

00361
4



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HISTORIA NATURAL DE LAGARTIJAS DEL
ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

MAESTRO EN CIENCIAS (BIOLOGIA)

P R E S E N T A :

BIOL. RUBEN CASTRO FRANCO

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. ZEFERINO URIBE PEÑA



MEXICO, D. F.

2002

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.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis mujeres:

**Mi esposa María Guadalupe Bustos Zagal
quien siempre se ha distinguido como el mejor de mis colegas
y la mejor persona que he conocido en este planeta.
¡Amorcito gracias por tu apoyo!**

**Mi hija la más grande Saraí Castro Bustos
Mi hija la más pequeña Denis Castro Bustos
Gracias mis amores por entender los múltiples momentos
que dejamos de estar juntos para dedicarle tiempo a este trabajo.**

**Mi madre Esther Franco Franco
quien por su incansable trabajo y honestidad
ha sido mi ejemplo a seguir.**

**A veces los retos de mi vida han requerido mucho tiempo y dedicación,
pero con su apoyo y comprensión todo ha sido más fácil.**

¡Mis amores muchas gracias por todo!

El éxito de concluir este trabajo también es suyo

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este trabajo fue posible gracias al financiamiento otorgado por las siguientes instituciones: el Programa Nacional de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública del Gobierno Federal de México apoyó el desarrollo del proyecto Herpetofauna de Morelos, Ecología e Importancia Económica a través de los convenios PRONAES 084-01-0135 y PRONAES 085-01-0340, la Dirección de Intercambio Académico y Becas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) me apoyó parcialmente durante los estudios de Maestría, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología referencia F301-000006 registro número 60645, financió parte de mis estudios en el campo y en la Facultad de Ciencias, la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la Secretaría de Educación Pública oficio No. 246-92/440 financió el trabajo de laboratorio, el Programa de Superación Académica del Personal Académico de la ANUIES financió el trabajo de gabinete la búsqueda de información bibliográfica y la impresión final de este trabajo.

La asesoría y dirección académica que recibí durante el desarrollo de esta tesis estuvieron a cargo del Dr. Zeferino Uribe Peña Investigador del Instituto de Biología de la UNAM, a quién expreso mi más solemne testimonio de gratitud por su paciencia para leer el manuscrito, y por sus valiosas recomendaciones que hicieron posible aclarar y consolidar varias de mis ideas para llevar a feliz termino la conclusión de este trabajo.

La colección herpetológica del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, donde están depositados todos los especímenes utilizados para este trabajo, fue integrada con el inmejorable apoyo en campo de mis amigos y colegas Eduardo Aranda Escobar, Rosmandi Lara López, Gustavo García Muñoz y el esfuerzo personal del mejor de mis colegas MI ESPOSA María Guadalupe Bustos Zagal; a todos ellos expreso mi agradecimiento por su apoyo. **Un reconocimiento especial para María Guadalupe Bustos Zagal**, porque me permitió utilizar algunos datos de su tesis de maestría sobre ecología de *Sceloporus ochoterenai* y Rosmandi Lara López que me apoyó con el análisis de contenidos estomacales de varias especies. Asimismo, agradezco a mis revisores que con sus valiosos comentarios hicieron posible mejorar significativamente este trabajo, me refiero al M en C Zeferino Uribe Peña, Dr. Gustavo Casas Andreu, Dr. Aurelio Ramírez Bautista, Dr. Fausto R. Mendez de la Cruz, Dr. Alberto González Romero, Dr. Gustavo Aguirre León y M en C Marco Antonio Gurrola Hidalgo.

MUCHAS GRACIAS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	4
OBJETIVOS	6
ÁREA DE ESTUDIO	7
Geología	7
Clima	8
Vegetación	10
METODOLOGÍA	13
Distribución	13
Análisis de contenidos estomacales	14
Análisis de gónadas	16
RESULTADOS	17
Relación comentada de especies y subespecies	19
Familia Iguanidae	19
Familia Phrynosomatidae	22
Familia Polychrotidae	47
Familia Eublepharidae	50
Familia Gekkonidae	51
Familia Teiidae	53
Familia Scincidae	59
Familia Anguidae	61
Familia Helodermatidae	66
Distribución de las especies en los tipos de vegetación	67
Hábitos de alimentación	70
Ciclos de reproducción	76
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	78
LITERATURA CITADA	88
MAPAS	107

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESUMEN

Este trabajo aporta información sobre la diversidad de lagartijas de Morelos, sus áreas de distribución, hábitos de alimentación y ciclos reproductivos. Treinta y una especies incluidas en ocho familias y quince géneros son registradas; los géneros más diversos son *Sceloporus* y *Cnemidophorus*, con once y cuatro especies respectivamente. El 61.3 % de las especies se localiza en áreas de bosque tropical caducifolio, seguido por el bosque espinoso con el 38.7%, bosque de oyamel y bosque de pino-encino, con 32.5 % en ambos. Los análisis de similitud entre los distintos tipos de vegetación revelan, que la sauriofauna se agrupa en dos comunidades, una de zonas altas y frías y otra de zonas bajas y calientes. Todas las especies son insectívoras excepto *Ctenosaura pectinata* cuyos adultos son herbívoros. El número promedio ($R=13$) de componentes de alimento de las especies de zonas altas y frías fue inferior al promedio ($R=25$) de componentes de alimento de las especies de zonas bajas y calientes, y el mismo patrón fue observado en la amplitud de los nichos tróficos; sin embargo, la equitatividad del alimento fue mayor entre las lagartijas de zonas altas frías. Los insectos consumidos en mayor volumen y frecuencia son Grillidos, Geométridos, Acrididos, Blátidos, Termitas, Redúvidos, Pentatómidos, Coccinélidos, Crisomélidos, Scarabeidos, larvas y Formicidos. El 39% de las especies son vivíparas y el 69 % ovíparas; la viviparidad es la forma de reproducción más común entre las especies de zonas altas y frías, y la oviparidad entre las especies de zonas bajas y calientes. El 96% de las especies tienen un ciclo de reproducción estacional que se asocia con la temporada de lluvias, excepto *Ctenosaura pectinata* que se reproduce en la época seca. El factor precipitación, influye positivamente el ciclo de reproducción de un mayor número de hembras de diferentes especies, y la temperatura parece influenciar de la misma manera a hembras y machos. La comparación del tamaño de cuerpo de las hembras, con el tamaño de la camada y el tamaño de los huevos, mostró correlaciones significativas. Las especies de zonas bajas y calientes, exhiben una tendencia a producir camadas más grandes que las especies de zonas altas y frías.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

México es un país con gran cantidad de anfibios y reptiles, producto de diversos procesos de evolución asociados a una topografía muy accidentada, diversos tipos de vegetación y sobre todo un mosaico con diversos tipos de clima. En 1,958,201 Km² que corresponde a la extensión de la República Mexicana (García y Falcón, 1989) está representado el 11.2 % de la herpetofauna mundial (Flores-Villela, 1993), lo que ha producido gran interés entre los herpetólogos.

En el siglo pasado y a principios del actual, diversos investigadores en su mayoría extranjeros, describieron varias especies de la herpetofauna Mexicana (Dugès 1869, Gunther 1885-1902, Martin del Campo 1935, 1937 y 1940: Smith 1934, Smith y Taylor 1945, 1950; Smith y Smith, 1976). A partir de la década de los setenta, herpetólogos mexicanos motivados por la diversidad de la herpetofauna nacional, comenzaron a desarrollar numerosas investigaciones en diversas áreas de México, y sus trabajos junto con los desarrollados por sus antecesores incrementaron de manera importante, nuestros conocimientos sobre la riqueza herpetofaunística del país; lo que en términos generales ha sentado las bases para promover las investigaciones en el campo de la herpetología (Alvarez del Toro, 1973; Ramírez-Bautista, 1977, Casas-Andreu, 1982).

Las regiones que han sido estudiadas con mas frecuencia son los estados de: Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Veracruz, Jalisco, Michoacán, Baja California, Durango, Nayarit y Estado de México; no obstante en algunos otros como Aguascalientes, Tlaxcala, Hidalgo, Nuevo León, Zacatecas y Morelos (Smith y Smith, 1973), el desarrollo de proyectos de investigación en el área de la herpetología tiene poco tiempo de haberse iniciado.

En Morelos los primeros trabajos sobre anfibios y reptiles son los realizados por Martín del Campo (1940), Smith y Taylor (1945, 1950), Davis y Smith (1953a, 1953b y 1953c). Estos últimos aportaron una lista de especies con algunos nuevos registros, realizaron comentarios sobre las variaciones en la foliosis de reptiles, y en algunos casos describieron las características del ambiente en los sitios de captura. Años más tarde, Smith y Smith (1976) en su obra *Synopsis of the Herpetofauna of México* registraron para Morelos, una lista de 103 especies y subespecies de reptiles, donde fue incluida una tortuga, 42 lagartijas y 60 serpientes, y señalaron que algunos registros necesitaban ser confirmados. En 1983, Lara-Góngora describió una nueva especie de lagartija sceloporina a la que denominó *Sceloporus palaciosi*, capturada en el segundo lago del Parque Nacional Lagunas de Zempoala dentro de los límites del área de influencia de la sierra de Ocuilán (límitrofe con Morelos). Castro y Aranda (1984) en el trabajo intitulado "Estudio preliminar sobre la ecología de los reptiles de Morelos, México", realizaron el primer estudio extenso sobre la ecología de estos animales; y tres años más tarde Castro-Franco (1987) registró por primera vez en Morelos a las lagartijas *Phrynosoma taurus*, *Hemidactylus frenatus*, *Sceloporus melanorhinus melanorhinus*, *Abronia deppei* y la serpiente *Sonora m. michoacanensis*; recientemente Castro-Franco y Bustos (1992a, 1992b) elaboraron un inventario de los anfibios y reptiles del área natural protegida Corredor Biológico Chichinautzin y confirmaron que la herpetofauna de Morelos aún necesita ser estudiada con mayor detalle.

