



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE LACERTILIOS  
DEL PARQUE NACIONAL HUATULCO, OAXACA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

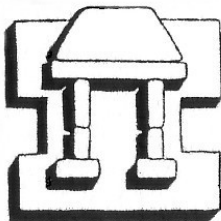
**B I O L O G A**

**P R E S E N T A**

**MARÍA RAQUEL GUZMÁN SOLANO**

**DIRECTOR DE TESIS**

**M. en C. RODOLFO GARCÍA COLLAZO**



**IZTACALA**

**MÉXICO, D.F.**

**2003**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

Al M. en C. Rodolfo García Collazo, por permitirme realizar la tesis bajo su asesoría y por todo el apoyo brindado en laboratorio, en campo y en aula.

A la Dra. Catalina Chávez Tapia por la ayuda brindada para las salidas de campo y por compartir su experiencia en ellas.

Al Dr. Sergio Cházaro, Dra. Catalina Chávez, M. en C. Atahualpa de Sucre y al Biol. Tomás Villamar por la revisión y sugerencias aportadas a este escrito.

Al Biol. Arturo Rocha y al M. en C. Rafael Chávez por su ayuda y comentarios que me aportaron.

## DEDICATORIAS

A mis padres, por su cariño y apoyo incondicional, gracias al cual pude realizar mi carrera y por estar conmigo siempre.

A mis hermanas, Begoña y Estíbaliz porque a pesar de la distancia siempre me apoyaron y mi gemela Mary por estar siempre conmigo, y por el cariño que me brindan.

A mi tía Meche, tía Sole, mi abuelita Satur y a la memoria de mis abuelitos Roberto y Raquel.

A Mitzy Ramírez, Lucía Sánchez y Esther Martínez por su amistad y por estar conmigo en todo momento. También por hacer de la carrera algo inolvidable, por hacer un equipo de trabajo muy acogedor y el mejor, y por las prácticas de campo que disfrutamos juntas.

A mis amigos de la universidad por su amistad. Aida, Liz, J. Pablo, J. Manuel, L. Enrique, Poncho y Magali.

A mis amigas Edith Camacho, Jeanette Areyano, Denisse Cervera y Maggy Richard por estar al tanto siempre, por su apoyo y especialmente por su gran amistad. Al igual que Josué Medina y Eduardo San Sebastián.

A los Biol. Bety, Amaya, Enrique, Paco e Isaac y al Vivario por haber despertado mi interés en la herpetología, junto con el Dr. Aurelio Ramírez.

Y finalmente a la Universidad Nacional Autónoma de México, en especial a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y a sus profesores, por todas sus enseñanzas y por la amistad brindada.

# INDICE

LISTA DE FIGURAS.....	I
LISTA DE CUADROS.....	II
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	6
ÁREA DE ESTUDIO.....	7
MÉTODOS.....	11
RESULTADOS	
LISTADO.....	16
ABUNDANCIA RELATIVA.....	18
DIVERSIDAD.....	19
DENSIDAD.....	19
SIMILITUD.....	22
USO DEL HÁBITAT Y MICROHÁBITAT.....	24
DISCUSIÓN	
LISTADO.....	30
ABUNDANCIA RELATIVA.....	32
DIVERSIDAD.....	33
DENSIDAD.....	34
SIMILITUD.....	36
USO DEL HÁBITAT Y MICROHÁBITAT.....	37
CONCLUSIONES.....	41
LITERATURA CITADA.....	43
ANEXO 1.....	50
ANEXO 2.....	51
ANEXO 3.....	52

ANEXO 4.....	53
ANEXO 5.....	54
ANEXO 6.....	55
ANEXO 7.....	56
ANEXO 8.....	57

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de la zona de estudio (Tomado de SEMARNAT, inédito).	<b>7</b>
<b>Figura 2.</b> Distribución porcentual de especies endémicas y no endémicas en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>17</b>
<b>Figura 3.</b> Porcentaje de las especies incluidas con alguna categoría de riesgo en la NOM-59-ECOL-2001, en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>18</b>
<b>Figura 4.</b> Abundancia relativa de los lacertilios en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (febrero 2001 – diciembre 2002)	<b>18</b>
<b>Figura 5.</b> Diversidad de lacertilios de la Selva Baja en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (febrero 2001 – diciembre 2002)	<b>19</b>
<b>Figura 6.</b> Dendograma de similitud de las diferentes localidades	<b>23</b>
<b>Figura 7.</b> Zonificación de las localidades de Selva Baja	<b>24</b>
<b>Figura 8.</b> Microhábitat y número de especies que los ocupan, en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>25</b>
<b>Figura 9.</b> El uso del microhábitat para <i>Sceloporus siniferus</i> en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>26</b>
<b>Figura 10.</b> Uso del microhábitat para <i>Aspidoscelis deppii</i> en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>27</b>
<b>Figura 11.</b> Uso del microhábitat para <i>Aspidoscelis guttatus</i> en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>27</b>
<b>Figura 12.</b> Uso del microhábitat de <i>Anolis nebulosus</i> en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>28</b>
<b>Figura 13.</b> Uso del microhábitat de <i>Mabuya brachypoda</i> en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>28</b>
<b>Figura 14.</b> Actividad de los lacertilios en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>29</b>

## LISTADO DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Localidades donde se llevaron a cabo los muestreos dentro del PNH y sus inmediaciones.	<b>11</b>
<b>Cuadro 2.</b> Probabilidad de detección en la época de sequía y época de lluvia (junio 2000 – marzo 2003) los números en paréntesis es la densidad de los organismos.	<b>20</b>
<b>Cuadro 3.</b> Totalidad de org/2000m <sup>2</sup> durante los meses de sequía (diciembre-abril) y de lluvia (mayo-noviembre) de los años 2000-2003	<b>21</b>
<b>Cuadro 4.</b> Densidad de las especies por m <sup>2</sup> durante los meses de sequía y lluvia de los años 2000-2003	<b>21</b>
<b>Cuadro 5.</b> Probabilidad de detección de tres especies hasta los cuatro metros de distancia en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – marzo 2003)	<b>21</b>
<b>Cuadro 6.</b> Uso del hábitat de las diferentes especies en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002)	<b>24</b>



## RESUMEN

Las Bahías de Huatulco, Oaxaca, son de gran importancia por presentar una alta diversidad biológica. Sin embargo, se ven afectadas por las actividades del hombre. Por lo que es una necesidad inventariar, reanalizar y reevaluar de manera constante la biota en las áreas naturales protegidas, para aplicar los programas de manejo que conllevan a la conservación de los recursos naturales. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo, fue el de conocer la composición de la comunidad de lacertilios en la Selva Baja del Parque Nacional Huatulco y Santa María Huatulco.

El inventario de lacertilios se realizó en la vegetación Selva Baja Caducifolia y Vegetación Riparia, se hicieron muestreos diurnos y nocturnos, con recolectas manuales y con ayuda de lazadas, de junio del 2000 a marzo del 2003, se registraron 14 especies, comprendidas en nueve familias y un orden. Se cuenta con cuatro especies endémicas y cinco especies bajo alguna categoría de riesgo (una sujeta a protección especial y cuatro amenazadas).

Teniendo una comunidad de lacertilios propia en la Selva Baja del Parque Nacional Huatulco y Santa María Huatulco, el taxa más abundante para la zona fue *Sceloporus siniferus*. Para la comunidad de lacertilios la diversidad fue mayor en la época de lluvias del 2002. Con respecto a la densidad de las especies más abundantes la más alta fue para *Aspidoscelis guttatus* en la época de lluvias (11 org/m<sup>2</sup>) y la menor para *Aspidoscelis deppii* en la época de sequía (3 org/m<sup>2</sup>), al comparar con otras comunidades, la similitud más alta fue con la Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño compartiendo 11 especies.

Los lacertilios se encontraron en tres hábitats distintos: Selva Baja Caducifolia, Vegetación Riparia y en zonas Rocosas. Mientras *Sceloporus siniferus* destacó por explotar siete microhábitats diferentes. De la comunidad de lacertilios se obtuvo que el 79% de las especies presentan actividad diurna.

# INTRODUCCIÓN

La alta diversidad para la región de la costa del Pacífico Mexicano es bastante conocida en lo que se refiere a fauna, siendo el Suroeste de la costa de Jalisco la parte más estudiada biológicamente en México y Latinoamérica (García y Ceballos, 1994).

Oaxaca, que se encuentra en la Planicie Costera del Pacífico, presenta una alta diversidad biológica, lo que ha propiciado que sea una de las regiones herpetofaunísticas más ricas, gracias a su accidentada topografía y heterogeneidad ambiental. Su herpetofauna representa aproximadamente el 35% del total para México, con un elevado porcentaje de endemismos (Casas-Andreu *et al.*, 1996; Barreto, 2000). Las Bahías de Huatulco es un lugar que posee una gran importancia, ya que sirve como límite Norte para especies neotropicales y de límite Sur para otras de origen neártico, además de que se presentan especies provenientes del Golfo de México que penetran por el Istmo de Tehuantepec (Rizo, 2000), todo esto da como resultado una alta diversidad.

Encontrándonos con el rápido avance de las fronteras agrícolas, forestales, ganaderas, urbanas y el turismo, se ha propiciado el deterioro ambiental y la destrucción de considerables extensiones de ecosistemas naturales. Al mismo tiempo, esto ha causado la extinción de muchos organismos y amenaza la vida de cientos de plantas y animales. Actualmente, las zonas naturales corren gran peligro por los cambios ambientales que modifican sustancialmente la dinámica natural y la estabilidad de la vida en el planeta, incluyendo la del hombre (Flores-Villela y León-Paniagua, 1998), pues los recursos también son fuentes o medios de subsistencia que el hombre obtiene directamente de la naturaleza (Flores-Villela, 1980). Sin embargo, el hombre hace un uso inapropiado de estos, causando su pérdida.

Algunas pérdidas que se pueden tener son las comunidades de reptiles, las cuales para México son importantes, ya que se encuentran en la mayor parte del país, así como en diferentes tipos de vegetación y altitud. Un ejemplo de este grupo son los lacertilios, los cuales son consumidores secundarios, importantes controladores de insectos y no son grandes consumidores de plantas. Para poder entender el comportamiento y el desarrollo de esta comunidad, se necesita definir a los macrodescriptores que delimitan el área, como son los patrones de riqueza de especies, diversidad, abundancia relativa, competencia y depredación (Zug *et al.*, 2001) ya que a través del tiempo van cambiando.

Por lo anterior, está la necesidad de inventariar, reanalizar y reevaluar de manera constante la biota y sus interrelaciones con procesos ecológicos y evolutivos, ya que de otra forma no se tendrá una idea clara de lo que se está perdiendo; además de impulsar investigaciones tanto básicas como aplicadas (Casas-Andreu *et al.*, 1996; Ramírez-Bautista, 1994). Son muy pocas las investigaciones que detallan la diversidad herpetológica de Oaxaca, por falta de sistematización del conocimiento y por factores económicos y políticos, entre otros; pudieran ser la causa de las pocas zonas naturales protegidas dentro del Estado (Casas-Andreu *et al.*, 1996; Barreto, 2000).

Además de la falta de conocimiento sobre la distribución y sistemática de los géneros de *Ctenosaura*, *Sceloporus*, por mencionar algunos, también encontramos algunos lacertilios que son perseguidos por el hombre por su importancia económica. Como es el caso de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana*, ya que su carne y huevos constituyen un recurso alimenticio en muchos lugares de la región; su piel también se utiliza en la elaboración de artesanías. Finalmente tenemos al escorpión (*Heloderma horridum*), especie que se vende en los mercados como figura de ornato (Ramírez-Bautista, 1994).

## ANTECEDENTES

Casas-Andreu (1996), realizó una revisión de estudios herpetofaunísticos para Oaxaca, México, donde menciona que en el Estado, por su alta diversidad, desde hace muchos años, naturalistas e investigadores extranjeros han estado haciendo trabajos. De 1824 a 1827 el alemán Ferdinand Deppe realizó recolectas de anfibios y reptiles. En el año de 1827, Sumichrast visitó Oaxaca y recolectó diversos ejemplares, generando con sus datos una publicación importante sobre herpetofauna del estado de Oaxaca y particularmente del Istmo. Buller (1890) y MacDougall (1943-1967), realizaron colectas cuyos ejemplares en su totalidad, se encuentran depositados en museos de historia natural en el extranjero.

Otros trabajos que incluyen comentarios o apuntes sobre reptiles oaxaqueños, son los de Shannon (1951), Fugler y Webb (1957), Nieto-Montes de Oca y Mendelson (1997); además de trabajos faunísticos que proporcionan listas de especies de ciertas localidades y aspectos sobre distribución y conservación, entre los que se encuentran Webb y Baker (1969), Casas-Andreu *et al.* (1996) y Mancilla (1998).

