</i>	X		X		X	X
<i>Micrurus browni</i>		X				X
<i>Bothriechis bicolor</i>			X		X	
<i>Bothrops asper</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cerrophidion godmani</i>	X	X	X	X	X	X
TOTAL SP. REPTILES	7	9	10	15	11	17
TOTAL SP. ANF. Y REPT.	14	16	16	25	17	28

Anexo VII.- Número de especies por agrupamiento. CS-BPEL= Comunidad Secundaria Arbórea y Arbustiva- Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM-BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña-Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

A G R U P A M I E N T O S

CUADRANTES TIPOS DE VEGETACIÓN	1 y 2 CS-BPEL	3,4,5 y 6 BLLM-BLLMB/BPE	7 BLLMB/BEP
<i>Bolitoglossa franklini</i>		(X)	
<i>B. occidentalis</i>	X	X	
<i>Dendrotriton xolocalcae</i>		(X)	
<i>Eleutherodactylus greggi</i>		(X)	
<i>E. matudai</i>		(X)	
<i>E. rhodopis</i>			(X)
<i>E. sartori</i>	X	X	X
<i>Bufo valliceps</i>	(X)		
<i>Hyla miotympanum</i>	(X)		
<i>Plectrohyla hartwegi</i>		(X)	
<i>P. lacertosa</i>		(X)	
<i>P. matudai</i>	X	X	
<i>P. sagorum</i>		(X)	
<i>Ptychohyla euthysanota</i>		(X)	
<i>Smilisca baudini</i>	(X)		
TOTAL SP. ANFIBIOS	6	11	2
<i>Abronia smithi</i>	X	X	
<i>Mesaspis moreleti</i>		(X)	
<i>Sceloporus salvini</i>		(X)	
<i>S. taeniocnemis</i>	X	X	
<i>S. variabilis</i>	(X)		
<i>Anolis crassulus</i>		(X)	
<i>A. dollfusianus</i>			(X)
<i>A. laeiventris</i>	(X)		
<i>A. matudai</i>	X	X	X
<i>Sphenomorphus assatus</i>	X		X
<i>Ameiva undulata</i>	(X)		
<i>Adelphicos latifasciatus</i>	X	X	
<i>Coniophanes fissidens</i>		(X)	
<i>Drymarchon corais</i>	(X)		
<i>Drymobius chloroticus</i>		(X)	
<i>Geophis immaculatus</i>		(X)	
<i>Imantodes cenchoa</i>		(X)	
<i>Pituophis lineaticollis</i>		X	X
<i>Pliocercus elapoides</i>		(X)	
<i>Rhadinaea lachrymans</i>		(X)	
<i>Sibon fischeri</i>		(X)	
<i>Micrurus browni</i>			(X)
<i>Bothriechis bicolor</i>	(X)		
<i>Bothrops asper</i>			(X)
<i>Cerrophidion godmani</i>		(X)	
TOTAL SP. REPTILES	10	16	6
TOTAL SP. ANF. Y REPT.	16	27	8

(X)= Especie registrada en un solo agrupamiento.

X= Especie registrada a lo largo del transecto, fuera de los cuadrantes.

Anexo VIII.- Número de especies por cuadrante individual.

CS= Comunidad Secundaria Arbórea y Arbustiva; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