En la mayor parte de los trabajos sobre la herpetofauna de Morelos, existen registros taxonómicos, con algunos comentarios generales sobre los sitios de captura, áreas de distribución y datos aislados

sobre actividad de lagartijas a diferentes temperaturas. Los temas y las especies que han sido investigadas con mas frecuencia son: sistemática, parasitología y comportamiento de *Sceloporus grammicus* (Fox *et al*, 1994; Gadsden, 1987, 1988 y Gadsden *et al*, 1989a y 1989b); ecología y reproducción de *Cnemidophorus sacki gigas* y *Urosaurus b. bicarinatus* (Chávez, 1988; Fox *et al*, 1994; García, 1988 y Ramírez-Bautista *et al*, 1995); hábitos de alimentación de *Cnemidophorus deppei infernalis* (Castro-Franco, 1992); alimentación en cautiverio de *Ctenosaura pectinata*, (Castro-Franco y Bustos, 1992c), comportamiento y maduración sexual de *Sceloporus torquatus* (Fox *et al*, 1994) y *Sceloporus gadoviae*. (Fox *et al*, 1994; Lemos-Espinal *et al*, 1996), y temperaturas de cuerpo en lagartijas de los géneros *Sceloporus* y *Cnemidophorus* (Castro-Franco y Bustos, 1995). Debido a la escasa información sobre las especies, muchas de ellas como *Ctenosaura pectinata* y *Heloderma horridum* que incluso ya forman parte de la lista de especies amenazadas de extinción, se proyectó desarrollar esta investigación orientada a obtener información básica sobre la biología de las especies, para que nos permita en el mediano plazo, realizar acciones para su conservación o bien desarrollar investigaciones más particulares sobre su ecología.

OBJETIVOS

A manera de objetivos pretende responder a las siguientes preguntas esenciales:

- Cuantas especies de lagartijas existen en Morelos y cuales son sus características
- Cuales son sus áreas de distribución.
- De que componentes alimentarios esta formada su dieta.
- Como se reproducen y cuando lo hacen

sobre actividad de lagartijas a diferentes temperaturas. Los temas y las especies que han sido investigadas con mas frecuencia son: sistemática, parasitología y comportamiento de *Sceloporus grammicus* (Fox *et al*, 1994; Gadsden, 1987, 1988 y Gadsden *et al*, 1989a y 1989b); ecología y reproducción de *Cnemidophorus sacki gigas* y *Urosaurus b. bicarinatus* (Chávez, 1988; Fox *et al*, 1994; García, 1988 y Ramírez-Bautista *et al*, 1995); hábitos de alimentación de *Cnemidophorus deppei infernalis* (Castro-Franco, 1992); alimentación en cautiverio de *Ctenosaura pectinata*, (Castro-Franco y Bustos, 1992c), comportamiento y maduración sexual de *Sceloporus torquatus* (Fox *et al*, 1994) y *Sceloporus gadoviae*. (Fox *et al*, 1994; Lemos-Espinal *et al*, 1996), y temperaturas de cuerpo en lagartijas de los géneros *Sceloporus* y *Cnemidophorus* (Castro-Franco y Bustos, 1995). Debido a la escasa información sobre las especies, muchas de ellas como *Ctenosaura pectinata* y *Heloderma horridum* que incluso ya forman parte de la lista de especies amenazadas de extinción, se proyectó desarrollar esta investigación orientada a obtener información básica sobre la biología de las especies, para que nos permita en el mediano plazo, realizar acciones para su conservación o bien desarrollar investigaciones más particulares sobre su ecología.

OBJETIVOS

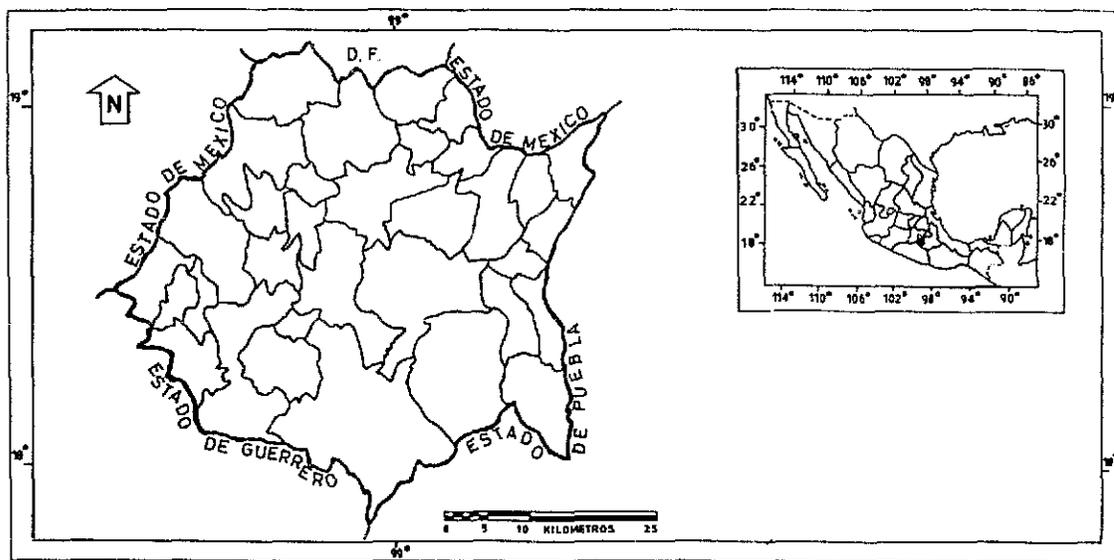
A manera de objetivos pretende responder a las siguientes preguntas esenciales:

- Cuantas especies de lagartijas existen en Morelos y cuales son sus características
- Cuales son sus áreas de distribución.
- De que componentes alimentarios esta formada su dieta.
- Como se reproducen y cuando lo hacen

- Que relaciones tienen sus ciclos de reproducción con los factores ambientales temperatura y precipitación.

ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio incluye a todo el Estado de Morelos, el segundo estado más pequeño de la República Mexicana, que tiene una superficie de 4,958.22 km² (SPP,1981) y se localiza entre los paralelos 18° 20' 10" y 19° 07' 30" de latitud norte y los meridianos 98° 37' 08" y 99° 30' 08" de longitud oeste; colinda al norte con el Distrito Federal y el Estado de México, al sur con los Estado de Puebla y Guerrero, al este con Puebla, y al oeste con el Estado de México y Guerrero (Mapa 1).



Mapa 1. Situación geográfica del estado de Morelos en la República Mexicana

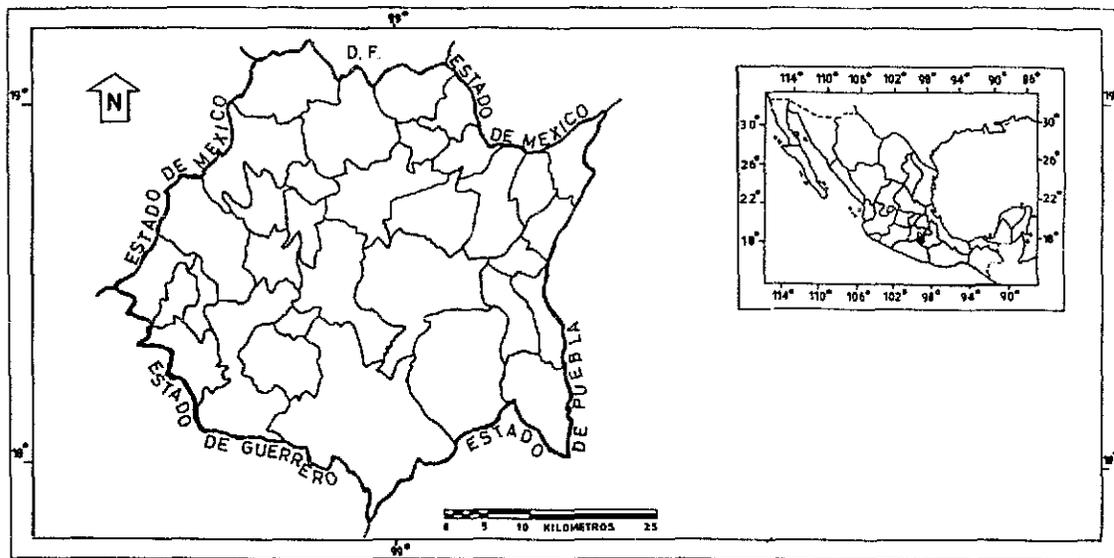
GEOLOGÍA.- La porción norte de Morelos forma parte del eje neovolcánico transversal, que incluye la serranía que va desde el volcán Popocatepetl en el noreste, hasta el Parque Nacional Lagunas de Zempoala en el noroeste, con una elevación media de 2700 m. En esta región afloran las formaciones geológicas Cuernavaca, Tepoztlán

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Que relaciones tienen sus ciclos de reproducción con los factores ambientales temperatura y precipitación.

ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio incluye a todo el Estado de Morelos, el segundo estado más pequeño de la República Mexicana, que tiene una superficie de 4,958.22 km² (SPP,1981) y se localiza entre los paralelos 18° 20' 10" y 19° 07' 30" de latitud norte y los meridianos 98° 37' 08" y 99° 30' 08" de longitud oeste; colinda al norte con el Distrito Federal y el Estado de México, al sur con los Estado de Puebla y Guerrero, al este con Puebla, y al oeste con el Estado de México y Guerrero (Mapa 1).



Mapa 1. Situación geográfica del estado de Morelos en la República Mexicana

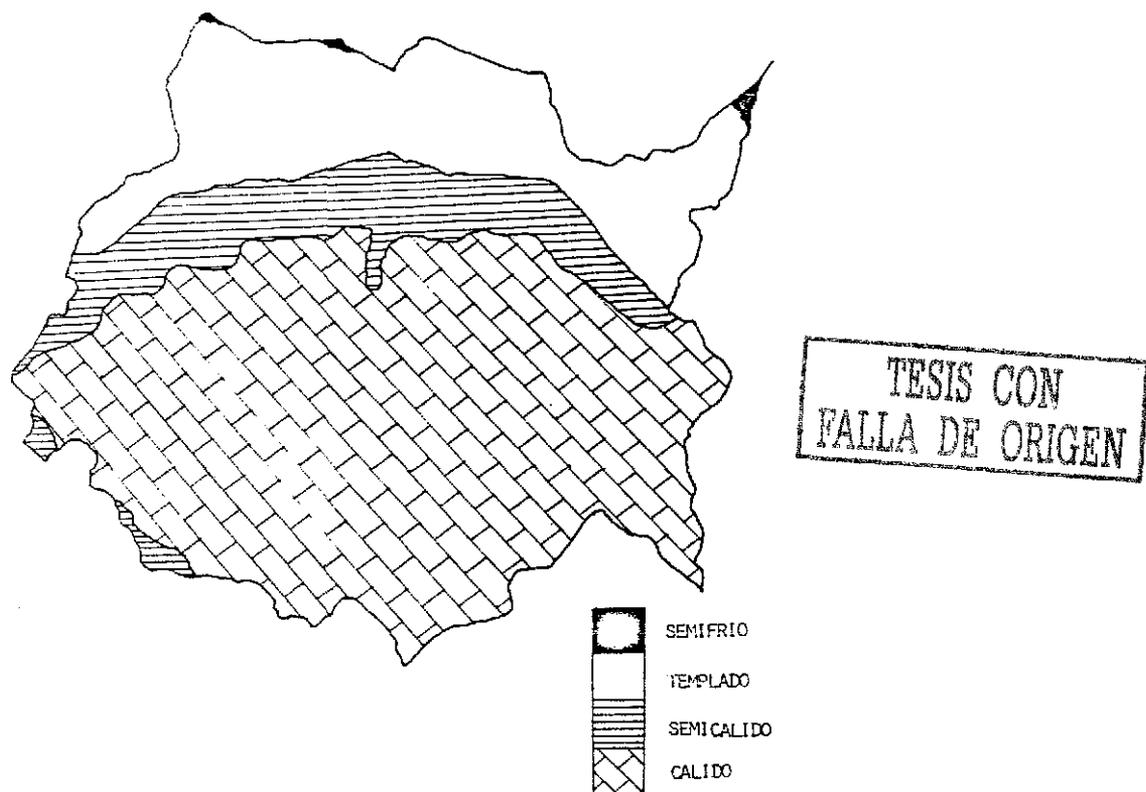
GEOLOGÍA.- La porción norte de Morelos forma parte del eje neovolcánico transversal, que incluye la serranía que va desde el volcán Popocatepetl en el noreste, hasta el Parque Nacional Lagunas de Zempoala en el noroeste, con una elevación media de 2700 m. En esta región afloran las formaciones geológicas Cuernavaca, Tepoztlán

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

y Chichinautzin (Fries, 1960). La parte del centro y sur se localizan dentro de la depresión superior del Río Balsas, en la región comprendida entre la sierra madre del sur al suroeste y el sistema montañoso oaxaqueño y poblano de oriente (Villa, 1967; Rzedowsky, 1978). En esta área se localizan las llanuras bajas y relativamente extensas del centro de Morelos, como los valles de Cuernavaca, Cuautla y Puente de Ixtla entre otros; con una altitud entre 800 y 1000 m; y en esta región afloran las formaciones geológicas Xochicalco, Morelos, Cuautla, Mexcala y el Grupo Balsas.

CLIMA.- A pesar de la pequeña extensión territorial de Morelos, existe todo un mosaico de tipos y subtipos de climas que influyen significativamente en los patrones de distribución de la flora y fauna. De acuerdo con la clasificación de García (1964) la región tiene como clima predominante el cálido, que rige sobre todo en las partes bajas de los ríos Amacuzac y Nexapa. En menor grado se presenta el clima semicálido en una franja que va de este a oeste situada en la región norte, en la zona de transición entre las serranías del norte y los valles del centro. El templado o mesotérmico se distribuye principalmente en la zona norte, en las porciones altas de los valles de Cuernavaca y Cuautla. Los climas semifríos se reducen a porciones pequeñas en el extremo norte, y se localizan en las partes más altas de la sierra en lo que corresponde a la Cordillera Neovolcánica Transversal (Mapa 2).

Como subtipo de clima cálido se encuentra el cálido subhúmedo [Awo^o(i)g] que se localiza en altitudes menores de 1400 m en más de la mitad centro y sur de Morelos, tiene lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de cinco por ciento, la precipitación media anual oscila entre 800 y 1000 mm, la temperatura media anual es superior a 22° C, el cociente P/T es



Mapa 2. Distribución de los tipos de clima en Morelos

menor de 43.2, la máxima precipitación se presenta en septiembre con 190 a 200 mm, la mínima entre diciembre y marzo con menos de cinco milímetros. A mitad del verano hay una canícula, la temperatura más alta (26°C a 27°C) se presenta en mayo y la más baja (20°C a 21°C) entre enero y diciembre.

Entre los semicálidos se encuentra el semicálido subhúmedo [A(c)w1"(w)ig], ubicado en la porción norte del Estado. Cubre aproximadamente un 13 % de la superficie estatal, incluyendo una pequeña porción al suroeste. Se caracteriza porque tiene lluvias en verano, un porcentaje de lluvia invernal menor de cinco por ciento, un régimen pluvial entre 800 y 1500 mm, el mes más lluvioso es junio (230 a 240 mm), los meses de menor precipitación son entre

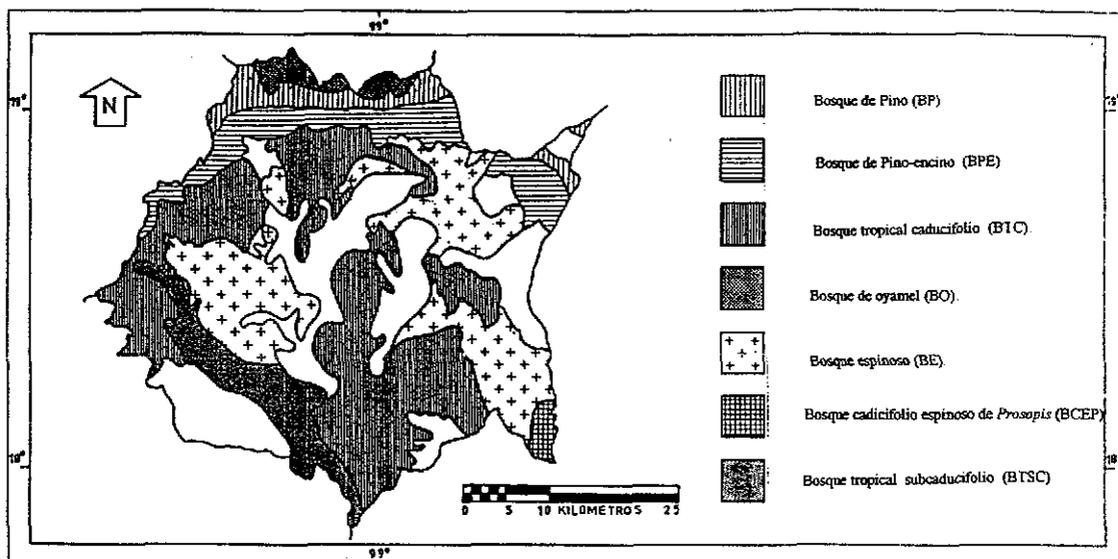
diciembre y febrero (menos de 5 mm), la temperatura media anual es de 18° C a 24° C, con la mínima entre diciembre y enero (18° C a 19° C) y la máxima entre abril y mayo (23° C a 24° C), las oscilaciones térmicas son de menos de 5° C y la marcha de la temperatura es de tipo ganges. Al norte de este clima se encuentra el (A)cw2(w)ig que también es un semicálido con lluvias en verano y es considerado como el más húmedo de los subhúmedos.