En el trabajo de Casas-Andreu *et al.* (1996) se presenta un listado acerca de la distribución y notas sobre la conservación de la herpetofauna de Oaxaca, ellos dividen al Estado en 10 regiones fisiográfico-florísticas. De acuerdo a sus resultados la Planicie Costera de Oaxaca es una de las áreas que contiene un número importante de especies, en comparación con las otras regiones del Estado y es dentro de esta región costera donde se encuentran ubicadas las Bahías de Huatulco. Casas-Andreu (1996), también realizó unas notas para la historia de los estudios herpetológicos en el Estado de Oaxaca, donde menciona que Sumichrast llevó a cabo un pequeño análisis zoogeográfico de reptiles, dividiéndolo en especies neárticas o neotropicales, y que desde la década de los setentas hasta el presente, Wake y Campbell han colectado y descrito nuevas especies para Oaxaca, sobre todo anfibios (Casas-Andreu, 1996).

Barreto (2000), realizó un análisis ecológico y distribucional de los anfibios y reptiles de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca; Rizo (2000), elaboró una prospección ecológica de los anfibios y reptiles de las Bahías de Huatulco, donde quiso resaltar su importancia para el Estado y para el país, describiendo la riqueza de especies en diferentes ambientes presentes en el área, y comparando estas con las de sitios similares de Selva Baja Caducifolia.

También existen otros estudios sobre Selva Baja Caducifolia (SBC) del país. Duellman (1961) elaboró un listado y descripciones de anfibios y reptiles para Michoacán; Hardy y McDiarmid (1969) realizaron un listado de anfibios y reptiles en los distintos tipos de vegetación en Sinaloa; Flores-Villela (1993) presentó una lista de anfibios y reptiles donde muestra su distribución de acuerdo a las regiones fisiográficas del país para las especies endémicas y no endémicas; García y Ceballos (1994) describieron organismos, al igual que sus hábitos, hábitat, actividades y alimentación entre otras, en la costa de Jalisco; Ramírez-Bautista (1994), elaboró un manual y claves ilustradas de anfibios y reptiles para la región de Chamela, Jalisco, donde incluye descripciones; Luna (1997), analizó en el Triunfo, Chiapas, la distribución de la herpetofauna en diversos tipos de vegetación incluyendo la Selva Baja Caducifolia; Martínez y Muñoz (1998) realizaron una comparación y un análisis de la herpetofauna en los distintos tipos de vegetación en el Ocote, Chiapas y también establecen 12 especies como indicadores de hábitat conservados y 11 como indicadores de zonas perturbadas.

## **JUSTIFICACION**

Dentro del Parque Nacional Huatulco y Santa Maria Huatulco, son escasos los trabajos realizados sobre las comunidades de lacertilios, los cuales son importantes tanto para la zona como para el hombre. Por lo que es necesario conocer el comportamiento de estas comunidades, para poder aplicar en las áreas naturales protegidas, programas de manejo enfocados a la conservación y al aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, que conlleve la participación de los habitantes.

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la composición de la comunidad de lacertilios de la Selva Baja del Parque Nacional Huatulco y Santa María Huatulco.

## **Objetivos Particulares**

- Elaborar un inventario de las especies de lacertilios presentes en el Parque Nacional Huatulco y sus inmediaciones.
- Detectar la presencia de especies endémicas, y/o en peligro de extinción.
- Determinar la abundancia relativa de las especies.
- Evaluar el índice de diversidad de lacertilios en las épocas de sequía y lluvias, para reconocer la composición de la comunidad entre las dos épocas.
- Determinar la densidad de las especies más abundantes.
- Comparar la riqueza de especies del Parque Nacional Huatulco con otros estudios en similar tipo de vegetación, para reconocer la relevancia de la comunidad de lacertilios.
- Describir el uso del hábitat y microhábitat de las diferentes especies.

## ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional Huatulco (PNH) se sitúa entre las coordenadas geográficas  $15^{\circ}39'03.9''$  y los  $15^{\circ}48'3.43''$  de latitud Norte y  $96^{\circ}16'44.41''$  y  $96^{\circ}06'8.63''$  de longitud Oeste, ocupando el plano costero, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y la plataforma continental correspondiente. Políticamente pertenece al municipio de Santa María Huatulco (SMH), Oaxaca dentro del territorio expropiado por FONATUR (Diario Oficial, 2002<sub>b</sub>).

Colinda al N con los terrenos comunales de SMH; al S el Océano Pacífico (de punta Sacrificios a punta Violín); al E la zona urbana de La Crucecita y la cuenca baja del arroyo Cacaluta; y al W la cuenca del arroyo Xúchilt. El PNH cuenta con una superficie delimitada por una poligonal de 11,890.98 ha. las cuales 6,374.98 ha. son terrestres y 5,516.00 ha. pertenecen a la zona marina (SEMARNAT, inédito).



Figura 1. Mapa de la zona de estudio (Tomado de SEMARNAT, inédito).

**Geomorfología y fisiografía**, se encuentra definida por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, mismas que en la región de Huatulco llegan al mar y promueven la formación de bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico de Oaxaca (SEMARNAT, inédito).

**Edafología**, de manera general los suelos de la región de Huatulco son pobres y poco desarrollados (con afloramientos de roca); con bajos niveles de nitrógeno y fósforo, texturas que van de medias a gruesas, una baja capacidad de intercambio iónico y alta susceptibilidad a la erosión. Su origen se atribuye a la lixiviación de rocas metamórficas, que conforman el paisaje a lo largo de la región (SEMARNAT, inédito).

**Hidrología**, la región de Huatulco se integra a la región hidrológica 21 estando ubicada en el sector suroriental de la cuenca del río Copalita. Se integra por una serie de pequeñas cuencas, separadas una de otra, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes (SEMARNAT, inédito). Además se encuentra en los límites de dos regiones oceanográficas: al sur de la *mexicana* y al norte de la *centroamericana* (Acevedo y Turok, 2000).

**Clima**, presenta un clima Aw, cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90% (según Köppen, modificado por García, 1973). Esto es, el subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos con una precipitación del mes más seco menor a 50 mm (Diario Oficial, 2000<sub>b</sub>; SEMARNAT, inédito).

**Tipo de vegetación**, presenta una vegetación de: Selva Baja Caducifolia, Dunas costeras, Sabana, Manglar, Vegetación Riparia, Manzanillar, Vegetación de Humedales y Guamiles (Acahuales). Las especies más importantes para estos tipos de vegetación son *Bursera coyucensis*, *Pereskia lychnidiflora*, *Guaiacum couter* y *Cordia elaeagniodes* (Instituto de Ecología, 1994; Rendowski, 1986).



*Selva Baja Caducifolia*. La selva baja caducifolia o también conocida como selva seca, es la comunidad más característica y ampliamente distribuida en toda la zona (Castillo-Campos *et al.*, 1997). Es un tipo de vegetación propio de climas cálidos y estacionales. En Huatulco a diferencia de muchos otros sitios, la selva seca presenta alturas de entre 10 y 25 m, lo que le da peculiar importancia. Las especies arbóreas más frecuentes en esta comunidad son: el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), el palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), el mulato (*Bursera simaruba*), el palo de iguana (*Caesalpinia eriostachys*), el pochote (*Ceiba aesculifolia*), el panicua (*Cochlospermum vitifolium*), *Comocladia engleriana*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Lonchocarpus costrictus*, *Gueterda elliptica*, *Lysiloma microphyllum* y el ciruelo (*Spondias pupurea*) (Rzedowski, 1986; SEMARNAT, inédito).

**Fauna**, para el área de Huatulco (incluyendo el PNH) se reporta un total de 411 especies de vertebrados: 13 anfibios, 57 reptiles, 63 mamíferos y 278 aves (Hernández, 2002; Siria, 2002). De las cuales para las comunidades de selva seca, se tienen registradas unas 99 especies, esto es el 40.4% del total, le sigue la existente en la comunidad de vegetación Riparia con 93 especies (38.0%) y finalmente, la fauna que se encuentra en la vegetación acuática y de playa con 30 y 23 especies respectivamente. Es importante considerar que muchos de estos organismos no restringen su estancia a un único ecosistema. De esta forma se tiene que, del total de especies reportado, 12.0% poseen una distribución restringida (en un sólo hábitat), 47.4% presentan distribución media restringida (2 a 3 hábitats), 24.8% media amplia y 15.8% una distribución amplia (6 a 7 hábitats) (SEMARNAT, inédito).

Los reptiles son importantes controladores de poblaciones de insectos, y de mamíferos pequeños (Ramirez-Bautista, 1994; Siria, 2002). Algunas especies que se pueden encontrar en el PNH son: lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *Sceloporus melanorhinus*), los roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), los huicos (*Aspidoscelis deppei* y *Aspidoscelis guttatus*), las salamanguetas (*Hemidactylus*

*frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), la iguana negra (*Ctenosaura similis*) e iguana verde (*Iguana iguana*) (SEMARNAT, inédito).

**Aspectos Socioeconómicos**, el PNH fue decretado como área natural protegida el 24 de julio de 1998. La superficie municipal de 30,348 ha está constituida por terrenos comunales, por pequeñas propiedades privadas declaradas en su mayoría fincas cafetaleras, por terrenos nacionales y de uso urbano (SEMARNAT, inédito).

El polígono que abarca el PNH cuenta con asentamientos humanos (la comunidad rural de El Faisán en proceso de reubicación), sin embargo, las comunidades aledañas utilizan el espacio para realizar actividades ecoturísticas, pesqueras, de caza, recolección de flora e, incluso, de uso tradicional (Diario Oficial, 2002<sub>b</sub>).

El municipio ha tenido un ritmo de crecimiento poblacional muy acelerado, en comparación con el promedio estatal y nacional durante el período 1990-2000, incrementó su número de habitantes de 12,645 a 29,053 (Diario Oficial, 2002<sub>b</sub>; INEGI, 2000).

Las actividades económicas que se realizan en el Municipio de SMH se enmarcan principalmente dentro de dos sectores productivos: el primario; donde destacan las actividades agropecuarias de autoconsumo, el cultivo de maíz, frijol y café, así como la cría de especies animales menores de traspatio, y el terciario se dedica al turismo, a partir de 1984, año en que se inicia la construcción del *Desarrollo Turístico "Bahías de Huatulco"* (DT), convirtiéndose en importante generador de empleos locales y de divisas para el país. Finalmente el sector secundario se relaciona de manera fundamental con la industria ligera concentrada en pequeños talleres de artesanías regionales hechas con barro, madera y bejuco; talleres textiles en pequeña escala; expendios con destilación de mezcal, además de tortillerías y procesadoras de café (Diario Oficial, 2002<sub>b</sub>).

## MÉTODOS

El presente estudio se realizó de junio del 2000 a marzo del 2003 y comprendió dos etapas:

La primera fue una revisión bibliográfica para hacer una lista de especies de posible ocurrencia en el área de estudio. Esto comprendió una revisión de la literatura referente a la región costera del Pacífico en Oaxaca (Barreto, 2000; Casas-Andreu *et al.* 1996; Casas-Andreu, 1996; Fugler y Webb, 1957; Lozano, 1993; Mancilla, 1998; Rizo, 2000; Shannon, 1951; Webb y Baker, 1969).

La segunda etapa consistió en la realización de recolectas de lacertilios; ésto se llevó a cabo en 15 muestreos con duración de cuatro días en promedio, cada uno con una periodicidad de dos meses, en distintas áreas del Parque Nacional Huatulco y sus inmediaciones (cuadro 1).

LOCALIDAD	ALTITUD (msnm)	ZONIFICACION	VEGETACION
I. Cuenca Chachacual	5	Zona de protección	Selva Baja, y Vegetación Riparia
II. Bahía Cacaluta	12	Zona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales IV	Selva Baja
III. Paisaje de Sabanal	85	Zona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales I	Selva Baja y Vegetación Riparia
IV. Arroyo Xuchilt	75	Zona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales II	Vegetación Riparia y Selva Baja
V. Río Copalita	30	Zona de Influencia	Selva Baja
VI. Bajos del Arenal		Zona de Influencia	Selva Baja

**Cuadro 1.** Localidades donde se llevaron a cabo los muestreos dentro del PNH y sus inmediaciones.

Las recolectas se efectuaron realizando muestreos diurnos y nocturnos entre la vegetación, veredas, lechos de río y arroyos; los recorridos fueron en áreas de extensión variable; por medio de una búsqueda intensiva en el suelo, entre la hojarasca, bajo tocones, sobre las ramas de árboles y arbustos, y entre las rocas (Karns, 1986; Simmons, 1987). La captura de los organismos fue hecha con la mano, o usando ligas de hule para propinarle un golpe en la nuca para desmayarlas y poder atraparlas y/o con el uso de caña de pescar con una lazada para poder sujetarlas del cuello (Karns, 1986). Para cada espécimen capturado, se tomaron los siguientes datos en su respectiva etiqueta: hora de captura, fecha, localidad, coordenadas geográficas con un GPS (sistema de posicionamiento global 12XL marca Garmin USA), organismo colectado (anotando el nombre a nivel de género), altitud, hábitat, así como, tipo de sustrato o microhábitat en que fue encontrado el ejemplar.