TIPO DE VEGETACIÓN CUADRANTES	CS 1	BPEL 2	BLLM 3	BLLM 4	BLLM 5	BLLMB/BPE 6	BLLMB/BEP 7
<i>Bolitoglossa franklini</i>			X	X	X	X	
<i>B. occidentalis</i>	X					X	
<i>Dendrotriton xolocacae</i>				X			
<i>Eleutherodactylus greggi</i>					X		
<i>E. matudai</i>			X	X	X		
<i>E. rhodopis</i>							X
<i>E. sartori</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Bufo valliceps</i>	X	X					
<i>Hyla miotympanum</i>	X						
<i>Plectrohyla hartwegi</i>			X				
<i>P. matudai</i>		X	X	X	X	X	
<i>P. sagorum</i>				X			
<i>Ptychohyla euthysanota</i>					X		
<i>Smilisca baudini</i>	X						
TOTAL SP. ANFIBIOS	5	3	5	6	6	4	2
<i>Mesaspis moreleti</i>			X			X	
<i>Sceloporus taeniocnemis</i>	X						
<i>Anolis crassulus</i>			X	X			
<i>A. dollfusianus</i>							X
<i>A. laevis</i>	X	X					
<i>A. matudai</i>	X	X	X			X	X
<i>Sphenomorphus assatus</i>	X	X					X
<i>Ameiva undulata</i>	X						
<i>Adelphicos latifasciatus</i>	X						
<i>Coniophanes fissidens</i>				X	X		
<i>Drymarchon corais</i>		X					
<i>Drymobius chloroticus</i>					X		
<i>Pituophis lineaticollis</i>							X
<i>Pliocercus elapoides</i>						X	
<i>Sibon fischeri</i>					X	X	
<i>Micrurus browni</i>							X
<i>Bothriechis bicolor</i>	X						
<i>Bothrops asper</i>							X
<i>Cerrophidion godmani</i>			X	X	X	X	
TOTAL SP. REPTILES	7	4	4	3	4	5	6
TOTAL SP. ANF. Y REPT.	12	7	9	9	10	9	8



Anexo IX.- Número de especies por cuadrante individual y temporada del año.

SECAS= Diciembre-Abril; y LLUVIAS= Mayo-Noviembre. CS= Comunidad Secundaria Arbórea y Arbustiva; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino; y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