El clima templado subhúmedo [Cw2(w)big] ocupa aproximadamente el 10 % de la extensión territorial del Estado, en las partes más elevadas de la sierra del Chichinautzin, entre los 2000 y 2800 metros de altitud. Es el más húmedo de los templados con lluvias en verano; la precipitación media anual es mayor de 800 mm, con el mes más lluvioso en agosto (320 a 330 mm), la menor precipitación ocurre entre diciembre y febrero (menos de 10 mm), y el porcentaje de lluvia invernal es menor de cinco por ciento. Los meses más calientes son de abril a julio (13° C a 14° C) y el mes más frío es enero (9° C a 10° C). Finalmente, el semifrío [C(w2)w(b)i] se encuentra por arriba de los 2800 m, con una temperatura media anual de 16° C y cubre tal solo el dos por ciento de la entidad (Mapa 2).

VEGETACIÓN.- Debido a los diversos tipos de clima y geología de la región, la vegetación de la zona es diversa, de acuerdo con López y Barrera (1976) y Rzedowsky (1978) se pueden reconocer los siguientes tipos (Mapa 3): el bosque de oyamel (BO) que se localiza a una altitud superior a los 2,800 m en las laderas de todas las montañas y cerros más altos del norte del Estado; la especie dominante en este bosque es *Abies religiosa* y la región está influenciada por el clima semifrío.

El bosque de pino (BP), se localiza en áreas montañosas ubicadas en el rango altitudinal de 1,400 a 1,700 m; Miranda (1947) lo llamó "pinar superior" y está integrado casi exclusivamente por *Pinus*

hartwegii. En algunos casos está asociado con *P. rudis*, *P. oocarpa*, *P. michoacana*, *P. douglasiana* y *P. ayacahuite*. En el borde altitudinal superior este bosque se encuentra asociado con *Abies religiosa* y algunas especies de *Quercus*. El clima en esta región es templado subhúmedo.



Mapa 3. Distribución de los tipos de vegetación en el estado de Morelos

En el límite inferior de este bosque se encuentran asociaciones de *Juniperus* y encinos, y el conjunto forma un bosque de pino-encino (BPE) con clima semicálido subhúmedo. Este tipo de vegetación se localiza a una altitud entre 1,400 y 1,700 m, principalmente en el declive meridional de las serranías del norte del Estado. Las especies que lo constituyen son *Pinus lawsoni*, *P. leiophylla*, *P. oocarpa*, *P. pringlei*, *P. teocote*, *Quercus mexicana*, *Q. crassipes* y *Q. macrophylla*. Algunas porciones de este bosque han sido abiertas para el cultivo de maíz y frutales.

El bosque caducifolio espinoso de *Prosopis* (BCEP), ocupa una pequeña porción en el sureste del estado en las mesetas de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Axochiapan a una altitud entre 1000 y 1,500 m. Las especies dominantes en este bosque son: *Prosopis juliflora*, *Acacia farnesiana*, *A. cymbispina*, *Ipomoea intrapilosa*, *Pithecellobium dulce* y en las partes húmedas *Ficus* sp.

El bosque espinoso (BE), se localiza altitudinalmente entre los 1,200 y 1,400 m y aunque tiene árboles que pueden alcanzar de 4 a 15 metros de altura, gran parte de la vegetación natural ha sido destruida por áreas dedicadas a la agricultura. Esta vegetación está separada en dos áreas, una al noreste y sureste formada fundamentalmente por *Pithecellobium dulce*, *Prosopis juliflora* y *Ficus* sp.; y otra al suroeste formada por *Ipomoea intrapilosa*, *Cyrtocarpa procera*, *Conzattia multiflora*, *Lysiloma divaricata*, *Guazuma ulmifolia*, *Acacia cymbispina*, *A. farnesiana* y *Bursera excelsa*.

El bosque tropical subcaducifolio (BTS) se localiza entre los 800 y 1,200 m de altitud sobre los márgenes del río Amacuzac al sur y suroeste. Las especies más comunes en este tipo de vegetación son: *Pithecellobium dulce*, *Lysiloma acapulcensis*, *Enterolobium cyclocarpum*, varias especies de *Ficus*, *Leucaena glauca*, *Bursera* sp., *Conzattia multiflora*, *Licaena arborea*, *Sapindus saponaria* y *Prosopis juliflora*. Finalmente, el bosque tropical caducifolio (BTC) es el tipo de vegetación más extendido en Morelos y está dividido en tres grandes regiones; una situada en el norte junto al bosque de pino-encino, otra al oeste y otra en el centro sur del Estado. Sus componentes más abundantes son: varias especies de *Bursera* sp., *Ipomoea nana*, *Hematoxylon brasiletto*, *Guazuma ulmifolia*, *Heliocarpus* sp., *Pseudosmodingium perniciosum*, varias especies de *Acacia* sp., *Maclura tinctoria* y *Erythrina flabelliformes* entre otros.

Estos últimos tipos de vegetación desde el bosque caducifolio espinoso (BCEP), hasta el bosque tropical caducifolio (BTC)

comparten el clima cálido subhúmedo porque es el más extendido en la región centro y sur de Morelos.

METODOLOGIA

Este trabajo se elaboró examinando cuidadosamente 2025 ejemplares de la Colección Herpetológica del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM (EBUM), capturados en 212 viajes de campo con duración promedio de tres días cada uno de ellos; cada viaje se hizo a diferentes localidades del Estado Morelos, en un intervalo que abarcó de 1976 a 1988, se tuvo el cuidado de considerar que las recolectas se hicieran en todos los tipos de vegetación, en todos los climas y estaciones del año, con la finalidad de reducir al máximo las variaciones producidas por este tipo de factores (tipo de vegetación, clima, estación).

Durante la captura fueron registrados los siguientes datos: coloración de los especímenes, localidad, fecha, hora de captura, altitud, y tipo de vegetación dominante en el área. En el laboratorio los ejemplares fueron sacrificados con una sobredosis de anestésicos, o colocándolos dentro de un congelador para provocar la muerte por frío. Posteriormente con el material en fresco fue registrada la longitud hocico-cloaca (LHC) y longitud de la cola (LC). La fijación fue realizada con formol buffer al 10 % y la preservación en alcohol etílico al 70 %.

DISTRIBUCION.- Aunque tradicionalmente la distribución se representa ubicando los sitios de captura en mapas a escala, en este trabajo se buscó la relación entre la vegetación y la distribución de las especies; de esta manera los mapas de distribución fueron elaborados considerando los tipos de vegetación donde se ubicaron las localidades de captura; y para estimar la similitud de la sauriofauna entre los distintos tipos de vegetación, utilicé la fórmula $C/N_1 \times 100$

comparten el clima cálido subhúmedo porque es el más extendido en la región centro y sur de Morelos.

METODOLOGIA

Este trabajo se elaboró examinando cuidadosamente 2025 ejemplares de la Colección Herpetológica del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM (EBUM), capturados en 212 viajes de campo con duración promedio de tres días cada uno de ellos; cada viaje se hizo a diferentes localidades del Estado Morelos, en un intervalo que abarcó de 1976 a 1988, se tuvo el cuidado de considerar que las recolectas se hicieran en todos los tipos de vegetación, en todos los climas y estaciones del año, con la finalidad de reducir al máximo las variaciones producidas por este tipo de factores (tipo de vegetación, clima, estación).

Durante la captura fueron registrados los siguientes datos: coloración de los especímenes, localidad, fecha, hora de captura, altitud, y tipo de vegetación dominante en el área. En el laboratorio los ejemplares fueron sacrificados con una sobredosis de anestésicos, o colocándolos dentro de un congelador para provocar la muerte por frío. Posteriormente con el material en fresco fue registrada la longitud hocico-cloaca (LHC) y longitud de la cola (LC). La fijación fue realizada con formol buffer al 10 % y la preservación en alcohol etílico al 70 %.

DISTRIBUCION.- Aunque tradicionalmente la distribución se representa ubicando los sitios de captura en mapas a escala, en este trabajo se buscó la relación entre la vegetación y la distribución de las especies; de esta manera los mapas de distribución fueron elaborados considerando los tipos de vegetación donde se ubicaron las localidades de captura; y para estimar la similitud de la sauriofauna entre los distintos tipos de vegetación, utilicé la fórmula $C/N_1 \times 100$

de Simpson (1960), donde C representa el número de especies presentes en los dos tipos de vegetación comparados, y N_1 el número de especies de la primera unidad. Adicionalmente construí un dendrograma para representar en forma gráfica, la similitud en la composición de la sauriofauna de cada tipo de vegetación, utilizando una matriz de presencia ausencia de cada especie en los tipos de vegetación.