Se consideraron también registros visuales cuando no fue posible la captura (Karns, 1986; Pisani y Villa, 1974; Simmons 1987). De cada organismo recolectado se obtuvo la longitud hocico cloaca (LHC); longitud de la cola (LC) ( $0\pm 0.1$  mm) y peso total (PTO) ( $0\pm 0.1$  gr). Dos organismos de cada especie, cuando fue posible, se sacrificaron por congelamiento para hacer la determinación a nivel de especie (Pisani y Villa, 1974; Simmons, 1987). Los especímenes quedaron depositados en el laboratorio de Zoología de la FES-Iztacala, UNAM.

El arreglo de taxa a nivel de órdenes y subórdenes se basó en Dundee (1989).

Los especímenes colectados fueron determinados con descripciones originales, claves y revisiones taxonómicas de: Casas-Andreu y McCoy (1979); Flores-Villela *et al*, (1995); García y Cevallos (1994); Ramírez-Bautista (1994); Dixon (1995); Bogert y Martín del Campo (1956); Peters y Bonoso-Barros (1986); Lieb (1995); Duellman y Wellman (1960); De Queiroz (1995).

Se revisó el estatus de conservación de las especies con base en la NOM-059-ECOL-2001 (Diario Oficial, 2002<sub>a</sub>) y su endemidad con base en Flores-Villela (1993), y así se pudo saber también si su distribución es restringida o no.

Se ocuparon los datos de 11 muestreos (febrero del 2001 – diciembre del 2002) para determinar lo siguiente:

La abundancia relativa de los lacertilios del Parque, por medio del número de individuos de cada especie entre el total de muestras.

Se estimó el índice de diversidad de lacertilios entre la época de sequía (diciembre-abril) y lluvias (mayo-noviembre), para conocer su comportamiento entre las dos épocas del año, aplicando el Índice de Diversidad de Simpson 1974; (tomado de Pianka, 2000) ya que para trabajos como este es el más utilizado.

$$D = 1 / \sum p_i^2$$

Donde:

D = Diversidad.

$p_i$  = Proporción de individuo de cada especie respecto al total de organismos.

1 = Con respecto al total

Con la intención de conocer la relevancia de los lacertilios en el PNH, se realizó un estudio de similitud de especies con otras localidades con similar tipo de vegetación que se encuentran en la región costera del Pacífico (Barreto, 2000; Casas-Andreu *et al.* 1996; García y Ceballos, 1994; Hardy y McDiarmid, 1969; Lozano, 1993; Luna, 1997; Martínez y Muñoz, 1998; Ramírez-Bautista, 1994; Valdespino, 1998;) y con lo reportado por Rizo (2002) para las Bahías de Huatulco. Para ello, se utilizó el índice de Jaccard para una similitud cualitativa, ya que nos proporciona la comparación del parecido por medio de la proporción de individuos que componen las comunidades, este índice toma la ausencia y

presencia de las especies en cada comunidad (Krebs, 1985) y se realizó el dendograma con ligamento promedio, a través del programa BioDiversity Professional 2.0 (The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science, 1997).

$$S_j = \frac{a}{a+b+c} \times 100$$

Donde:

a= número de especies presentes en las dos comunidades

b= número de especies presentes en la comunidad A

c= número de especie presentes en la comunidad B

La obtención de datos para la densidad, fueron de nueve muestreos y, se consiguió por medio de un transecto en línea de dos km; se tomaron datos de junio del 2000 a marzo del 2003 de distancia de cada individuo observado a partir de la línea central, es decir, que se encontraran alrededor de la línea trazada y no sobre ella. Los datos fueron de los organismos observados en esta zona hasta los dos metros de ancho teniendo un área total de 2000 m<sup>2</sup>. Se observó entre la hojarasca, los tocones y sobre el camino, entre las 10 y 14 hrs. del día. Los recorridos se realizaron en el Paisaje del Sabanal ubicado en la zona de influencia (cuadro 1).

Con los datos de distancia se pudo obtener la probabilidad de detección y la densidad de las especies más abundantes presentes en las épocas de sequía y de lluvia (*Sceloporus siniferus*, *Aspidoscelis guttatus* y *Aspidoscelis deppii*), a través del programa de software Distance 4.0 (Universidad de Colorado). Este programa da la probabilidad de detección por medio de la densidad y los datos de distancia a partir de la línea central del transecto. Además proporciona la densidad de los organismos por área ya que se estima contando *n* organismos dispersos en un área. También se obtuvo el promedio de las densidades de los organismos para un área de 2000 m<sup>2</sup>, para las dos estacionalidades durante el 2000-2003.

El programa recomienda la colocación de la línea al azar, asegura que se tenga una muestra representativa de las distancias y por lo tanto una estimación válida de densidad. Por lo tanto las distancias se estabilizan, es decir, no pueden pasar de los dos metros, para el objeto de estudio detectado en la zona. Las ventajas del programa son que las muestras que se obtienen son totalmente al azar y las estimaciones de densidad y de probabilidad de detección, pueden hacerse a partir de datos de distancia que se tuvieron de los organismos observados (Distance, 1998-2001).

## RESULTADOS

Listado de lacertilios del Parque y sus inmediaciones con un total de 14 especies, comprendidas en nueve familias y un orden. Las familias con más número de especies son Iguanidae con *Ctenosaura pectinata*, *Ctenosaura oaxacae* e *Iguana iguana* y Phrynosomatidae con *Sceloporus melanorhinus*, *Sceloporus siniferus* y *Sceloporus variabilis*.

CLASE REPTILIA

ORDEN SQUAMATA

Suborden Sauria

### **Familia Corythophanidae**

*Basiliscus vittatus* Wiegmann, 1828

### **Familia Eublepharidae**

*Coleonyx elegans* Gray, 1845

### **Familia Gekkonidae**

*Phyllodactylus tuberculatus* Wiegmann, 1835

### **Familia Helodermatidae**

*Heloderma horridum* (Wiegmann, 1829)

### **Familia Iguanidae**

*Ctenosaura pectinata* (Wiegmann, 1834)

*C. oaxacae*

*Iguana iguana* (Linnaeus, 1758)

### **Familia Phrynosomatidae**

*Sceloporus melanorhinus* Bocourt, 1876

*S. siniferus* Cope, 1864



*S. variabilis* Wiegmann, 1834

### Familia Polychridae

*Anolis nebulosus* (Wiegmann, 1834)

### Familia Scincidae

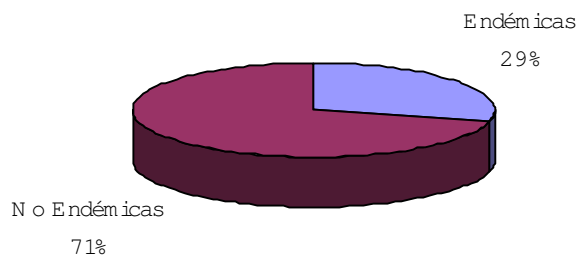
*Mabuya brachypoda* Taylor, 1956

### Familia Teiidae

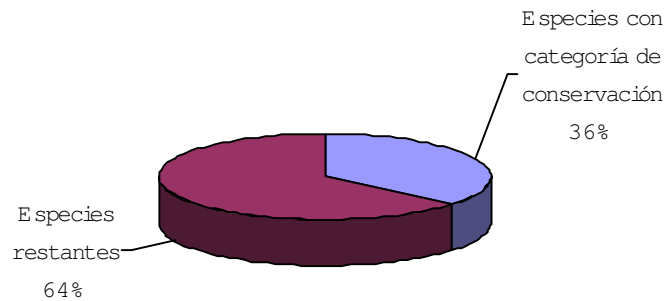
*Aspidoscelis deppii* Wiegmann, 1834

*A. guttatus* Wiegmann, 1834

De las 14 especies se tiene a cuatro endémicas (*Ctenosaura pectinata*, *Ctenosaura oaxacae*, *Anolis nebulosus* y *Aspidoscelis guttatus*), *Iguana iguana* en la categoría sujeta a protección especial, y a cuatro en categoría de amenazadas (*Coleonyx elegans*, *Heloderma horridum*, *Ctenosaura pectinata* y *Ctenosaura oaxacae*), de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001 y Flores-Villela (1993) (figura 2 y 3).



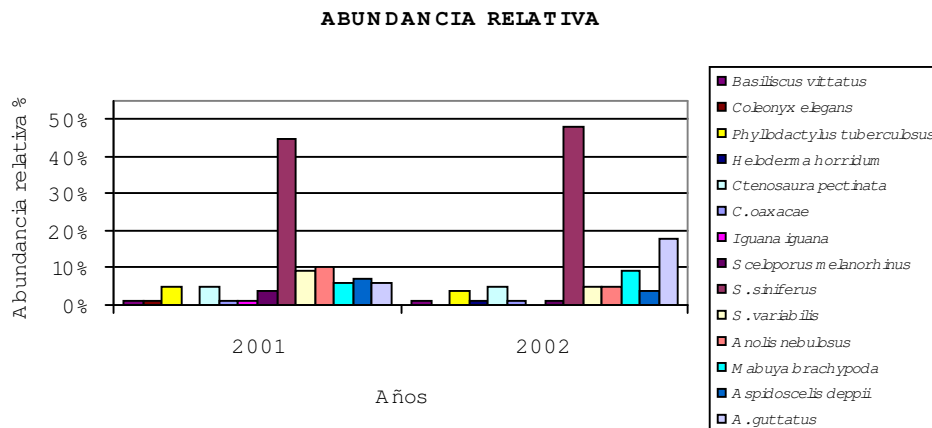
**Figura 2.** Distribución porcentual de especies endémicas y no endémicas en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002)



**Figura 3.** Porcentaje de las especies incluidas con alguna categoría de riesgo en la NOM-59-ECOL-2001, en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002)

## ABUNDANCIA RELATIVA

De todas las especies, tenemos a *Sceloporus siniferus* que se presentó con gran cantidad de organismos durante los años del 2001 y 2002, con el 44% y 48% respectivamente. Los organismos de menor abundancia fueron para el 2001 *Ctenosaura oaxacae*, *Coleonyx elegans*, *Basiliscus vittatus* e *Iguana iguana*, todas con un 1% y para el 2002 fue *Coleonyx elegans* y *Heloderma horridum* con el 0% (figura 4).

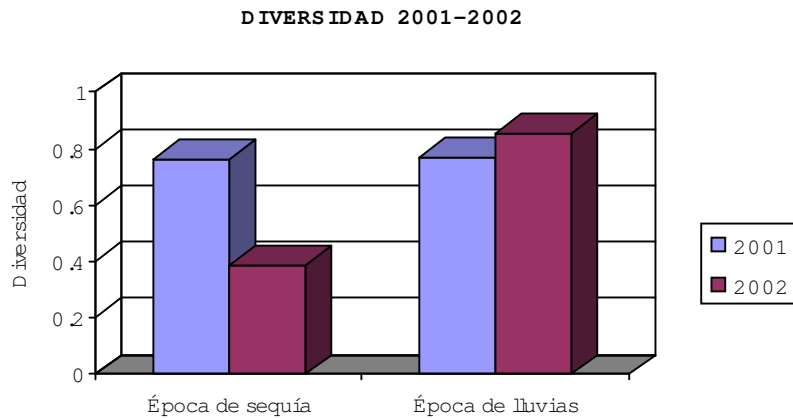


**Figura 4.** Abundancia relativa de los lacertilios en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (febrero 2001 – diciembre 2002)

Con respecto a las especies amenazadas y endémicas se tuvo a *Ctenosaura pectinata* con nueve registros y con el valor más alto fue *Aspidoscelis guttatus*, endémica, con 25 registros. Sin embargo, la especie con mayor abundancia fue *Sceloporus siniferus* con 90 registros, no presenta categoría alguna.

## DIVERSIDAD

En los diferentes años, el valor más alto fue en el 2002 en la época de lluvia (0.8557) y el valor más bajo fue en la época de seca (0.3886), para el mismo año (figura 5). En la época de lluvias la diversidad fue similar, en cambio, la diversidad en la época de sequía se observó una variación importante entre ambos años, siendo menor en el 2002.