TEMPORADA DEL AÑO

S E C A S L L U V I A S

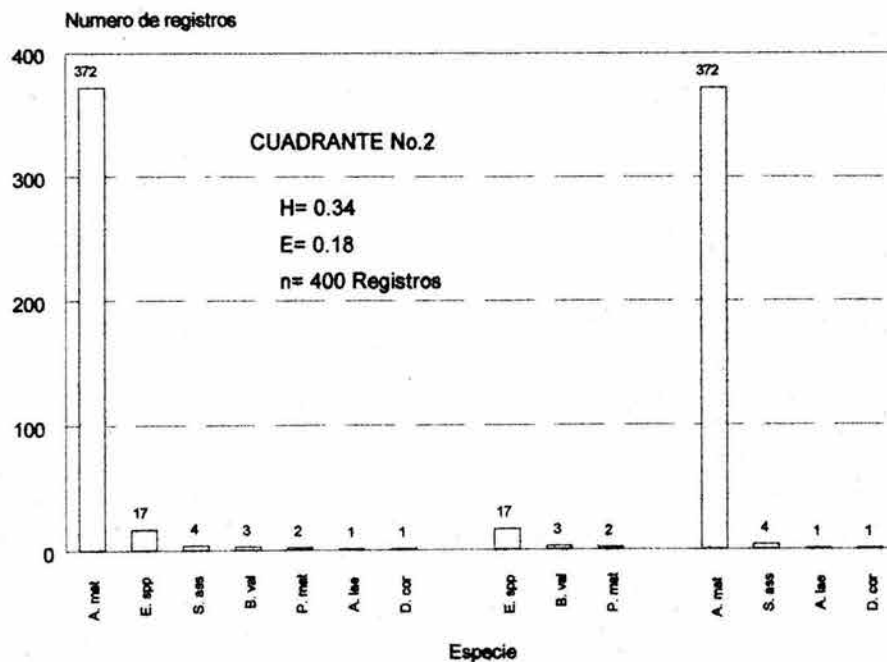
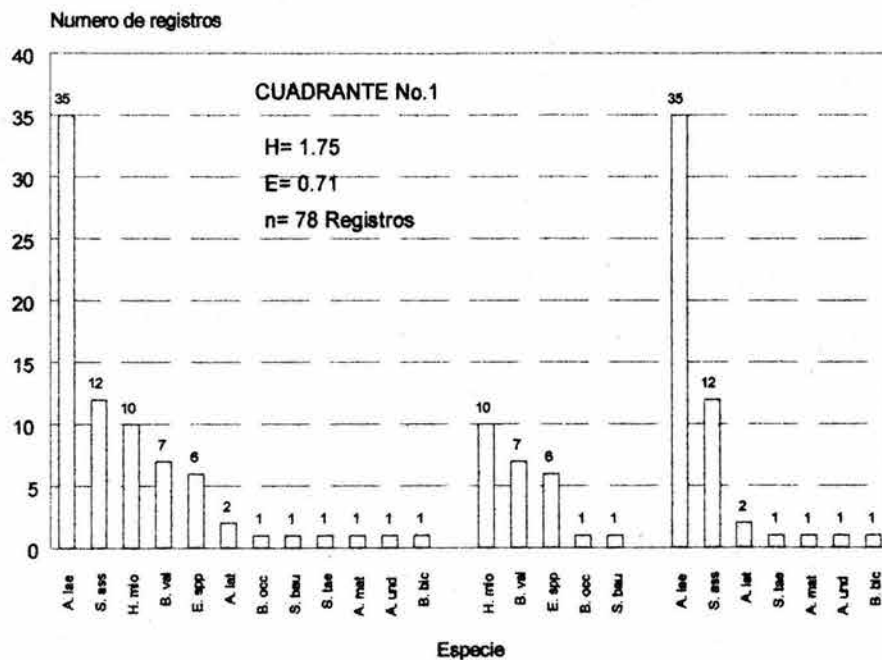
CUADRANTES	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
<i>Bolitoglossa franklini</i>			X	X	X	X				X	X	X	X	
<i>B. occidentalis</i>								X						X
<i>Dendrotriton xolocalcae</i>				X										
<i>Eleutherodactylus greggi</i>												X		
<i>E. matudai</i>										X	X	X		
<i>E. rhodopis</i>														X
<i>E. sartori</i>		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Bufo valliceps</i>								X	X					
<i>Hyla miotypanum</i>								X						
<i>Plectrohyla hartwegi</i>			X											
<i>P. matudai</i>					X	X			X	X	X	X	X	
<i>P. sagorum</i>											X			
<i>Ptychohyla euthysanota</i>					X									
<i>Smilisca baudini</i>								X						
TOTAL SP. ANFIBIOS	0	1	3	3	4	3	0	5	3	4	5	5	4	2
<i>Mesaspis moreleti</i>						X				X				X
<i>Sceloporus taeniocnemis</i>								X						
<i>Anolis crassulus</i>										X	X			
<i>A. dollfusianus</i>							X							X
<i>A. laevis</i>	X							X	X					
<i>A. matudai</i>	X	X				X			X	X			X	
<i>Sphenomorphus assatus</i>	X	X						X	X					X
<i>Ameiva undulata</i>	X													
<i>Adelphicos latifasciatus</i>								X						
<i>Coniophanes fissidens</i>				X								X		
<i>Drymarchon corais</i>									X					
<i>Drymobius chloroticus</i>												X		
<i>Pituophis lineaticollis</i>														X
<i>Pliocercus elapoides</i>													X	
<i>Sibon fischeri</i>						X						X	X	
<i>Micrurus browni</i>														X
<i>Bothriechis bicolor</i>	X													
<i>Bothrops asper</i>							X							X
<i>Cerrophidion godmani</i>				X		X				X		X	X	
TOTAL SP. REPTILES	5	2	0	2	0	4	2	4	4	4	1	4	5	5
TOTAL SP. ANF. Y REPT.	5	3	3	5	4	7	2	9	7	8	6	9	9	7

Anexo X.- Abundancia relativa (expresada como frecuencia de registros) de las especies de anfibios y reptiles por cuadrante individual. CS= Comunidad Secundaria Arbórea y Arbustiva; BPEL= Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar; BLLM= Bosque Lluvioso de Montaña; BLLMB/BPE= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque de Pino-Encino (en parte); y BLLMB/BEP= Bosque Lluvioso de Montaña Baja (en parte)/Bosque Estacional Perennifolio (en parte).