ANÁLISIS DE CONTENIDOS ESTOMACALES. Para determinar los componentes alimentarios que forman parte de la dieta de las especies, fue necesario extraer los estómagos de los especímenes y analizar el contenido. En casi todas las especies la mayor parte del alimento estaba constituido por insectos, y con ayuda de claves y un microscopio fue identificado hasta familia; en los casos en que el alimento no era reconocible o estaba muy deteriorado por lo avanzado de la digestión, solo fue determinado al nivel de orden. De cada grupo de alimento que tenían los estómagos, se obtuvo el volumen en milímetros cúbicos por desplazamiento de agua, utilizando una probeta graduada en milímetros, y además se determinó la frecuencia, esta última revela el número de estómagos que tuvieron un tipo particular de alimento

Aunque este trabajo no pretende hacer un análisis de la repartición de recursos alimentarios entre las especies; fue posible calcular la dimensión de los nichos tróficos y equitabilidad del alimento consumido, utilizando los datos de contenido estomacal. Esto tiene como finalidad aportar información para futuras investigaciones más detalladas sobre los hábitos alimentarios de la sauriofauna de Morelos. Es necesario considerar que los datos provienen de ejemplares capturados en varias localidades, en diferentes fechas y en

diferentes horas. Sin embargo, la diversidad trófica y la equitabilidad del alimento consumido indican de manera general, como se alimentan las lagartijas en los ecosistemas. Para facilitar el análisis de las dietas, en la sección de resultados se hizo una clasificación entre especies de lagartijas de zonas frías con bosques templados y lagartijas de zonas semicálidas con selva tropical y subtropical, tomando como referencia las áreas de distribución de las especies. La dimensión de los nichos tróficos fue calculada utilizando la ecuación de Simpson (1949):

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^s (P_i)^2}$$

donde: P_i es la abundancia proporcional de las "ith" especies con respecto al total (en este trabajo se utilizó como abundancia el volumen de cada grupo de alimento encontrado en los estómagos examinados); y "s" es una especie dada o un grupo de alimento específico. En este trabajo fue considerado como el número total de grupos de alimento encontrados en los estómagos. El valor D calculado indica cuantitativamente la diversidad de grupos de alimento encontrados en cada estómago (=diversidad trófica). Los valores posibles que se pueden obtener con esta ecuación varían entre cero y uno. Valores cercanos a cero indican poca diversidad, mientras que los valores cercanos a uno indican alta diversidad; de tal forma que los diferentes valores obtenidos para cada una de las diez especies indican, que tan diverso es el alimento consumido o que tanta diversidad trófica tiene cada una de las especies; o bien, que tan amplio o estrecho es su nicho trófico. Se decidió usar el índice de Simpson porque este concede poca importancia a las especies no abundantes, y da mayor importancia a las que si lo son. La

equitabilidad de las presas, es decir, la distribución uniforme o equitativa de las presas ingeridas en los estómagos examinados, fue calculada con la ecuación de Pielou (1975, 1977):

$$E = H' = \frac{\ln(N1)}{\ln(S)}$$

Donde H' es la diversidad de Shannon y Weaver (1949) y se calcula sustituyendo la ecuación:

$$H = - \sum_{i=1}^s (P_i)(\log_2 P_i)$$

Donde H es el índice de diversidad de especies, "s" el número de especies y P_i la proporción total de la muestra que corresponde a la especie "i". La riqueza del alimento (grupos diferentes de presas ingeridas) consumido por cada una de la especies de lagartijas, la dimensión de los nichos tróficos y la equitabilidad de las presas fueron calculadas usando el programa de computo Statistical Ecology de Ludwig y Reynolds (1988). Los dendrogramas que revelan la similitud entre las dietas de las distintas especies que conviven en áreas de distribución semejante, fueron elaborados con el programa de computo estadístico Systat de Wilkinson (1989). Para ello se usaron los datos de volumen de grupos de insectos encontrados en los estómagos.

ANALISIS DE GONADAS. Para determinar los patrones de reproducción de las distintas especies y sus variaciones a lo largo del año, así como su relación con los factores ambientales temperatura y precipitación, se examinó el desarrollo de las gónadas. En machos se consideró la longitud y amplitud de los dos testículos. En hembras los folículos ováricos y huevos fueron contados y medidos, y con

base en el tamaño y color fueron clasificados en: folículos ováricos inmaduros (pequeños de color blanco), folículos ováricos maduros (agrandados y de color amarillo) y huevos en el oviducto. De cada espécimen macho y hembra, fue calculado un índice gonadal-somático de acuerdo con la ecuación $IGS = (XG/LHC)100$, donde XG corresponde al promedio de la longitud de las gónadas de cada ejemplar, y LHC la longitud hocico-cloaca de cada espécimen. El promedio mensual y los valores máximo y mínimo fueron graficados para conocer los cambios en el IGS a lo largo del año. Estos datos fueron comparados con los datos de precipitación y temperatura del mismo período en que se realizaron las capturas, utilizando la compilación de Taboada *et al* (1992); y corresponden a estaciones climatológicas ubicadas en las áreas de distribución de las especies. Para la comparación se utilizó el coeficiente de correlación producto-momento descrito en Sokal y Rohlf (1969). En todos los análisis estadísticos de uso un valor de significancia del 0.05 %.

RESULTADOS

Las especies que a continuación se citan, están ordenadas sistemáticamente por familias de acuerdo con lo propuesto por Frost y Etheridge (1989). Los géneros y especies dentro de cada familia están ordenados filogenéticamente de acuerdo con Smith y Smith (1976) y los nombres han sido actualizados de acuerdo con lo propuesto por Flores-Villela (1993). Para todas las especies después del nombre científico, se cita el número de un mapa de distribución que se incluye en las láminas I a IV anexas al final del trabajo. La organización de la relación comentada de especies tiene los siguientes encabezados.

base en el tamaño y color fueron clasificados en: folículos ováricos inmaduros (pequeños de color blanco), folículos ováricos maduros (agrandados y de color amarillo) y huevos en el oviducto. De cada espécimen macho y hembra, fue calculado un índice gonadal-somático de acuerdo con la ecuación $IGS = (XG/LHC)100$, donde XG corresponde al promedio de la longitud de las gónadas de cada ejemplar, y LHC la longitud hocico-cloaca de cada espécimen. El promedio mensual y los valores máximo y mínimo fueron graficados para conocer los cambios en el IGS a lo largo del año. Estos datos fueron comparados con los datos de precipitación y temperatura del mismo período en que se realizaron las capturas, utilizando la compilación de Taboada *et al* (1992); y corresponden a estaciones climatológicas ubicadas en las áreas de distribución de las especies. Para la comparación se utilizó el coeficiente de correlación producto-momento descrito en Sokal y Rohlf (1969). En todos los análisis estadísticos de uso un valor de significancia del 0.05 %.

RESULTADOS

Las especies que a continuación se citan, están ordenadas sistemáticamente por familias de acuerdo con lo propuesto por Frost y Etheridge (1989). Los géneros y especies dentro de cada familia están ordenados filogenéticamente de acuerdo con Smith y Smith (1976) y los nombres han sido actualizados de acuerdo con lo propuesto por Flores-Villela (1993). Para todas las especies después del nombre científico, se cita el número de un mapa de distribución que se incluye en las láminas I a IV anexas al final del trabajo. La organización de la relación comentada de especies tiene los siguientes encabezados.

Material.- Indica el número de ejemplares revisados; las abreviaturas LHC y LC corresponden a la Longitud Hocico-Cloaca y Longitud de la Cola respectivamente.

Identificación.- Incluye una diagnosis generalizada de las características de la escamación con valores promedio. En algunos casos la descripción inicia directamente con las características más sobresalientes para reconocer la especie; las variaciones se indican en paréntesis. Cuando no existen caracteres generales que permitan describir brevemente a las especies, se hace una descripción más amplia. Las descripciones de color corresponden a ejemplares en vivo y sirven para facilitar el reconocimiento; en algunos casos la descripción se basa en ejemplares preservados en alcohol, pero cuando esto ocurre así se indica en el texto.

Alimentación.- En esta sección se describen los tipos de alimento encontrados en los estómagos examinados y algunas veces debido a la cantidad de datos disponibles se incluye una tabla de alimentación. En las tablas la leyenda "indet.", significa que las familias de esos insectos no fueron determinadas por el mal estado de conservación del alimento.

Reproducción.- Incluye la información disponible sobre modo y época de reproducción y las relaciones del ciclo reproductivo con los factores ambientales; usualmente se incluyen gráficas para las especies más comunes.

En algunas especies las secciones de alimentación y reproducción no fueron incluidas por la carencia de datos. En especies que han sido estudiadas previamente y con mayor detalle, se incluye una síntesis de lo publicado y se contrasta con las variaciones encontradas en este trabajo.

RELACION COMENTADA DE ESPECIES Y SUBESPECIES

Treinta y una especies constituyen la fauna de lagartijas de Morelos; las cuales están incluidas en 8 familias y 15 géneros. Las familias con el mayor número de especies son Phrynosomatidae, Teiidae, Anguidae y Scincidae. Los géneros más diversos son *Sceloporus* y *Cnemidophorus*. Los *Sceloporus* están representados por 11 especies que se distribuyen desde las zonas bajas en la región centro-sur cubiertas con selva baja caudicolia, hasta aquellas que viven en zonas altas con bosque templado; lo sigue en riqueza el género *Cnemidophorus* con 4 especies y cuyos representantes están bien establecidos en las planicies de Morelos.

IGUANIDAE

Ctenosaura pectinata

(Mapa 4)

Material.- 14 machos LHC 266.8 mm (180-375), LC 205 (125-470); y 17 hembras LHC 226.0 mm (170-280), LC 522.8 mm (404 -570).

Identificación.- Cabeza aplanada, en la parte superior recubierta con escamas cuadrangulares más grandes que las del resto del cuerpo. Escama rostral grande, cuatro postrostrales, seguidas por numerosas escamas pequeñas; escamas supralabiales 12; infralabiales 14; escama mental agrandada; en la región gular un pliegue transversal bien definido. Escamas dorsales del cuerpo cuadrangulares; en la línea vertebral una hilera de escamas agrandadas en forma de espinas, en hembras el número varía entre 64 y 87 ($x=72$) y en machos entre 63 a 82 ($x=71$) y son más grandes ($x=6.5$ mm). Escamas ventrales cuadrangulares pequeñas; entre 5 y 8 poros femorales; la cola con 15 anillos transversales de escamas espinosas grandes; cada anillo separado por dos hileras de escamas pequeñas.