**Figura 5.** Diversidad de lacertilios de la Selva Baja en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (febrero 2001 – diciembre 2002)

## DENSIDAD

Entre las épocas de lluvia y sequía se encontró que para *Aspidoscelis deppii* y *Aspidoscelis guttatus*, presentan sus valores más altos en la época de lluvia, con una densidad de cuatro y 11 org/m<sup>2</sup> respectivamente. *Sceloporus siniferus* en ambas estacionalidades obtuvo una densidad de cuatro org/m<sup>2</sup> (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Probabilidad de detección en la época de sequía y época de lluvia (junio 2000 – marzo 2003) los números en paréntesis es la densidad de los organismos.

	ÉPOCA DE SEQUÍA	ÉPOCA DE LLUVIA
<i>Aspidoscelis deppii</i>	55% (3 org/m <sup>2</sup> )	45% (4 org/m <sup>2</sup> )
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	40% (3 org/m <sup>2</sup> )	60% (11 org/m <sup>2</sup> )
<i>Sceloporus siniferus</i>	30% (4 org/m <sup>2</sup> )	70% (4 org/m <sup>2</sup> )

Encontramos que para un área de 2000m<sup>2</sup> con un grado de perturbación media, de acuerdo al software distance 4.0, tenemos un 55% de probabilidad de detección para *Aspidoscelis deppii* en la época de sequía, mientras para *Aspidoscelis guttatus* y *Sceloporus siniferus* su mayor probabilidad de detección es en la época de lluvia con un 60% y 70% respectivamente (cuadro 2).

En la época de sequía tenemos que para las tres especies el mayor número de organismos se obtuvo en el mes de diciembre, siendo el valor mayor el de *Aspidoscelis deppii* con 19172 org/2000m<sup>2</sup>. *Aspidoscelis guttatus* y *Sceloporus siniferus* mostraron sus valores menores en abril y el valor menor para *Aspidoscelis deppii* ocurrió en marzo (2267org/2000m<sup>2</sup>) (cuadro 3).

Durante la época de lluvia, los valores más altos se presentaron en noviembre para *Aspidoscelis deppii* y *Sceloporus siniferus* y en junio para *Aspidoscelis guttatus* (74665 org/2000m<sup>2</sup>), siendo esta última la de mayor valor. Por otro lado el menor número de individuos en todo el año, se presentó en agosto, especialmente para *Aspidoscelis guttatus* con 1758 org/2000m<sup>2</sup> (cuadro 3).

Durante los meses de la sequía se obtuvo una alta densidad por metro cuadrado en diciembre para *Aspidoscelis deppii* y *Sceloporus siniferus* y mientras avanza la sequía fue menor la densidad de las especies. En el mes de junio, *Aspidoscelis guttatus* tuvo una alta densidad (37 org/m<sup>2</sup>), durante los meses de la época de lluvia, la densidad al menos en *Aspidoscelis guttatus* fue más notoria (cuadro 4).

**Cuadro 3.** Totalidad de org/2000m<sup>2</sup> durante los meses de sequía (diciembre-abril) y de lluvia (mayo-noviembre) de los años 2000-2003

	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov
<i>Aspidoscelis deppii</i>	19172			2267	3237		12635		2257			14555
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	18385			7328	3076		74665		1758		9933	19365
<i>Sceloporus siniferus</i>	18875			7770	3238		9259		6467		9389	13610

**Cuadro 4.** Densidad de las especies por m<sup>2</sup> durante los meses de sequía y lluvia de los años 2000-2003

	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov
<i>A. deppii</i>	10			1	2		6		1			7
<i>A. guttatus</i>	9			4	2		37		1		5	10
<i>S. siniferus</i>	13			4	2		4		3		5	7

Entre más lejos menos se puede observar a los organismos en la época de lluvia. Para *Aspidoscelis deppii* en época de lluvia se tiene una mayor oportunidad de detectar hasta los cuatro metros de distancia en comparación con la época de secas. Para *Aspidoscelis guttatus*, tenemos que en los primeros metros se le puede observar más en la época de lluvia. Sin embargo, a partir de los tres metros de distancia puede detectarse con mayor facilidad en la sequía, y para *Sceloporus siniferus* la mejor época es en la sequía hasta los tres metros de distancia y en lluvias hasta los dos metros (cuadro 5).

**Cuadro 5.** Probabilidad de detección de tres especies hasta los cuatro metros de distancia en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – marzo 2003)

	1 m	2 m	3 m	4 m	
secas	0.6515	0.6905	0.262	0.0315	<i>Aspidoscelis deppii</i>
lluvias	0.9042	0.7650	0.5167	0.2483	
secas	0.7205	0.752	0.544	0.1695	<i>Aspidoscelis guttatus</i>
lluvias	0.8256	0.7856	0.4269	0.0050	
secas	0.755	0.7085	0.165	0.002	<i>Sceloporus siniferus</i>
lluvias	0.7081	0.3025	0.0463	0	

Para *Aspidoscelis deppii* en la época de sequía se obtuvo la probabilidad de observación de más organismos entre el primer metro y hasta los tres metros de distancia, y a partir de los cuatro metros ya no se pueden observar con mucha facilidad, en especial en el mes de diciembre. En la época de lluvia casi no se le

observa durante noviembre y entre los meses de junio y agosto su presencia es más notoria hasta los tres metros de distancia.

En cuanto a *Aspidoscelis guttatus* en la época de sequía se observa más en diciembre hasta los cuatro metros. Sin embargo, en los meses donde se le observó más, fue en marzo y abril y entre el primer metro y el segundo. Durante la época de lluvia, son organismos que se pudieron observar hasta los tres metros y en especial en junio y agosto.

Para *Sceloporus siniferus* se le pudo observar casi todo el año, ya que en sequía se le puede detectar más en diciembre en el primer metro y a los tres metros de distancia en los meses de abril y marzo. En época de lluvia, se le puede registrar hasta los dos primeros metros.

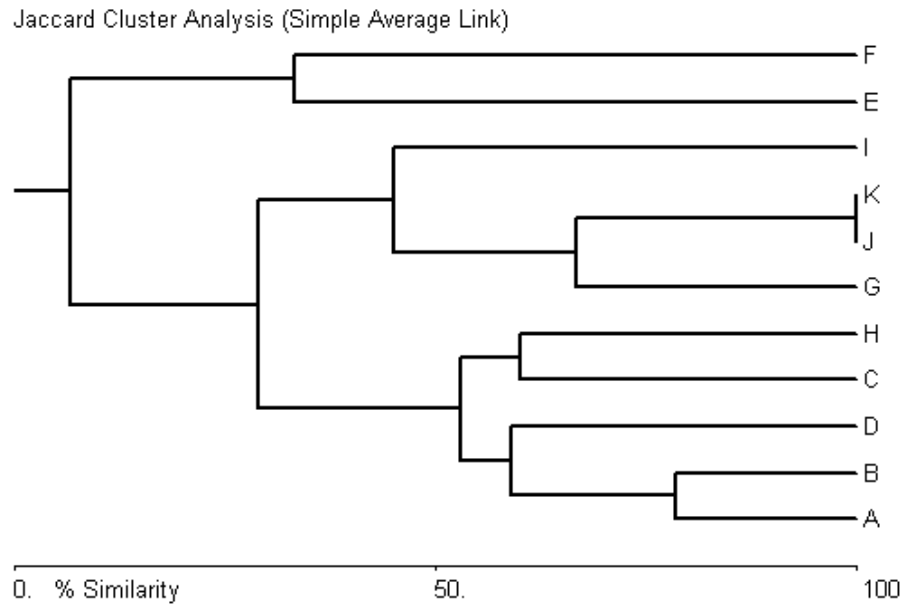
## SIMILITUD

Las localidades con vegetación de Selva Baja Caducifolia, localizadas en la región del Pacífico y Huatulco, fueron diferentes al PNH y Sta. María Huatulco en la composición de sus comunidades de lacertilios (figura 6).

Respecto a reportes para localidades cercanas, la comunidad del PNH y Sta. María Huatulco tuvo un 23% de similitud con el trabajo de la Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño, seguido por un 22% con Las Bahías de Huatulco, Oaxaca y un 20% con las localidades de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca (anexo 5). Otra localidad de similitud alta fue la costa de Jalisco con un 20%, las localidades de menor similitud fueron la Sierra del Carmen, Estado de México y Sinaloa con un 7% y, un 4% “El Triunfo”, Chiapas.

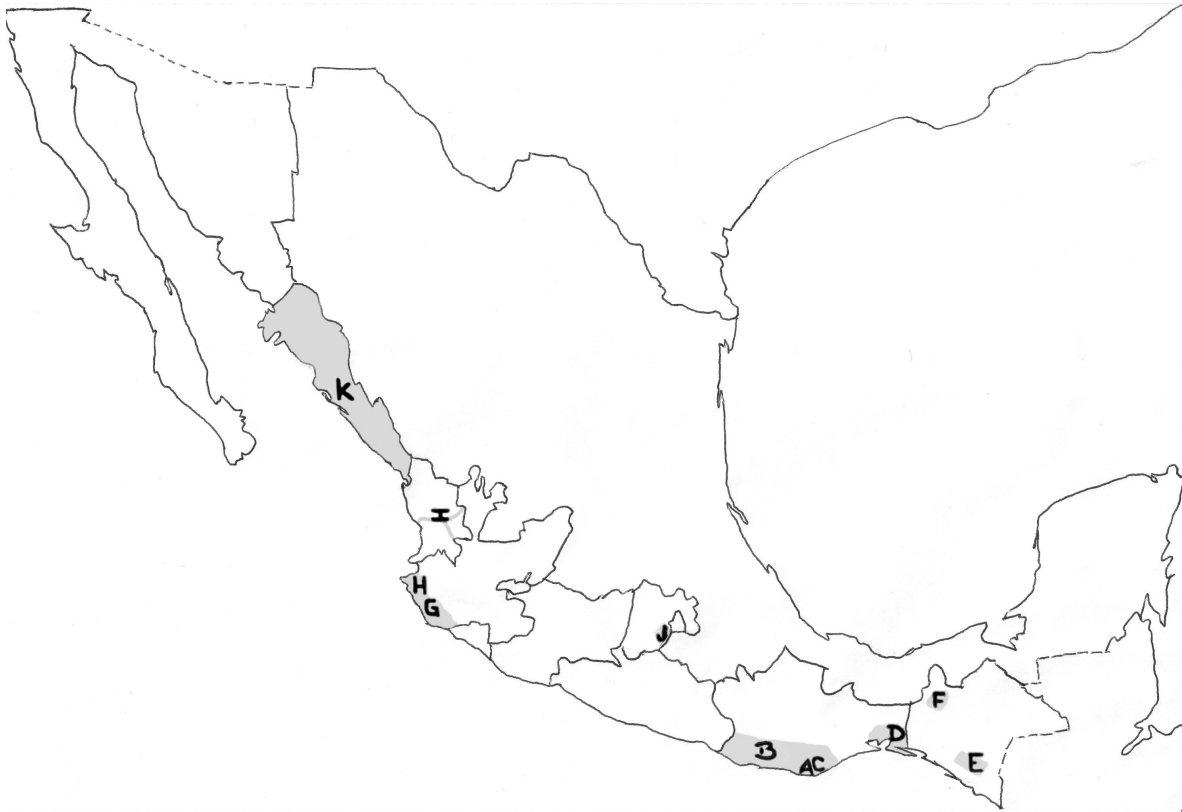
Sin embargo, las especies que estuvieron presentes en la mayoría de las localidades fueron *Ctenosaura pectinata* con nueve localidades; *Anolis nebulosus* con ocho y *Basiliscus vittatus* con siete sitios. La fauna menos presente en todas

las localidades fueron: *Phyllodactylus tuberculosus*, *Sceloporus melanorhinus*, *Sceloporus siniferus*, *Sceloporus variabilis*, *Mabuya brachypoda*, *Aspidoscelis deppii* y *Ctenosaura oaxacae* (anexo 4).