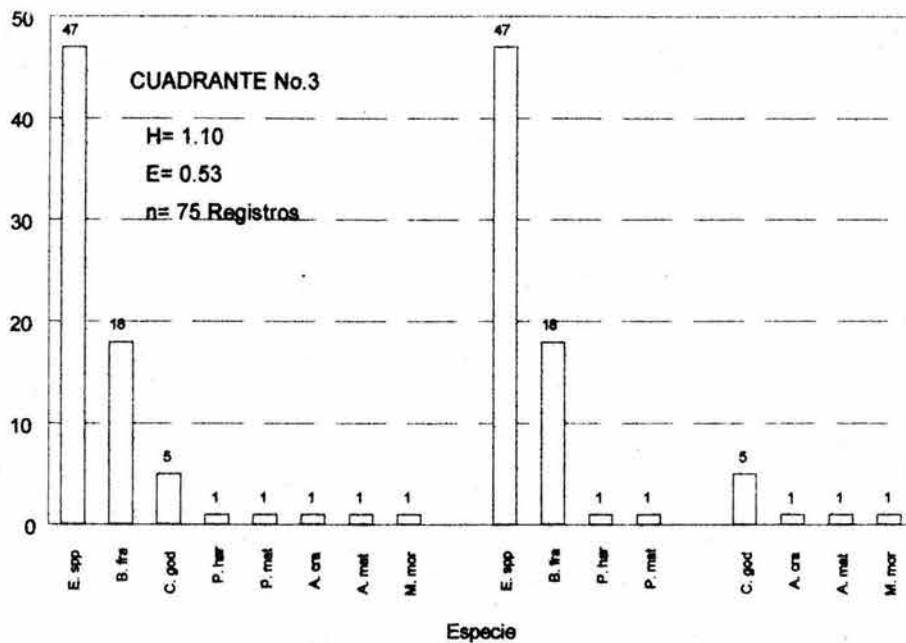
TIPO VEGETACIÓN CUADRANTES	CS 1	BPEL 2	BLLM 3	BLLM 4	BLLM 5	BLLMB/BPE 6	BLLMB/BEP 7	TOTAL EJ. POR SP.
<i>Bolitoglossa franklini</i>			18	20	31	8		77
<i>B. occidentalis</i>	1					1		2
<i>Dendrotriton xoloccalcae</i>				9				9
<i>Eleutherodactylus spp. (*)</i>	6	17	47	10	34	121	16	251
<i>Bufo valliceps</i>	7	3						10
<i>Hyla miotympanum</i>	10							10
<i>Plectrohyla hartwegi</i>			1					1
<i>P. matudai</i>		2	1	2	2	5		12
<i>P. sagorum</i>				1				1
<i>Ptychohyla euthysanota</i>					1			1
<i>Smilisca baudini</i>	1							1
TOT. EJEM. ANFIBIOS	25	22	67	42	68	135	16	375
<i>Mesaspis moreleti</i>			1			5		6
<i>Sceloporus taeniocnemis</i>	1							1
<i>Anolis crassulus</i>			1	1				2
<i>A. dollfusianus</i>							32	32
<i>A. laevis</i>	35	1						36
<i>A. matudai</i>	1	372	1			62	1	437
<i>Sphenomorphus assatus</i>	12	4					1	17
<i>Ameiva undulata</i>	1							1
<i>Adelphicos latifasciatus</i>	2							2
<i>Coniophanes fissidens</i>				1	2			3
<i>Drymarchon corais</i>		1						1
<i>Drymobius chloroticus</i>					1			1
<i>Pituophis lineaticollis</i>							1	1
<i>Pliocercus elapoides</i>						1		1
<i>Sibon fischeri</i>					1	2		3
<i>Micrurus browni</i>							1	1
<i>Bothriechis bicolor</i>	1							1
<i>Bothrops asper</i>							7	7
<i>Cerrophidion godmani</i>			5	1	1	5		12
TOTAL EJEM. REPTILES	53	378	8	3	5	75	43	565
TOTAL EJEM. ANF. Y REPT.	78	400	75	45	73	210	59	940

Nota.- El asterisco (*) indica que *Eleutherodactylus spp.* corresponde a diferentes especies: *E. greggi*, *E. matudai*, *E. rhodopsis* y *E. sartori*.