Coloración.- Las crías recién eclosionadas son de color verde limón, color que se va perdiendo conforme avanza la edad. Los adultos por lo común son de color gris oscuro en la parte dorsal y hacia los lados del cuerpo con manchas irregulares de color amarillo claro; estas manchas se inician desde la región inginal y la base de la cola y alcanzan parte de la zona dorsal, encontrándose mezcladas con algunas manchas de color gris y azul marino cenizo. El vientre es negro y en la región gular y lateral de la nuca presentan manchas irregulares de color café claro, que se extienden hacia las extremidades anteriores.

Alimentación.- Las crías comen insectos, larvas y pequeños artrópodos que capturan entre el follaje y la hojarasca; cuando llegan al estado adulto se alimenta de hojas tiernas de *Ipomoea* sp, *Pithecellobium dulce* y frutos de *Ficus* sp.

Reproducción.- Son lagartijas ovíparas que se reproducen antes del período de lluvia. Evans (1951) estudiando una colonia de estas lagartijas en la zona urbana de Cuernavaca, observó que las hembras depositan sus huevos en el mes de abril; Duellman (1961) encontró crías recién nacidas a principios de julio, y Davis y Smith (1953) observaron crías a fines del mismo mes. Davis y Dixon (1961) por su parte, concluyeron que la crianza se lleva a cabo a principios de la primavera. Los datos reunidos en este trabajo se presentan en la fig. 1, donde se muestra el índice gonadal somático de los machos y las hembras. Durante la primavera y verano los machos tienen testículos pequeños y no están aptos para la reproducción. En otoño aunque no fue posible obtener más de un ejemplar subadulto, por el valor del índice gonadal somático de invierno cuyo valor promedio fue de 7.59, se asume que a fines del otoño se presentan los primeros indicios de actividad reproductora; y están aptos para el apareamiento durante el

invierno en los meses de enero y febrero. El valor de IGS más alto (14.2) corresponde a un ejemplar capturado el 22 de febrero, y el mínimo (1.8) a un ejemplar capturado el 20 de abril. El análisis de correlación con los datos disponibles indica, que el ciclo de los machos está relacionado inversamente con las variaciones de la precipitación anual ($r=-0.633$) pero no con la temperatura ($r=-0.453$). Las hembras tienen un ciclo similar al de los machos y alcanzan su valor más alto de IGS promedio (15.2) durante el invierno.

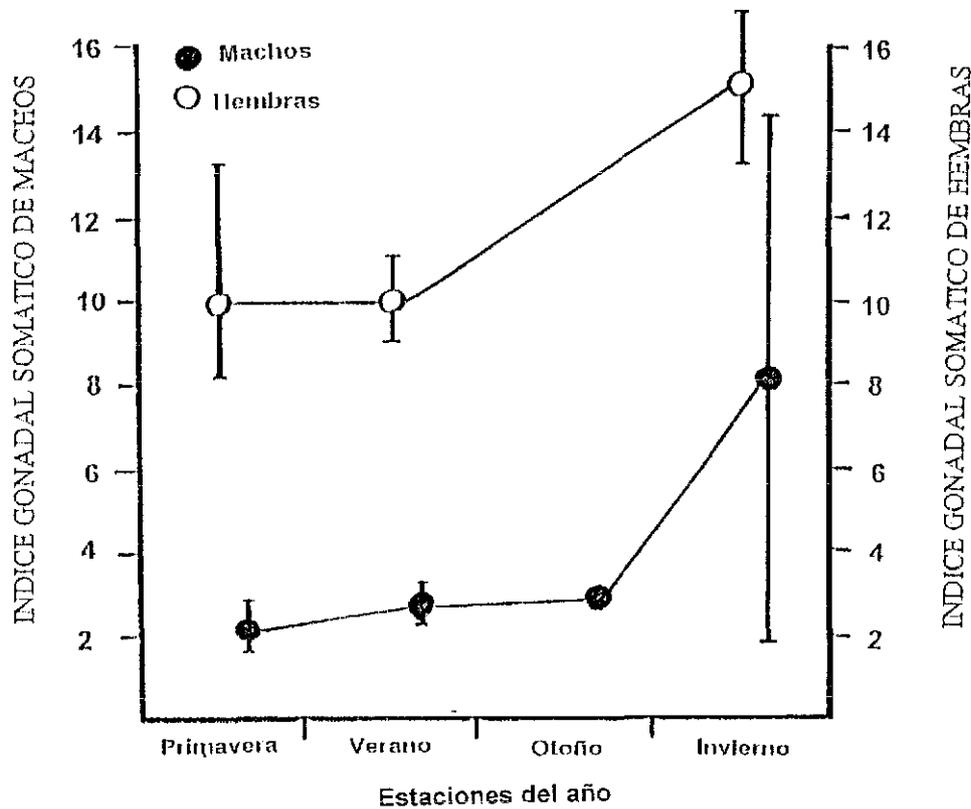


Fig. 1. Variación estacional en el índice gonadal somático (IGS) de machos y hembras de *Ctenosaura pectinata*. Las líneas verticales indican el intervalo de cada estación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los folículos ováricos de las hembras capturadas en primavera, son inmaduros y con diámetro promedio de 2.5 mm, en verano 2.4 mm, en otoño 4.04 mm, y carecen de vitelo; el cual se observa en grandes cantidades en los folículos maduros con diámetro de 10.9 mm, observados en ejemplares capturados durante el invierno. Dos hembras capturadas en abril tenían oviductos distendidos, y una hembra mantenida en cautiverio puso 32 huevos a mediados de mayo, con longitud promedio de 30.40 mm (12.0-34.5). A diferencia de los machos el ciclo de reproducción de las hembras está relacionado inversamente con la precipitación ($r=-0.870$) y con la temperatura ($r=-0.685$). Un análisis de regresión entre la LHC y el número de huevos producidos, permitió determinar una correlación significativa cuyo valor fue de $r=0.629$, lo que indica que hembras más grandes ponen más huevos. En la primavera se lleva a cabo la puesta de huevos y la incubación se prolonga hasta principios del verano. Las primeras crías son de color verde limón, y con pocos días de haber nacido se encuentran durante junio, julio y agosto, lo que coincide con la temporada de lluvias cuando hay gran cantidad de alimento. Estas observaciones habían sido señaladas previamente por Duellman (1961) Davis y Smith (1953), Valenzuela (1981) y Ramírez-Bautista y Uribe Peña, (1991).

PHRYNOSOMATIDAE

Phrynosoma orbiculare alticola

(Mapa 5)

Material.- Dos machos adultos LHC 78.2-89.8 mm, LC 50.0-55.5 mm.

Identificación.- Longitud de la cabeza de un ejemplar 18.3 y en el otro 21.4 mm, amplitud de la cabeza al ángulo de la mandíbula 20.8 y 25.3 mm respectivamente, longitud entre el oído y hocico 7.3 y 20.1 mm, longitud del cuerno occipital 4.7 y 5.8 mm. Cuerpo aplanado

dorsoventralmente, con tres cuernos temporales en cada lado, de los cuales el externo es el más pequeño. En la región occipital un cuerno grande en cada lado, con un total de ocho cuernos en la parte posterior de la cabeza. En la región superciliar dos cuernos pequeños y en la parte lateral del cuerpo una hilera continua de escamas en forma de espinas suaves. La cola cuando menos dos veces más grande que la longitud de la cabeza. Supralabiales 9-9, infralabiales 8-9 las más posteriores quilladas; poros femorales 21, espinas laterales 22-30. La región dorsal es grisacea con manchas claras difusas, la región ventral con varios puntos oscuros; cola con 5-8 anillos negros.

Alimentación.- Hormigas, saltamontes y arañas pequeñas

Reproducción.- Los dos ejemplares capturados en febrero 14 de 1986, tenían testículos agrandados con tamaño promedio 10.1 x 6.0 mm. Davis y Smith (1953) encontraron entre el 8 y 20 de agosto, dos hembras adultas (63 y 74 mm) con 12 y 13 folículos agrandados (9.0 mm); en el mismo período capturaron dos crías de 39 y 50 mm de LHC. Fitch (1970) propuso que por la cercanía filogenética de esta especie a *P. douglassi*, *P. orbiculare* bien podría ser vivípara.

Phrynosoma taurus

(Mapa 5)

Material.- Dos hembras adultas, LHC 77.0 y 66.4 mm; y dos crías, un macho LHC 48.0 mm y una hembra 43.2 mm.

Identificación.- Cuerpo aplanado dorsoventralmente, con un cuerno superciliar posterior en cada lado, y dos cuernos temporales de los cuales el externo es el más grande que los demás, en la región occipital dos cuernos pequeños. Una hilera de espinas laterales suaves. La cola más pequeña que la longitud de la cabeza. Escamas ventrales fuertemente quilladas, las dorsales mucho más pequeñas

que las ventrales, pero estan mezcladas con escamas en forma de espinas suaves. Región dorsal color café claro y beige y en la nuca dos manchas negras separadas en la parte media por una porción clara. La región ventral con manchas irregulares de color obscuro.

Alimentación.- En los estómagos analizados solo se encontraron hormigas.