**Figura 6.** Dendrograma de similitud de las diferentes localidades.

Donde A= PNH y Sta. María Huatulco, B= Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño, C= Bahías de Huatulco, Oaxaca, D= Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, E= “El Triunfo”, Chiapas, F= “El Ocote”, Chiapas, G= Chamela, Jalisco, H= Costa de Jalisco, I= Nayarit, J= Sierra del Carmen, Estado de México, K= Sinaloa



**Figura 7.** Zonificación de las localidades de Selva Baja.

Donde A= PNH y Sta. María Huatulco, B= Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño, C= Bahías de Huatulco, Oaxaca, D= Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, E= “El Triunfo”, Chiapas, F= “El Ocote”, Chiapas, G= Chamela, Jalisco, H= Costa de Jalisco, I= Nayarit, J= Sierra del Carmen, Estado de México, K= Sinaloa

## USO DEL HÁBITAT Y MICROHÁBITAT

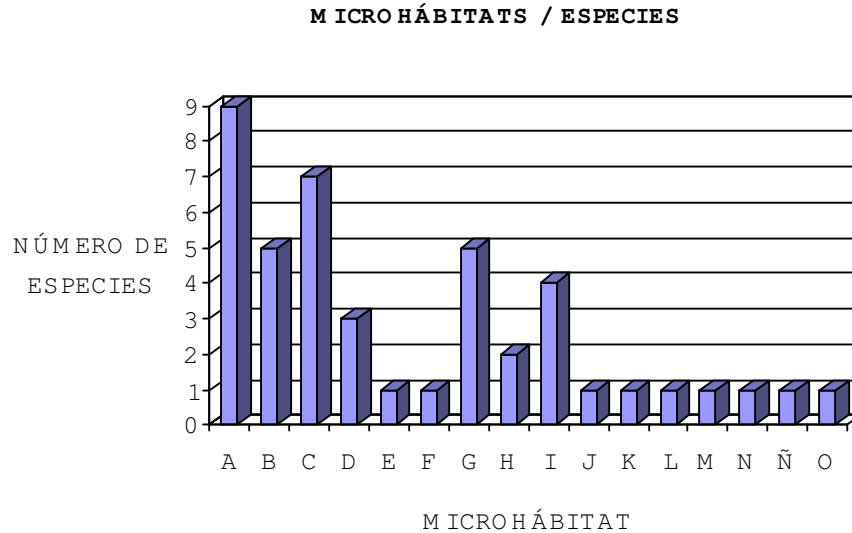
A los lacertilios se les encontró en tres distintos hábitats: Selva Baja Caducifolia, Vegetación Riparia y en zonas Rocosas (cuadro 6).

**Cuadro 6.** Uso del hábitat de las diferentes especies en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002)

HÁBITAT	ESPECIE
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	<i>Coleonyx elegans</i> , <i>Ctenosaura pectinata</i> , <i>Ctenosaura oaxacae</i> , <i>Sceloporus siniferus</i> , <i>Aspidoscelis deppii</i> , <i>Aspidoscelis guttatus</i>
VEGETACIÓN RIPARIA	<i>Basiliscus vittatus</i> , <i>Iguana iguana</i> , <i>Sceloporus melanorhinus</i> , <i>Anolis nebulosus</i> , <i>Mabuya brachypoda</i>
ZONAS ROCOSA	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i> , <i>Heloderma horridum</i> , <i>Ctenosaura pectinata</i> , <i>Iguana iguana</i> , <i>Sceloporus variabilis</i>



Se presenta la frecuencia de ocurrencia de los lacertilios en los 18 microhábitats que se reconocieron en el área (ver anexo 7), al igual el número de especies que ocuparon cada microhábitat (figura 8).



**Figura 8.** Microhábitat y número de especies que los ocupan, en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002) Donde A=suelo, B=árbol, C=sobre tocón D=sobre camino, E=sobre rama, F= duna costera, G=sobre roca, H=sobre hojas, I=cauce arroyo, J=estación campo, K=bajo tocón, L=alcantarilla, M=puente/pozo, N=debajo de árbol, Ñ=entre carrizo, O=casa habitación (pared)

Las especies más abundantes (*Sceloporus siniferus*, *Aspidoscelis deppii* y *Aspidoscelis guttatus*) no ocupan la mayoría de los sustratos. *Aspidoscelis deppii* ocupa cinco microhábitats y *Aspidoscelis guttatus* tres (figura 10 y 11 respectivamente), por el contrario *Sceloporus siniferus* ocupa siete sustratos (figura 9).

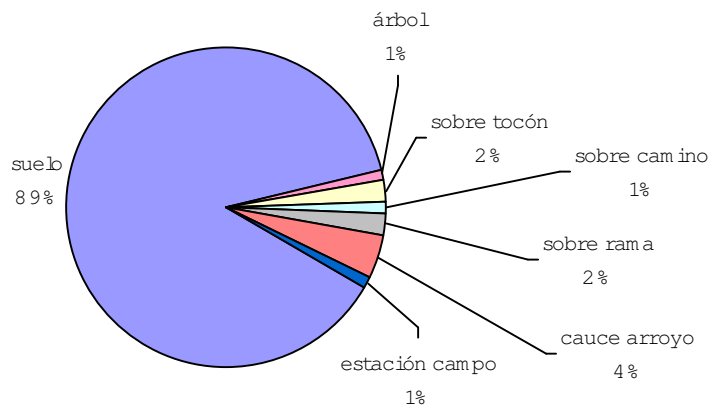
De todas las especies los organismos con mayor número de microhábitats usados fueron: *Sceloporus siniferus* con siete sustratos diferentes, *Anolis nebulosus* y *Mabuya brachypoda* ambos con seis microhábitats (figura 12 y figura 13), *Ctenosaura pectinata* y *Phyllodactylus tuberculatus* con cinco microhábitats.

*Sceloporus melanorhinus* y *Sceloporus variabilis* ocuparon dos microhábitats distintos, mientras *Coleonyx elegans* y *Ctenosaura oaxaca*, se ven más restringidas, ya que solamente explotan un microhábitat de los 18.

En cuanto al número de especies que ocuparon los microhábitats, el de mayor frecuencia fue el suelo con 145 registros (79%), seguido por los organismos sobre tocón con 12 registros (6%).

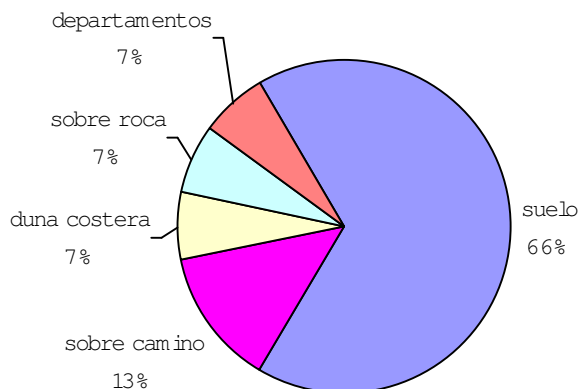
En la playa, estación de campo, bajo tocón, alcantarilla, puente/pozo, debajo del árbol, entre el carrizo y en casa habitación (pared), fueron los de menor preferencia con un solo registro (0.05%).

#### MICROHÁBITAT DE *Sceloporus siniferus*



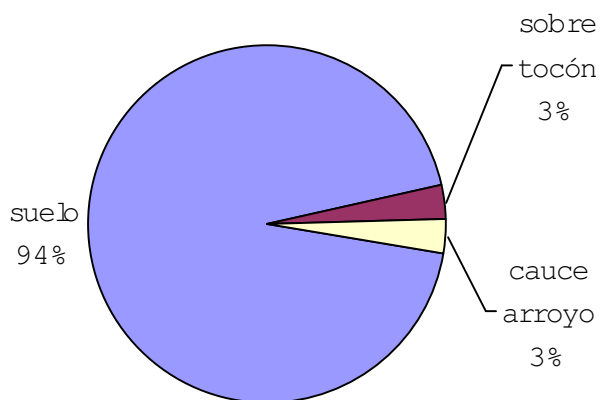
**Figura 9.** El uso del microhábitat para *Sceloporus siniferus* en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)

**MICROHÁBITAT DE *Aspidoscelis deppii***



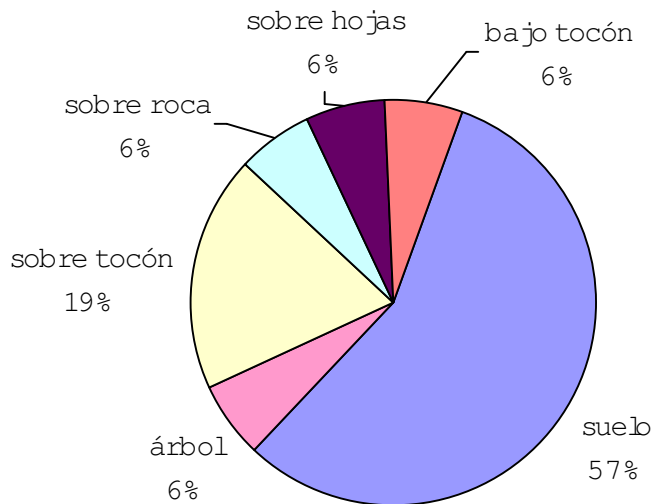
**Figura 10.** Uso del microhábitat para *Aspidoscelis deppii* en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)

**MICROHÁBITAT DE *Aspidoscelis guttatus***



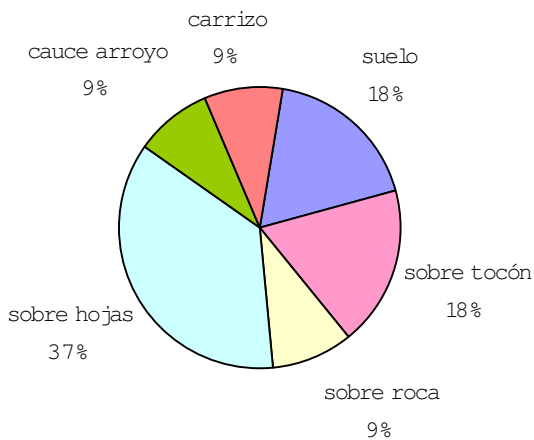
**Figura 11.** Uso del microhábitat para *Aspidoscelis guttatus* en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)

**MICROHÁBITAT DE *Anolis nebulosus***



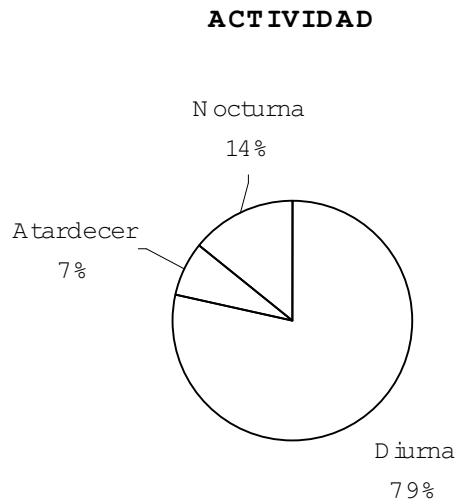
**Figura 12.** Uso del microhábitat de *Anolis nebulosus* en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)

**MICROHÁBITAT DE *Mabuya brachypoda***



**Figura 13.** Uso del microhábitat de *Mabuya brachypoda* en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)

En cuanto a los horarios de actividad, se encontró a los lacertilios en diferentes horas, de los cuales el 79% de los lacertilios tienen una actividad diurna (6:30 - 18:00 hrs), y un 7% son especies de atardecer (18:00 - 19:30 hrs) y 14% nocturnas (19:30 – 6:30 hrs) (figura 14 y anexo 8).



**Figura 14.** Actividad de los lacertilios en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – diciembre 2002)

## DISCUSIÓN

Las 14 especies de lacertilios del PNH y Sta. María Huatulco, constituyen un 14% de las especies registradas para todo el estado de Oaxaca. Así mismo representa un 61% del total de las especies de lacertilios para la región de la Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño, teniendo en la región un registro de 23 especies, de acuerdo a Casas-Andreu *et al.* (1996). El número de especies pudiera incrementarse de realizarse más muestreos, ya que la SBC no se ha visto muy alterada y aún hay partes de la zona núcleo que no han sido muestreadas.

A la mayoría de las especies se les puede encontrar a través de toda la costa del Pacífico, Sierra Madre del Sur y en el Eje Volcánico Transversal (Flores-Villela, 1993), por lo que comparten hábitats.

El PNH y Sta. María Huatulco, está dentro de la zona de menor endemismo para Oaxaca, por estar en la zona tropical del Pacífico (Casas-Andreu *et al.*, 1996), por lo que las especies endémicas encontradas representan un 38% para la Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño. Se hallaron pocas especies endémicas (cuatro especies), dos con categoría de riesgo, de las cuales se sabe la distribución de *Ctenosaura pectinata*, caso contrario de *Ctenosaura oaxacae*.

*Aspidoscelis deppii*, se le registró para el PNH y Sta. María Huatulco, la cual entra en la zona de la Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño. Casas-Andreu *et al.* (1996) la encuentra también en el Istmo de Tehuantepec, así como Barreto (2000) en Nizanda, Istmo de Tehuantepec. Caso contrario Rizo (2000), no reporta a la especie para la zona de estudio del presente trabajo, considerando que es de las especies más abundantes y vistosas. Lo mismo sucede con *Sceloporus siniferus*, especie ampliamente distribuida en el área. Quizás la discordancia se deba a fallas de muestreo por parte de la autora.

Una problemática para algunas especies de distribución amplia, como *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana*, es el atropellamiento sobre la carretera, ya que siempre están desplazándose dentro del PNH. A ello se le agrega el uso como alimento por parte del humano al igual que para otras regiones de Oaxaca y en otros estados, el consumo de su carne y huevos (Ramírez-Bautista, 1994) y su piel (Flores-Villela, 1980). Teniendo en cuenta su categoría de amenazada, deberían tener las autoridades mayor vigilancia sobre la explotación de la especie, en caso contrario llegaría a desaparecer la especie.