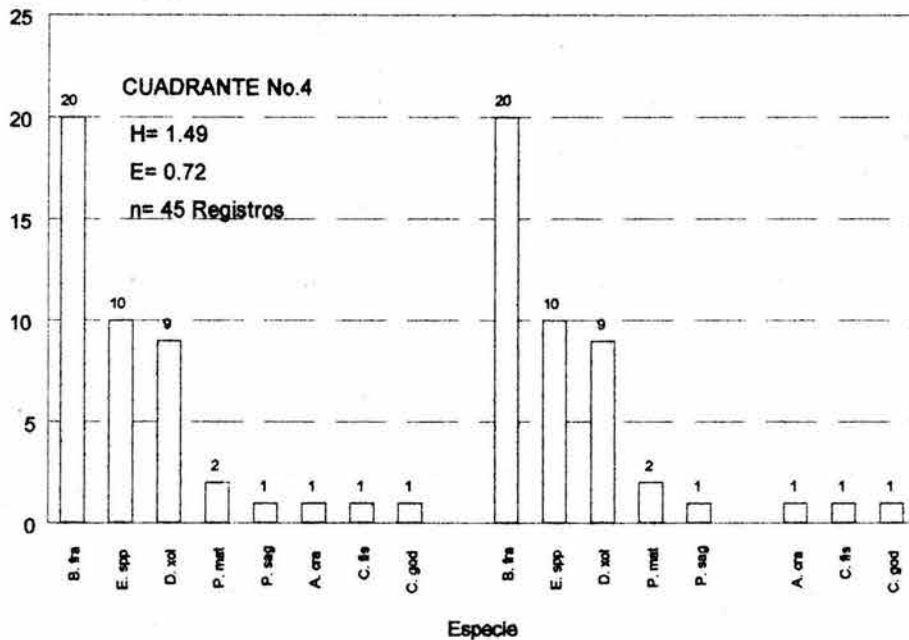
Anexo XI.- Histogramas de frecuencias de registro para las especies de anfibios y reptiles por cuadrante (acumulativo). A. mat= Anolis matudai; E. spp.= Eleutherodactylus spp.; B. fra= Bolitoglossa franklini; A. lae= Anolis laeiventris; A. dol= Anolis dollfusianus; S. ass= Sphenomorphus assatus; P. mat= Plectrohyla matudai; C. god= Cerrophidion godmani; B. val= Bufo valliceps; H. mio= Hyla miotympanum; D. xol= Dendrotriton xolocalcae; B. asp= Bothrops asper; M. mor= Mesaspis moreleti; C. fis= Coniophanes fissidens; S. fis= Sibon fischeri; A. cra= Anolis crassulus; A. lat= Adelphicos latifasciatus; B. occ= Bolitoglossa occidentalis; P. har= Plectrohyla hartwegi; P. sag= Plectrohyla sagorum; P. ent= Ptychohyla euthysanota; S. bau= Smilisca baudini; S. tae= Sceloporus taeniocnemis; A. und= Ameiva undulata; M. bro= Micrurus browni; D. cor= Drymarchon corais; D. chl= Drymbius chloroticus; P. lin= Pituophis lineaticollis; P. ela= Pliocercus elapoides; y B. bic= Bothriechis bicolor.