Reproducción - Una hembra capturada en febrero 7 tenia 14 huevos en los oviductos con tamaño promedio 10.4 x 8.8 mm.

Sceloporus aeneus

(Mapa 6)

Material.- 13 hembras adultas, LHC 49.05 mm (33-56), LC 48.78 mm (40-67); 12 machos adultos LHC 49.89 mm (32-57), LC 60.07 mm (42-78); cuatro crías LHC 31.74 mm, LC 30 75 mm.

Identificación.- Lagartijas pequeñas con dos líneas dorsolaterales claras. Presentan una escama rostral, dos posrostrales alargadas, cuatro internasales, cinco prefrontales; frontal dividida en dos secciones la anterior es más grande que la posterior, una escama cantal. Escamas dorsales quilladas formando hileras longitudinales. El número de escamas dorsales contadas longitudinalmente de la cabeza hacia la cola, sobre la región vertebral X=43 (38-47), ventrales contadas en una hilera longitudinal desde la cabeza hacia la cola X= 41 (35-47), escamas contadas en una hilera trasnsversal alrededor del cuerpo X=44 (37-50), las escamas laterales forman hileras paralelas. Poros femorales X=16 (14-20) formando una hilera continua por el contacto entre las dos series.

Coloración.- Los machos tienen la parte ventral del cuerpo completamente obscura, con algunas manchas blancas en las escamas infralabiales, garganta, cuello y vientre. En la región de los

hombros hay una mancha redonda de color negro bordeada en el extremo posterior con un color blanco, y en el extremo anterior un punto azul claro formado por cuatro a seis escamas. La cola en la parte dorsal tiene una línea oscura continua. Las hembras ventralmente son de color claro con algunos puntos oscuros sobre las escamas de la garganta, la mancha oscura sobre el hombro es un tanto difusa comparada con la de los machos.

Alimentación.- Estas lagartijas son fundamentalmente insectívoras y consumen adultos y larvas de noctuidos, carábidos, cicadélidos, ichneumónidos, acrídidos, tenebriónidos, materia vegetal, curculiónidos, spirobóridos, scolítidos, staphilínidos y larvas de Limántridos. Vega-López y Álvarez (1992) en 18 estómagos analizados encontraron coleópteros, homópteros, himenópteros, y materia orgánica no identificable, Gutiérrez y Sánchez (1986) observaron una gama de alimento ingerido de 65 familias de insectos para los machos adultos y 71 familias para las hembras adultas, de los cuales solamente los formicidos y lygaeidos fueron los grupos de mayor importancia para los dos sexos.

Reproducción.- Es una especie que ha sido ampliamente estudiada por Guillet (1981a, 1981b). De acuerdo con Guillette y Lara-Gongora (1986) retiene los huevos en el oviducto y ahí son mantenidos hasta lograr estadios avanzados de desarrollo. Se han registrado puestas de seis huevos.

Sceloporus scalaris

(Mapa 7)

Material.- Dos hembras LHC 49.55 y 59.5 mm, LC 53.4 y 57 mm; siete machos LHC 47.97 mm (43.1-51), LC 53.1 mm (52.2-54).

Identificación.- En la parte anterior de la cabeza una escama rostral, dos postrostrales, cinco internasales, siete prefrontales pequeñas,

frontal dividida en una porción anterior y otra posterior, parietal grande, cantales dos. Escamas de la cabeza rugosas y ligeramente quilladas, escamas dorsales contadas en una hilera longitudinal sobre la región vertebral $x=43$ (39-49) ventrales $x=41$ (35-45), escamas contadas en una hilera transversal alrededor del cuerpo $x=41$ (35-45), poros femorales $X=16$ (11-19) en cada lado, las series de poros están separadas por 2 a 5 escamas.

Coloración.- El dorso del cuerpo es café claro con una serie de manchas oscuras hacia los lados del cuerpo. Las series de manchas están bordeadas a cada lado por una línea de color blanco cenizo; la región de los dos costados del cuerpo con manchas oscuras similares a las dorsales. En cada hombro con una mancha oscura y dentro de ésta, un punto azul claro. En ambos sexos la región gular con líneas de color gris, los machos con manchas ventrales de color azul pálido.

Sceloporus grammicus microlepidotus

(Mapa 8)

Material.- 43 machos LHC 62.33 mm (52-81), LC 73.25 mm (69.4-74.5); 13 hembras LHC 58.76 mm (47-77), LC 55.14 mm (54.0-57.2).

Identificación.- La parte anterior de la cabeza con una escama rostral, seguida por cuatro postrostrales pequeñas; escamas laterales de la región de la nuca más pequeñas que las nucales de la región dorsal; escamas posteriores a la abertura del oído grandes, quilladas y mucronadas; escamas dorsales contadas en una hilera longitudinal sobre la región vertebral $X=82.62$ (72-96), ventrales contadas longitudinalmente desde la región gular hasta la cloaca $X=56.41$ (50-63), escamas alrededor del cuerpo $X=72.5$ (66-86), temporales $X=10.5$ (9-13), nucales $X=11.9$ (10-16), supralabiales $X=7.3$ (6-9),

infralabiales X=9 (7-11), auriculares X=5.31 (3-8), supraoculares X=8.12 (7-10), poros femorales X= 18 (15-21).

Alimentación.- Consumen insectos de 10 grupos que incluye dos órdenes y siete familias, el cual es un número reducido, en comparación con el alimento de otras lagartijas (Cuadro 1). Los grupos consumidos en mayor cantidad y con mayor frecuencia en orden descendiente son arácnidos (139.0 mm³), larvas no determinadas (76.1 mm³), scarabeidos (25.0 mm³), formícidos (19.60 mm³), acrídidos (18.0 mm³) y materia vegetal (10.3 mm³). Los scarabeidos aunque por abundancia ocupan el tercer lugar, por frecuencia en el consumo (3.54 %) están al final de la lista de grupos ingeridos, lo que revela que el consumo es ocasional, y depende de la disponibilidad en el medio. Vega-López y Alvarez (1992) examinaron once estómagos de estas lagartijas y encontraron cinco grupos de insectos entre ellos, larvas y adultos de coleópteros, himenópteros, homópteros, ortópteros y larvas de lepidópteros, lo que indica que estas lagartijas usualmente consumen poca diversidad de grupos en comparación con lagartijas de zonas tropicales.

Cuadro 1. Contenido estomacal de 28 *Sceloporus grammicus microlepidotus*

Grupos de alimento ingerido	Volumen mm ³	Porcentaje del volumen (%)	Frecuencia f	Porcentaje de frecuencia (%)
Formicidae	19.60	1.43	3	10.71
Chrysomelidae	5.00	0.37	2	7.14
Scarabeidae	25.00	1.83	1	3.54
Scolitidae	3.00	0.22	1	3.57
Aranae	139.00	10.15	3	10.71
Reduviidae	1.00	0.07	1	3.57
Acrididae	18.00	1.31	1	3.57
Homoptera	1.00	0.07	1	3.57
Restos indet.	29.40	21.47	7	24.99
Larvas	76.10	55.56	6	21.42
Materia vegetal	10.30	7.52	2	7.14

Reproducción.- Davis y Smith (1953) reportaron la captura de hembras en la localidad de Tres Marias (Morelos) durante el mes de agosto, las cuales contenían oocitos vitelados de 4 mm de diámetro o menos. Guillet y Casas-Andreu (1980) en poblaciones del parque nacional Zoquiapan, México, encontraron que esta especie tiene su actividad reproductora de acuerdo con el siguiente patrón: los machos inician el desarrollo testicular a principios de la primavera alcanzando los máximos valores de índice gonadal somático entre marzo y abril y así se mantienen agrandados hasta el mes de julio. En agosto y septiembre vuelven a reducir el tamaño testicular y así se mantienen por el resto de año, para volver a entrar en actividad en febrero del siguiente año. Las hembras tienen una maduración tardía con respecto a la de los machos. La vitelogénesis se inicia en julio y continúa hasta principios de septiembre cuando ocurre la ovulación, fertilización y formación del blastodisco; los valores más altos de IGS fueron obtenidos en agosto. El tamaño de la camada es de 5.2 (3-7) crías y está positivamente correlacionado con el tamaño de cuerpo de las hembras ($r=0.679$), por lo que ocurre en hembras se llama reproducción atoñal. En síntesis, el ciclo gonádico de machos y hembras está desfasado, lo cual fué interpretado como una respuesta a diferentes estímulos ambientales. Una correlación inversa entre el fotoperíodo y la gametogénesis en *S. grammicus disparalis* ha sido demostrada por Guillet y Bearce (1986), lo cual quiere decir que la gametogénesis ocurre en los meses con días más cortos. Algunas variaciones en el patrón básico de reproducción en otoño entre poblaciones de *S. grammicus microlepidotus* de diversas localidades, han sido interpretadas como evidencia para separar por lo menos seis especies miembros del complejo *grammicus* (Lara-Gongora, 1983 y Sites y Davis, 1989).

Sceloporus palaciosi

(Mapa 8)

Material.- Cuatro machos, LHC 47.0 mm (40.0-62.0), LC 52.5 (51.3-53.0).