A los organismos de la especie *Heloderma horridum* los pobladores de la zona la matan por ser peligrosa y *Coleonyx elegans* por considerarla venenosa, estas dos no fueron especies muy abundantes. Sin embargo, se encuentran dentro de la NOM-ECOL-059-2001 y aún así el hombre las siguen usando en distintas partes del país para venta de ornato. En el caso de *Iguana iguana* se consume su carne y la venden como mascota (Flores-Villela, 1980; Ramírez-Bautista, 1994). Sin embargo, esta última especie cuenta con categoría de protección especial. Por lo que se debería tener más cuidado con las poblaciones de esta especie, ya que su uso inapropiado y fuera de control provocará su extinción. Las autoridades deberían de manejar programas con los pobladores, para poder aprovecharla adecuadamente.

*Ctenosaura oaxacae* se encontró en la zona de estudio, es una especie amenazada y endémica, tampoco es muy conocida en el área. Sin embargo, Casas-Andreu *et al.* (1996) y Barreto (2000) la registran para el estado de Oaxaca. Es importante decir que esta especie puede ser de distribución relictos, por su aislamiento y refugio en tierras bajas de Oaxaca (Casas-Andreu *et al.*, 1996).

Una de las especies no reportadas con anterioridad para la región de Huatulco es *Sceloporus variabilis*, Casas-Andreu *et al.* (1996) la registra para Oaxaca en la Planicie Costera del Golfo y en la Sierra Atravesada, ambos lugares con altos

niveles de humedad debido a su tipo de vegetación. Luna (1997) y Martínez y Muñoz (1998) la han reportado para el Estado de Chiapas en Vegetación de Selva Baja, ya que es una especie de fauna tropical, la cual se dispersa principalmente en zonas con bastante humedad y a lo largo del Golfo de México. Evidentemente *Sceloporus variabilis* presenta una mayor distribución que la contemplada por los autores mencionados.

## ABUNDANCIA RELATIVA

Las especies consideradas de mayor abundancia fueron: *Sceloporus siniferus*, *Aspidoscelis deppii* y *Aspidoscelis guttatus*, ya que las observaciones de estas fueron las más altas y todo el año las tenemos presentes (anexo 1). Estas especies también fueron las más abundantes para Barreto (2000), en Nizanda en el Istmo de Tehuentepec, Oaxaca.

*Sceloporus siniferus* es la de mayor abundancia durante los años del muestreo, sin embargo su observación fue más notable en la época de lluvias, ya que hay más disponibilidad de recursos y es cuando hay más juveniles. *Aspidoscelis deppii* y *Aspidoscelis guttatus* en la época de lluvias tienen una mayor presencia. Para la última especie, en la época de sequía su localización es relativamente fácil, debido a su gran tamaño y a la falta de vegetación que permite su observación, especialmente cuando se siente amenazada. Sin embargo, su abundancia no fue muy alta en esta época (anexo1).

*Mabuya brachypoda*, tiene una abundancia alta, siendo su observación algo difícil, ya que se encuentran entre carrizos, y su coloración como su morfología le permite confundirse y esconderse con gran rapidez. Aún con la dificultad para observarla, su abundancia fue mayor para el 2002 que en el 2001, y en la temporada de lluvia (anexo 1). No se le observa en la época de sequía. Debido a que no soporta elevadas temperaturas, pues siempre se le observó en zonas sombreadas.



Las especies de menor abundancia fueron *Basiliscus vittatus*, *Coleonyx elegans*, *Ctenosaura oaxacae* y *Heloderma horridum* durante todo el periodo del trabajo, su detección fue muy limitada. A la primera se le encuentra en Vegetación Riparia y donde corre agua, dentro del PNH no hay ríos perennes como es el caso del Río Copalita que es donde más se le observó. A la segunda sobre los árboles y en la noche, quizás a ello se deba su baja detección ya que, únicamente se contó con dos registros. De *Ctenosaura oaxacae* su presencia fue escasa quizás porque no hay muchos lugares rocosos, ya que la especie gusta de resguardarse entre rocas (García-Collazo, com. personal). En el caso de *Heloderma horridum* se tuvo un único registro de un organismo juvenil atropellado en la carretera Federal 200.

A pesar que la zona tiene un grado de perturbación media, *Basiliscus vittatus* tuvo una abundancia baja y *Sceloporus variabilis* una abundancia media. Ya que son especies que no se les observa con gran facilidad, puedo decir que para esta zona no se podrían considerar como especies indicadoras de hábitats conservados, como lo menciona Martínez y Muñoz (1998). Sin embargo, ellos las consideran como indicadoras de hábitats conservados, y con presencia en lugares con alta humedad. Quizás por ello sólo se le encuentra en las inmediaciones del Río Copalita.

## DIVERSIDAD

En el PNH la diversidad fue alta en la SBC, con respecto a la Vegetación Riparia y las zonas Rocosas; de igual manera otros estudios en lo que se compara la SBC con otros tipos de hábitat han mostrado que la SBC presenta la mayor diversidad (Valdespino, 1988; Barreto, 2000)

Durante el periodo del estudio se obtuvo una diversidad alta, 192 organismos en 14 especies. Considerando la perturbación media en la zona, la observación y el registro de las especies fue con relativa facilidad en las diferentes estaciones. De acuerdo a Martínez y Muñoz (1998), las zonas con perturbación pueden tener más

especies que otro tipo de vegetación, ya que existe un flujo de especies entre zonas perturbadas y zonas boscosas. Por tanto con la realización de más estudios en las zonas de influencia, amortiguamiento y especialmente en la zona núcleo, se puede esperar que la diversidad incremente, aunque no más de una o dos especies.

El índice mayor de diversidad fue en la temporada de lluvias, y con el mayor número de organismos, especialmente en el 2001. Luna (1997) menciona que para “El Triunfo” la mayor diversidad fue en lluvias al igual que en número de organismos. Lozano (1993) atribuye el alto número de organismos a la alta temperatura ambiental y las lluvias disparan y promueven los periodos reproductivos, por el incremento la disponibilidad de alimento (García y Ceballos, 1994) y microhábitats propicios para anidar (García-Collazo, com. personal).

Las especies abundantes se presentaron en ambos años y por lo tanto se obtuvo un número de registros similares en estos, y en las diferentes estaciones, por lo que contribuyó a que existiera una alta diversidad.

En temporada de sequía se observó un decremento en la abundancia de las especies, así como la inactividad de algunas, porque no son detectables. La reducción de la disponibilidad de recursos y agua, y aumento de la temperatura permiten a los organismos disminuir su actividad alguna. Valdespino (1998) obtuvo el mismo comportamiento en la temporada de sequía para la Sierra del Carmen, Estado de México y lo atribuye a los mismos factores.

## DENSIDAD

En lluvias, la densidad de los organismos fue mayor, ya que hay disponibilidad de recursos para adultos y crías, especialmente a principios de la época para estas últimas (Zug *et al.*, 2001). Sin embargo, se observa que para *Sceloporus siniferus* el cambio de épocas no le afecta como a las demás, ya que su presencia por

metro cuadrado es similar en ambas estaciones. *Sceloporus siniferus* tiene una probabilidad de detección mayor en lluvia, al igual que *Aspidoscelis guttatus*. Sin embargo, *Aspidoscelis deppii* presentó una detección mayor en sequía aunque su densidad por metro fue mayor en lluvias (cuadro 2), esto se debe quizás a la falta de vegetación en sequía y por consiguiente la observación es mucho mayor.

En la época de sequía localizar a los lacertilios se supone que sería más fácil, ya que hay más espacios abiertos y se asolean mucho sobre el camino, para calentarse; sin embargo, su detección va disminuyendo mientras avanza la época de sequía (cuadro 3). Sin embargo, se pueden observar más organismos entre el primer metro hasta los tres metros de distancia y a partir de los cuatro metros ya no se pueden observar con mucha facilidad en especial en los meses de diciembre (anexo 3).

Para *Aspidoscelis deppii* durante la época de lluvias, su presencia es más notoria, especialmente entre los meses de junio y agosto, ya que se pueden encontrar organismos en diferentes etapas de desarrollo, evidenciado por su tamaño como su coloración. Por otro lado durante noviembre, casi no se le observó, porque ellos prefieren lugares abiertos y en esos meses la vegetación es abundante y esto impide su termorregulación.

Por lo que se refiere a *Aspidoscelis guttatus* se observa más hasta los dos primeros metros de distancia durante la época de sequía, en diciembre, dado que hay vegetación, pues no necesita tanta exposición directa del sol debido a su coloración oscura. Por lo tanto, su detección, es mediante el ruido que producen al caminar o estar buscando alimento debajo de la hojarasca, al igual que cuando huyen (cuadro 4). Durante la época de lluvia, son organismos que se pueden observar hasta los dos metros (cuadro 5) y en especial en junio, ya que las lluvias son abundantes y la vegetación también. Lo que permite en esta época a su detección, es que son organismos grandes.

Los especímenes de *Sceloporus siniferus* se les encuentra casi todo el tiempo y con menos restricciones como con *Aspidoscelis deppi* y *Aspidoscelis guttatus*. En sequía se puede observar en mayor cantidad, a un metro en diciembre y a dos metros en el mes de abril. En época de lluvia, se le encuentra hasta los dos primeros metros, pero su detección es más difícil, ya que su tamaño es pequeño y su coloración les permite confundirse con el suelo, la hojarasca y las ramas de arbustos a los que trepan ocasionalmente.

## SIMILITUD

El PNH y Sta. María Huatulco, no presentaron similitud significativa con alguna de las localidades comparadas. Puesto que ninguna localidad tuvo más del 60% de similitud.

Se esperaba que el presente trabajo fuera muy similar con el de Casas-Andreu *et al.* (1996), realizado en la Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño, esto no fue posible porque los autores no reportan a las especies (*Coleonyx elegans*, *Ctenosaura oaxacae* y *Sceloporus variabilis*). Por otro lado con el trabajo de Rizo (2000) que fue realizado en la misma zona que el presente estudio, no se obtuvo una similitud significativa, aún compartiendo un poco más de la mitad de especies reportadas. Incluso la autora no registra dos de las especies más abundantes y de fácil detección (*Sceloporus siniferus* y *Aspidoscelis deppi*), y tuvo registro de especies de más difícil observación (*Basiliscus vittatus* y *Coleonyx elegans*).

Al comparar el presente trabajo con otras localidades en el Estado de Oaxaca, por diferencia de distancia, la similitud que presentaron fue baja, y se compartieron las especies más abundantes para el PNH, lo que nos indica que se pueden localizar en la zona costera de Oaxaca. Como en el caso de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

Respecto los trabajos realizados hacia el Sur del país, Chiapas no existió mucha similitud, debido a que este Estado presenta mayor humedad todo el año que Oaxaca, especialmente la costa. Las especies que se comparten son especies de amplia distribución.

Hacia la región del Norte del país, en las localidades del Estado de Jalisco la similitud fue mayor entre el PNH y la costa de Jalisco, que para Chamela. Mientras que en los Estados de Nayarit, Sierra del Carmen, Estado de México y Sinaloa tienen una similitud decreciente. Ya que las condiciones como el tipo de vegetación, el aumento de temperatura, disponibilidad de recursos, humedad y zonas de resguardo de estas localidades, especialmente más al norte del país, no son similares respecto al PNH y Sta. María Huatulco.

Se sabe que la SBC se distribuye en la costa del Pacífico Mexicano del Sur de Sinaloa a Sudamérica y por ello se supone que la fauna cuenta con un corredor que le permite moverse al Norte y Sur. Martínez y Muñoz (1998) aseguran que el corredor se extiende desde Jalisco hasta el SO del país, y hasta Veracruz. Sin embargo, la comparación entre estudios en las comunidades de lacertilios que aquí se hace, muestra que cada localidad cuenta con sus características propias y que sí hay especies que se comparten, algunas de muy amplia distribución, y otras no. Por lo que consideramos que el corredor es muy limitado, por la accidentada topografía que presenta el país, y que influyen factores ambientales como la temperatura, humedad y características propias de la especie, como las térmicas, capacidad de desplazamiento, alimento y requerimiento hídrico principalmente.

## USO DEL HÁBITAT Y MICROHÁBITAT

Mis resultados evidencian que la explotación de los microhábitats depende del hábitat donde se encuentren los organismos. Hay especies que pueden ocupar más de un hábitat (SBC y zonas Rocosas o Vegetación Riparia y zonas Rocosas)

y por lo tanto se pensaría que la explotación del microhábitat es selectiva. Esto se puede comprobar con *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (anexo 6). A la primera se le encontró totalmente en hábitats terrestres tanto en SBC y zonas Rocosas), y ocupando varios microhábitats terrestres, sin embargo en otras regiones del país se le encuentra también en árboles y arbustos (Casas, 1982, citado por Lozano, 1993; Ramírez-Bautista, 1994). Para *Iguana iguana* se le encontró en Vegetación Riparia y zonas Rocosas, también se le podría encontrar sobre los árboles hasta la vegetación espinosa (Flores-Villela, 1980; Ramírez-Bautista, 1994).