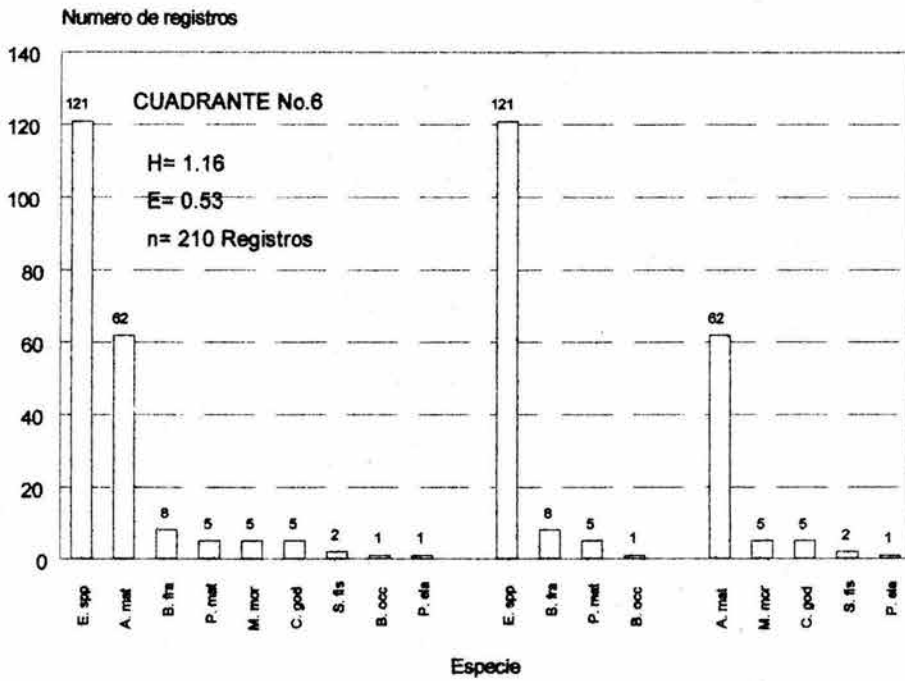
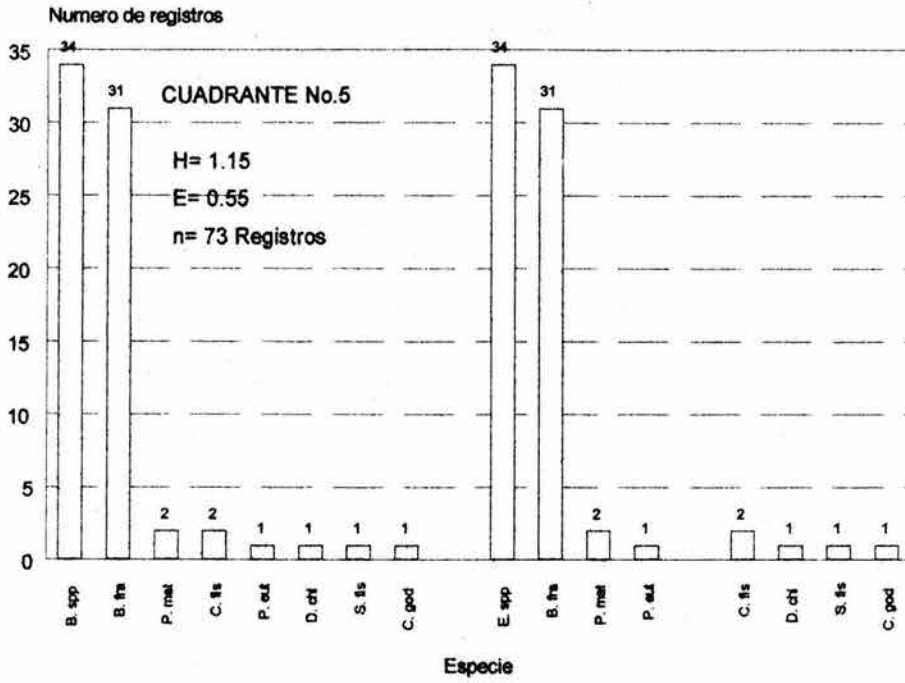


Numero de registros



Numero de registros





Numero de registros