Los microhábitats más usados fueron el suelo, sobre tocón, sobre roca y árboles (figura 8). De estos, la mayoría de las especies explotaron el suelo (anexo 7). Al ser ocupado principalmente por *Sceloporus siniferus*, seguido por *Aspidoscelis deppii* y *Aspidoscelis guttatus*, siendo estas las especies más abundantes. Estando en una zona abierta, no presentan problemas, ya que son veloces corredores. En menor grado fue usado por *Basiliscus vittatus*, se asocia su presencia a la cercanía de cuerpos de agua (García y Ceballos, 1994).

Otro microhábitat ampliamente utilizado fue sobre tocón, ya que fue ocupado por la mitad de las especies. Principalmente por *Anolis nebulosus*, después por *Sceloporus siniferus*, *Mabuya brachypoda* y *Ctenosaura pectinata*. El uso para *Anolis nebulosus*, concuerda con lo reportado por García (1996), Jenssen (1970) y Ramírez-Bautista (1994), también se le puede encontrar sobre arbustos (García y Ceballos, 1994) y obteniendo su alimento sobre el suelo (Ramírez-Bautista, 1994).

La especie que más explotó el microhábitat, árboles, fue *Sceloporus melanorhinus*. Esto concuerda con las anotaciones de Ramírez-Bautista (1994), García (1996) y García y Ceballos (1994). Estos últimos autores mencionan también el uso de arbustos. La especie comparte microhábitat con *Anolis nebulosus*, el cual se ve al atardecer en las partes altas de los árboles, en cambio *Sceloporus melanorhinus* ocupa las partes bajas (García, 1996). Sin embargo, en

el PNH, *Anolis nebulosus* se observó en las partes bajas al atardecer y *Sceloporus melanorhinus* las altas. A este último se le veía bajar poco, la mayoría del tiempo está en las partes altas de los árboles.

De las especies abundantes *Sceloporus siniferus* y *Aspidoscelis deppii*, se manifestaron como especies de alta valencia ecológica, explotando ocho y cinco microhábitats distintos respectivamente y encontrándose en varios hábitats (SBC; Vegetación Riparia; zonas Rocosas) a la vez (Muñoz, 1988). En cambio *Aspidoscelis guttatus* solamente ocupó tres microhábitats. Por el contrario se encontraron especies no abundantes con alta explotación de microhábitats, *Anolis nebulosus* y *Mabuya brachypoda* (siete y seis microhábitats respectivamente). Compartiendo entre ellas cuatro microhábitats.

Generalmente cuando los lacertilios explotan varios microhábitats, presentan una competencia alta y la pueden contrarrestar: a) por uso diferencial del espacio, como diferencias en el microhábitat y b) siendo activos a diferentes horas (Altamirano y García, 1989; Altamirano-Alvarez *et al.*, 1990).

Como especies de valencia ecológica moderada *Basiliscus vittatus*, *Sceloporus melanorhinus* y *Sceloporus variabilis* pudieron encontrarse en dos microhábitats distintos.

La mayoría de los lacertilios presentaron una actividad diurna, porque a esta hora la temperatura ambiente permite que los organismos puedan termorregular (Zug *et al.*, 2001), hay disponibilidad del recurso alimento (artrópodos), se localizan machos y hembras en la época reproductiva y se detectan más fácilmente a sus predadores.

Las especies de atardecer y nocturnas tienen adaptaciones, son especies de talla pequeña (como *Anolis nebulosus*), no son resistentes a las altas temperaturas y por consiguiente su termorregulación es más rápida, y tienen estructuras

modificadas para la oscuridad, como *Coleonyx elegans* que presenta una pupila vertical, característica distintiva de los organismos de hábitos nocturnos. Para la especie de atardecer y nocturnas el problema de la depredación y la competencia no es tan alto como en el día (Ramírez-Bautista, 1994; García y Ceballos, 1994). Todo lo mencionado anteriormente, permite una coexistencia de las especies en el mismo hábitat.



## CONCLUSIONES

En el PNH y Sta. María Huatulco, se tuvo un registro de 14 especies de lacertilios, en nueve familias y un orden.

Se encontró a *Sceloporus variabilis*, que no había sido reportada para las Bahías de Huatulco.

La comunidad presenta especies de relevancia porque se encuentran a cuatro especies endémicas (*Ctenosaura pectinata*, *Ctenosaura oaxacae*, *Anolis nebulosus* y *Aspidoscelis guttatus*), de las cuales dos tienen categoría de amenazadas (*Ctenosaura pectinata* y *Ctenosaura oaxacae*). Se encontró a otras dos especies amenazadas (*Coleonyx elegans* y *Heloderma horridum*) y una con protección especial (*Iguana iguana*).

La mayor abundancia fue para *Sceloporus siniferus*, *Aspidoscelis deppii* y *Aspidoscelis guttatus*, y las menos abundantes fueron *Basiliscus vittatus*, *Coleonyx elegans*, *Ctenosaura oaxacae* y *Sceloporus melanorhinus*.

La diversidad mayor fue para el 2002 en la época de lluvia (0.8557), el valor más bajo fue en este mismo año y durante la época de sequía (0.3886).

De las especies más abundantes, la densidad más alta fue para *Aspidoscelis guttatus* (11org/m<sup>2</sup>) siguiéndole *Sceloporus siniferus* (4org/m<sup>2</sup>) y finalmente *Aspidoscelis deppii* (3org/m<sup>2</sup>).

La mayor similitud del PNH y Sta. María Huatulco, fue con las localidades de la Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño, Las Bahías de Huatulco, Nizanda, Istmo de Tehuantepec, al igual que con la costa de Jalisco.

Se registraron tres hábitats: Selva Baja Caducifolia, Vegetación Riparia y zonas Rocosas. De los 18 microhábitats usados por los lacertilios los más explotados fueron el suelo, sobre tocón, en árboles y sobre roca.

Las especies que ocuparon más microhábitats fueron *Sceloporus siniferus* con siete y *Anolis nebulosus*. *Coleonyx elegans* y *Ctenosaura oaxacae* se vieron más restringidas ocupando un microhábitat.

La actividad de la mayoría de los lacertilios fue diurna, seguida por las nocturnas y finalmente las de atardecer.

## LITERATURA CITADA

- Acevedo, G. J. y Turok, M. 2000. *Plan de Manejo para el aprovechamiento del caracol púrpura (Plicopurpura pansa) en la costa de Oaxaca*. Informe técnico. AMACUP/CRIP-Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Altamirano A., T. A. y García C., R. 1989. Análisis del espectro trófico y papel ecológico de la comunidad herpetológica de Alvarado, Veracruz. En: *Umbrales Revistas de la ENEP Iztacala*. Año 2, Vol II(3):20-26.
- Altamirano-Alvarez, T. A., Vidal R., R. M., García-Collazo, R. y Ferris D., N. 1990. Análisis del nicho trófico y espacial de algunas especies de anfibios y reptiles de Alvarado, Veracruz. En: *Revista de Zoología, ENEP Iztacala, UNAM*. (2):3-13.
- Barreto O., D. 2000. *Análisis ecológicos y distribucional de los anfibios y reptiles de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias. UNAM, México. 86 pp.
- BioDiversity Professional 2.0. 1997. *The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science*. UK.
- Bogert, C. M. y R. Martín del Campo, 1956. The gila monster and its halléis. The relationships, habits, and behavior of the lizards of the family Helodermatidae. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 109 (1):1-238
- Castillo-Campos, G., P. Moreno-Cassasola, M.E. Medina y P. Zamora. 1997. Flora de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. En: *Ciencia y mar, Universidad del Mar*. 1(3):3-44.

- Casas-Andreu, G. y C. J. McCoy. 1979. *Anfibios y reptiles de México*. Limusa, México.
- Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-de la Cruz y J. L. Camarillo. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca. Lista, distribución y conservación. *Acta Zool. Mex* (n.s.) 69:1-35.
- Casas-Andreu, G. 1996. Notas para la historia de los estudios herpetofaunísticos en el Estado de Oaxaca, México. *Bol. Soc. Herpetol. Mex.* Vol 7 (1): 21-26.
- De Queiroz, K. 1995. Key to the extant species of Mexican iguanas. *Publ. Esp. Mus. Zool.* No. 9 (En prensa).
- Diario Oficial, 2002<sub>a</sub>. Miércoles 06 Marzo, Norma Oficial Mexicana. NOM-059-ECOL-2001, *Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna, categorías de rango y especificaciones, para su inclusión, exclusión, o cambio- Lista de especies en riesgo*, 83 pp.
- Diario Oficial, 2002<sub>b</sub>. Lunes 02 Diciembre, Resumen del *Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el Carácter de Parque Nacional Huatulco, Oaxaca*. Pp. 22-49.
- Distance 4.0 Beta 4. 1998-2001. Software Research Unit. For Wildlife Population Assessment, *Univ. of St. Andrews*, USGS BRD, USA.
- Dixon, J. R. 1995. Key to *Coleonyx*. En O. Flores-Villela, F. Mendoza-Quijano y G. González-Portes (comps.) *Recolipación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Dixon, J. R. 1995. Key to *Phyllodactylus* of Mexico (exclusive of Baja California and associated islands). En O. Flores-Villela, F. Mendoza-Quijano y G.

- González-Portes (comps.) *Recolipación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Duellman, W. E. y J. Wellman. 1960. A systematic study of the lizards of the *deppii* group (Genus *Cnemidophorus*) in Mexico and Guatemala. *Mus. Zool. Univ. Michigan*. 111:1-81.
- Duellman, W. E. 1961. The amphibians and reptiles of Michoacán, México. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*. 15 (1):1-148+pls1-6+11figs.
- Dundee, H. A. 1989. Higher category name usage for amphibians and reptiles. *Systematics Zoology*. 38:398-406.
- Flores-Villela, O. 1980. *Reptiles de importancia económica en México*. Tesis de Ciencias. UNAM, México. 278 pp.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. *Carneigie Museum of Natural History*. Special Publication (17):1-73.
- Flores-Villela V., O. y L. León-Paniagua. 1998. Extinción de Especies en México. En: *Destrucción del hábitats*. Editores: G. T. Cortina y M. L. Pérez. Tule Multimedia, UNAM. Pp. 155-170.
- Flores-Villela, O., F. Mendoza-Quijano y G. González-Porter. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. *Publ. Esp. Mus. Zool*. 10:1-285.
- Fugler, M. C. y G. R. Webb. 1957. Some noteworthy reptiles and amphibians from the states of Oaxaca and Veracruz. *Herpetologica*. 13:103-108.

García A., A. 1996. *Estudio de la actividad diurna y anual de Sceloporus utiformis, Sceloporus melanorhinus, Anolis nebulosus y Urosaurus bicarinatus (Iguanidae: Reptilia) de Chamela, Jalisco*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 65 pp.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de climática de Köppen. *Instituto de Geografía, UNAM, México*.

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

Hernández H., C. 2002. *Mamíferos medianos del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. FES-Iztacala, UNAM. 101 pp.

Hardy M., L. y R. W. McDiarmid. 1969. The Amphibians and Reptiles of Sinaloa, México. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*. 252 pp.

<http://www.cnr.colostate.edu/%7Egwhite/software.html>

Software cared for by Gary White, Colorado State University

INEGI (2000) XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Estados Unidos Mexicanos (resultados preliminares), México.

Instituto de Ecología (1994) *Estudio de ordenamiento ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca*. Informe final. Ed. FONATUR. Oaxaca, México.

Karns D.R. 1986. Methods for the study of Amphibians and Reptiles in Minnesota. *University of Minnesota, Museum of Natural History*. 87 p.

- Krebs, Ch. J. 1985. *Ecología: estudio de la distribución y la abundancia*. Harla, México. 753 pp.
- Lieb, C. S. 1995. Preliminary key to the anoli lizards of Mexico. En O. Flores-Villela, F. Mendoza-Quijano y G. González-Portes (comps.) *Recolipación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Lozano F., J.G. 1993. *Herpetofauna de la cuenca de los Ríos Santiago y Hauynamota, en el Estado de Nayarit con aspectos sobre impacto ambiental*. Tesis de Licenciatura, Fac. Ciencias, UNAM. 68 pp.
- Luna R., R. 1997. *Distribución de la herpetofauna por tipos de vegetación en el polígono I de la reserva de la Biosfera "El Triunfo", Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM. 144 pp.
- Mancilla, M. M. 1998. *Estudio de la distribución geográfica de los reptiles de Oaxaca*. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Martínez C., R y A. Muñoz A. 1998. La Herpetofauna de la Reserva El Ocote, Chiapas, México: una comparación y análisis de su distribución por tipos de vegetación. *Biol. Soc. Herpetol. Mex.* Vol 8 (1):1-14.
- Muñoz A., L. A. 1988. *Estudio herpetofaunístico del Parque Ecológico Estatal de Omiltemi, Mpio. de Chilpancingo, Guerrero*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 111 pp.
- Nieto-Montes de Oca, A. y J. R. Mendelson. 1997. Variation in *Rhadinacea marcellae* (Squamata: Colubridae), a poorly know species from the Sierra Madre Oriental of Mexico. *Journal of Herpetology*. 31:124-127.

- Peters, J. A. y R. Donoso-Barros. 1986. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenias. *Smithsonian Institution Press*. 1-293 pp.
- Pianka E.R. 2000. *Evolutionary ecology* sixth edition, Addison Wesley. Educational publishers, San Francisco. 238-239.
- Pisani R.G. y J. Villa; 1974. Guía de técnicas de preservación de Anfibios y Reptiles. *Society for the study of Amphibians and Reptiles*. 24 p.
- Rzedowski, J. 1986. *Vegetación de México*. Limusa, México. Pp. 317-381.
- Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y Claves ilustradas de anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Serie Cuadernos No. 23. *Instituto de Biología. UNAM*. 127 pp.
- Rizo A., A. 2000. *Prospección ecológica de los anfibios y reptiles de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México*. Tesis de Licenciatura. Fac. de Biología. Universidad Veracruzana, Xal. 55 pp.
- SEMARNAT, inédito. Programa de Manejo del Parque Nacional Huatulco. CONANP, México.
- Shannon, F. A. 1951. Notes on a herpetological collection from Oaxaca and other localities in Mexico. *Natural Museum of U.S.* 101(3284):464-484.
- Simmons J. E. 1987. Herpetological collecting and collections management. *Society for the study of Amphibians and Reptiles*. 70 p.
- Siria H., C. G. 2002. *Ofidiofauna del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. FES-Iztacala, UNAM. 90 pp.



Valdespino T., C. S. 1998. *Anfibios y reptiles de la Sierra del Carmen Estado de México*. Tesis de Licenciatura, ENEP-Iztacala, UNAM. 92 pp.

Webb, R. G. y R. H. Baker. 1969. Vertebrados terrestres del suroeste de Oaxaca. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología*. 139-152.

Zug, G. R., L. J. Vitt y J. P. Caldwell. 2001. 2° ed. *Herpetology an Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Academic press, USA. 630 pp.

## ANEXO 1

Abundancia relativa de cada especie en el Parque Nacional Huatulco (febrero 2001 – diciembre 2002)

ESPECIE	2001 (No. Organismos)		2002 (No. Organismos)		2001-2002 (No. Organismos)		TOTAL No. organismos
	sequía	lluvia	sequía	lluvia	sequía	lluvia	
<i>Basiliscus vittatus</i>		1		1		2	2
<i>Coleonyx elegans</i>		1				1	1
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	1	3		4	1	7	8
<i>Ctenosaura pectinata</i>	2	2		5	2	7	9
<i>Ctenosaura oaxaca</i>	1			1	1	1	2
<i>Sceloporus melanorhinus</i>		3		1		4	4
<i>Sceloporus siniferus</i>	5	32	36	17	41	49	90
<i>Sceloporus variabilis</i>		7		5		12	12
<i>Anolis nebulosus</i>	2	6	3	3	5	9	14
<i>Mabuya brachypoda</i>		5		10		15	15
<i>Aspidoscelis deppii</i>		6		4		10	10
<i>Aspidoscelis guttatus</i>		5	8	12	8	17	25
TOTAL	11	71	47	63	58	134	192

## ANEXO 2

Densidad absoluta de los lacertilios más abundantes en las dos épocas, durante junio 2000- marzo 2003 en el Parque Nacional Huatulco

	<i>Aspidoscelis deppii</i>	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	<i>Sceloporus siniferus</i>
Época de sequía	6319.15 org/2000m <sup>2</sup>	5758 org/2000m <sup>2</sup>	7471 org/2000m <sup>2</sup>
Época de lluvias	7362 org/2000m <sup>2</sup>	21144 org/2000m <sup>2</sup>	7745 org/2000m <sup>2</sup>

## ANEXO 3

La probabilidad de detección en el transcurso de las épocas del año en el Parque Nacional Huatulco (junio 2000 – marzo 2003)

<i>A.deppii</i>	1 m	2 m	3 m	4 m
05-Dic-00	1.0275	0.685	0.005	0.0025
09-Dic-02	0.745	0.0025	0	0
27-Abr-02	0.76	1.0775	0.455	0.15
03-Mar-03	0.28	1.6875	0.85	0.005
25-Jun-00	0.9375	0.2375	0	0
01-Ago-00	0.805	1.0875	0.805	0
11-Jun-01	0.97	0.97	0.745	0.745
11-Nov-02	0.445	0	0	0

<i>A.guttatus</i>	1 m	2 m	3 m	4 m
05-Dic-00	1.0125	0.6825	0.005	0.0025
09-Dic-02	1.02	0.7175	0.0875	0
27-Abr-02	0.395	0.96	1.5575	0.845
03-Mar-03	0.3675	1.38	1.07	0
25-Jun-00	0.88	0.325	0.11	0.02
01-Ago-00	0.3675	1.38	1.07	0
24-Oct-00	0.9575	0.8475	0.1875	0
11-Jun-01	1.0975	0.59	0.34	0
11-Nov-02	0.8075	0.02	0	0

<i>S.siniferus</i>	1 m	2 m	3 m	4 m
05-Dic-00	0.97	0.485	0.005	0.0025
09-Dic-02	0.945	0.305	0.04	0
27-Abr-02	0.3375	1.5475	0.1525	0.0025
03-Mar-03	0.6675	1.13	0.6275	0.005
25-Jun-00	0.8725	0.125	0	0
01-Ago-00	0.7075	0	0	0
24-Oct-00	0.7325	1.085	0.185	0
11-Jun-01	0.52	0	0	0
11-Nov-02	0.855	0.075	0	0

## ANEXO 4

Similitud del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca con las diferentes localidades

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Total
<i>Basiliscus vittatus</i>	x	x	x	x		x	x	x				7
<i>Coleonyx elegans</i>	x		x	x				x				4
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	x	x	x						x			4
<i>Heloderma horridum</i>	x	x	x	x				x	x			6
<i>Ctenosaura pectinata</i>	x	x	x	x			x	x	x	x	x	9
<i>Ctenosaura oaxacae</i>	x			x								2
<i>Iguana iguana</i>	x	x	x	x		x		x				6
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	x	x						x				3
<i>Sceloporus siniferus</i>	x	x		x								3
<i>Sceloporus variabilis</i>	x				x	x						3
<i>Anolis nebulosus</i>	x	x	x				x	x	x	x	x	8
<i>Mabuya brachypoda</i>	x	x						x				3
<i>Aspidoscelis deppii</i>	x	x		x								3
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	x	x	x	x								4
No. de sp. compartidas		11	8	9	1	3	3	8	4	2	2	
No. de sp. de cada localidad	14	23	14	23	22	18	17	18	11	13	14	

A= PNH y Sta. María Huatulco, B= Planicie Costera del Pacífico, Oaxaca, C= Bahías de Huatulco, Oaxaca, D= Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, E= "El Triunfo", Chiapas, F= "El Ocote", Chiapas, G= Chamela, Jalisco, H= Costa de Jalisco, I= Nayarit, J= Sierra del Carmen, Estado de México, K= Sinaloa

## ANEXO 5

Matriz de similitud (Jaccard) de las comunidades de lacertilios con Vegetación Selva Baja. Los números representan los porcentajes de similitud y, los números entre paréntesis indican el número de especies compartidas entre las comunidades.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>
<b>A</b>	X										
<b>B</b>	<b>23</b> <b>(11)</b>	X									
<b>C</b>	<b>22</b> <b>(8)</b>	17 (8)	X								
<b>D</b>	<b>20</b> <b>(9)</b>	<b>22</b> <b>(13)</b>	19 (9)	X							
<b>E</b>	4 (1)	3 (1)	7 (2)	6 (2)	X						
<b>F</b>	9 (3)	2 (1)	11 (4)	15 (7)	6 (2)	X					
<b>G</b>	9 (3)	9 (4)	14 (5)	9 (4)	0	3 (1)	X				
<b>H</b>	<b>20</b> <b>(8)</b>	<b>20</b> <b>(10)</b>	<b>23</b> <b>(10)</b>	<b>20</b> <b>(10)</b>	6 (2)	8 (3)	<b>15</b> <b>(6)</b>	X			
<b>I</b>	14 (4)	8 (3)	7 (2)	6 (2)	0	0	<b>15</b> <b>(5)</b>	<b>12</b> <b>(4)</b>	X		
<b>J</b>	7 (2)	8 (3)	7 (2)	3 (1)	0	0	6 (2)	9 (3)	8 (2)	X	
<b>K</b>	7 (2)	5 (2)	6 (2)	3 (1)	4 (1)	3 (1)	14 (5)	6 (2)	<b>14</b> <b>(4)</b>	7 (2)	X

Donde A= PNH y Sta. María Huatulco, B= Planicie Costera del Pacífico Oaxaqueño, C= Bahías de Huatulco, Oaxaca, D= Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, E= "El Triunfo", Chiapas, F= "El Ocote", Chiapas, G= Chamela, Jalisco, H= Costa de Jalisco, I= Nayarit, J= Sierra del Carmen, Estado de México, K= Sinaloa

## ANEXO 6

Uso del hábitat por especie en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000 – diciembre 2002)

	RIPARIA	SELVA BAJA	ROCOSA	ZONA URBANA*	TOTAL
<i>Basiliscus vittatus</i>	X		X		2
<i>Coleonyx elegans</i>		X			1
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>		X		X	2
<i>Heloderma horridum</i>		X			1
<i>Ctenosaura pectinata</i>		X	X		2
<i>Ctenosaura oaxacae</i>		X	X		2
<i>Iguana iguana</i>		X			1
<i>Sceloporus melanorhinus</i>		X			1
<i>Sceloporus siniferus</i>		X			1
<i>Sceloporus variabilis</i>		X			1
<i>Anolis nebulosus</i>		X			1
<i>Mabuya brachypoda</i>		X			1
<i>Aspidoscelis deppii</i>		X			1
<i>Aspidoscelis guttatus</i>		X			1
TOTAL	1	13	3	1	18

\*ZONA URBANA: alcantarilla, debajo de puente, pozo de extracción de agua, estación de campo y casa habitación (pared).

## ANEXO 7

Microhábitat usado por los lacertilios en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000-diciembre 2002) *Heloderma horridum* e *Iguana iguana* no se encuentran representadas, ya que fueron encontradas muertas

ESPECIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	TOTAL
<i>Basiliscus vittatus</i>	2																2
<i>Coleonyx elegans</i>		1															1
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>		1	1				1					1	1				5
<i>Ctenosaura pectinata</i>	2		2	1					1					1			7
<i>C. oaxacae</i>	2																2
<i>Sceloporus melanorhinus</i>		2	1														3
<i>S. siniferus</i>	80	1	2	1	2				4	1							91
<i>S. variabilis</i>	8						1										9
<i>Anolis nebulosus</i>	9	1	3				1	1			1						16
<i>Mabuya brachypoda</i>	2		2				1	4	1						1		11
<i>Aspidoscelis deppii</i>	10			2		1	1									1	15
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	30		1						1								32
TOTAL	145	6	12	4	2	1	5	5	7	1	1	1	1	1	1	1	194

Donde A=suelo, B=árbol, C=sobre tocón D=sobre camino, E=sobre rama, F= duna costera, G=sobre roca, H=sobre hojas, I=cauce arroyo, J=estación campo, K=bajo tocón, L=alcantarilla, M=puente/pozo, N=debajo de árbol, Ñ=entre carrizo, O=casa habitación (pared)



## ANEXO 8

Actividad por especie en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca (junio 2000–diciembre 2002)

ESPECIE	ACTIVIDAD		
	Diurna	Atardecer	Nocturna
<i>Basiliscus vittatus</i>	x		
<i>Coleonyx elegans</i>			X
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>			X
<i>Heloderma horridum</i>	x		
<i>Ctenosaura pectinata</i>	x		
<i>Ctenosaura oaxacae</i>	x		
<i>Iguana iguana</i>	x		
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	x		
<i>Sceloporus siniferus</i>	x		
<i>Sceloporus variabilis</i>	x		
<i>Anolis nebulosus</i>		x	
<i>Mabuya brachypoda</i>	x		
<i>Aspidoscelis deppii</i>	x		
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	x		