Identificación.- De acuerdo con Lara-Gongora (1983) se trata de una especie pequeña que tiene un promedio de 73 (67 a 82) escamas dorsales, ventrales 52 (46 a 65), escamas alrededor del cuerpo 66.45 (58 a 75), series de poros femorales 16 (13 a 20) en cada lado y casi están unidos en la parte media interfemoral formando una serie continua; dos frontoparietales separadas una de otra; cuatro hileras de lorilabiales, de las cuales dos series están completas y dos incompletas; hileras externas de supraoculares en cuatro series completas; temporales $x=11$ (8 a 14) nucales $x=10$. (5 a 13).

Alimentación.- Vega-López y Alvarez (1992) reportaron que esta especie consume lepidópteros, dípteros, larvas y adultos de coleópteros, homópteros y larvas de lepidópteros.

Reproducción.- En poblaciones cercanas a los volcanes Iztaccíhuatl y Popocateptl Vega-López y Alvarez (1992) han observado que los machos alcanzan su máxima actividad reproductora en junio y julio. Las hembras tienen de 2 a 6 ($x=3.7$) embriones en desarrollo desde el mes de agosto y los nacimientos ocurren durante los meses de abril y mayo del siguiente año.

Sceloporus jarrovi sugillatus

(Mapa 9)

Material.- Cuatro machos, LHC 93.75 mm (85-105), LC 95.75 (86.5-119) una hembra LHC 88.0 mm, LC 74.55.

Identificación.- Debido a los pocos ejemplares disponibles, esta descripción ha sido retomada de Smith (1942) y la descripción de la coloración corresponde a ejemplares vivos. La diagnóstico de esta subespecie es la siguiente: supraoculares en dos hileras; escamas dorsales 40.6 (37 a 44); escamas laterales a la mitad del cuerpo más pequeñas que las medio dorsales, escamas de la superficie dorsal de la pata anterior dos veces más grandes que las de la pata posterior.

En la región de la nuca un collar obscuro de 6 a 8 escamas de amplitud La coloración dorsal es verde brillante con parches difusos de color amarillo en ambos lados, los cuales estan en contacto con los bordes externos de los parches ventrales de color azul obscuro, la garganta es azul claro, la coloración ventral de machos y hembras son practicamente iguales.

Reproducción.- Dos machos de noviembre y uno de febrero tenian testiculos pequeños de 3 mm de diámetro, y otro de marzo alcanzó 4.1 mm de diámetro testicular.

Sceloporus torquatus torquatus

(Mapa 9)

Material.- 5 machos LHC 94.2 mm (84.2-107), LC 135.75 mm (120-152); 5 hembras LHC 80.98 mm (70.5-100), LC 95.1 mm (80-110.5).

Identificación.- Frontoparietales 2 (3 en una hembra) y una escama "azygous" en dos ejemplares. La escama frontal está dividida en una sección anterior y otra posterior de igual tamaño, en dos ejemplares la posterior está dividida en dos secciones. Las supraculares en dos hileras una de 4-5 escamas grandes y otra de 5-8 escamas pequeñas; supraoculares separadas de las escamas de la parte media de la cabeza; postrostrales X=5 (4-7), internasales X=6 (5-8); cantales 1-1 a 3-3; frontonasales 3; prefrontales 2 (4 ejemplares con una escama "azygous"), circumorbitales 6-7 a 12-12; parietales 3; Escamas dorsales quilladas y mucronadas, las escamas laterales estan imbricadas y por su tamaño son similares a las dorsales; dorsales de 28 a 31; ventrales de 40 a 57; escamas alrededor del cuerpo de 39 a 41. Poros femorales X=39(35-45), escamas entre los poros femorales 5-6; escamas postanales agrandadas solo en los machos.

Coloración.- Dorso obscuro con algunas manchas grisaceas. Con un collar nucal obscuro de 4 a 6 escamas de amplitud que está bordeado

con una línea clara de una escama de amplitud. Ventralmente los machos son de color azul marino con bordes negros y las hembras de color grisáceo.

Alimentación.- Consumen insectos pertenecientes a 10 órdenes e igual número de familias. Larvas e insectos de las familias acrididae, chrysomelidae, scarabaeidae y formicidae fueron los consumidos en mayor cantidad y con más frecuencia. El volumen y frecuencia de consumo para cada grupo se muestra en el Cuadro 2. Búrquez (1979) y Búrquez y Zarukhán (1980) observaron que estas lagartijas también consumen brotes y flores de frijoles silvestres *Phaseolus coccineus*. Años mas tarde Búrquez *et al* (1986) examinando 29 estómagos de lagartijas capturadas durante julio y agosto, encontraron flores de *P. coccineus*, y comentaron que este tipo de alimento es muy importante sobre todo para los adultos, incluso observaron una correlación positiva entre la cantidad de flores consumidas y la masa del cuerpo, aunque señalaron que el uso de este alimento solo es oportunisto. Algunos artropodos de los órdenes lepidoptera, coleoptera, hymenoptera (formicidae), dermaptera, diptera, hemiptera y aranae y acarina fueron encontrados en los estómagos examinados. La misma composición de la dieta, a partir de insectos, también fue observada por Manjarrez (1992).

Reproducción.- Es una especie vivípara, sin embargo el número de ejemplares disponibles impide un análisis detallado del ciclo reproductivo de las poblaciones de Morelos. Guillette y Méndez-de la Cruz (1993) reportaron que esta especie en la región de Teotihuacán, México, tiene su actividad reproductora en otoño. Los machos inician el desarrollo testicular a mediados del verano durante junio y julio, alcanzando el máximo volumen gonadal en septiembre y octubre. Este ciclo está inversamente correlacionado con la temperatura del ambiente ($r=-0.78, p<0.001$) y el fotoperíodo ($r=-0.85, p<0.01$), y positivamente correlacionado con la precipitación ($r=0.59, p<0.001$). El ciclo ovárico también está correlacionado inversamente con la temperatura del ambiente ($r=-0.91, p<0.01$) y fotoperíodo

($r=0.94, p<0.01$). El tamaño promedio de la camada es 9.7 (4-17) y el número de embriones está correlacionado positivamente con el tamaño de cuerpo de las hembras. No obstante, Feria (1989), observó un tamaño de camada de 6.5 (3-10) embriones por hembra en una población del pedregal de San Angel, D. F. México.

Cuadro 2. Contenido estomacal de 10 *Sceloporus torquatus torquatus*

Grupos de alimento ingerido	Volumen mm^3	Porcentaje del volumen (%)	Frecuencia f	Porcentaje de frecuencia (%)
Hymenoptera	4.90	5.41	1	10.0
Formicidae	7.20	7.95	4	40.0
Ichneumonidae	5.00	5.52	1	10.0
Chrysomelidae	13.50	14.91	4	40.0
Coccinelidae	5.80	6.40	2	20.0
Scarabeidae	10.80	11.93	2	20.0
Hemiptera	5.77	6.29	2	20.0
Pentatomidae	1.40	1.52	1	10.0
Acrididae	18.60	20.55	1	10.0
Aranae	3.30	3.64	3	30.0
Lepidoptera indet.	2.30	2.54	1	10.0
Diptera	4.00	4.41	1	10.0
Diplopoda	0.60	0.66	1	10.0
Larvas indet.	20.10	22.20	1	10.0
Materia vegetal	3.80	4.19	1	10.0

Sceloporus horridus horridus

(Mapa 10)

Material.- 134 machos adultos LHC 90.28 mm (70.0-121.0 mm), LC 154.85 mm (110.0-183.0 mm); 47 hembras adultas LHC 78.77 mm (64.0-99.0 mm), LC 143.4 mm (110.0-156.0 mm).

Identificación.- Es una especie con asentado dimorfismo sexual en el tamaño de cuerpo, los machos tienen 32 escamas dorsales (30-33), las hembras 33 (30-37). Ventrals en machos 38 (36-42), en hembras 39.2 (36-42). Escamas alrededor del cuerpo 35 (30-43) en machos y 34.5 (32-38) en hembras. El número de poros femorales es variable

en ambos sexos; las hembras tienen 4-4 (57.89 %) y 4-3 (5.26 %); los machos 5-4 (21.05 %), 3-3 (15.78 %). El número de escamas entre los poros femorales también es variable, los machos con 10.6 (6-13) y hembras con 12 (10-15). Las escamas laterales del cuerpo están imbricadas y agrandadas en todos los especímenes. Las frontoparietales son dos y en el 26.31 % de los ejemplares hay una escama pequeña en posición medial (=azygosa) entre las dos frontoparietales y la frontal posterior; la escama frontal usualmente está dividida (en una sección anterior y otra posterior) excepto en el 10 % de los ejemplares. Las escamas cantales siempre son dos y las parietales tres; todas las escamas del cuerpo están fuertemente quilladas y mucronadas, las escamas postanales están agrandadas solo en machos.

Variación.- Hay mucha variación en los siguientes caracteres: supraoculares 4-4 en el 78.8 %, 5-4 en el 10.5 %, 5-5 en el 5.2 %, 5-6 (5.2 %); postrostrales 2 en el 57.8 %, 3 en el 15.7 % y 4 en el 21.0 %; internasales 3 en el 5.2 %, 4 en el 42.1 %, 5 en el 21.0 %, 6 en el 26.31 % y 7 en el 5.25 % con una escama medial pequeña (= azygous) entre el par anterior en el 5.25 % de los especímenes. Frontonasales 3 en el 73.6 %, 5 en el 15.7 %, 6 en el 5.26 % y 7 en el 5.2 %; prefrontales separadas por una escama " azygous " en el 57.89 % de los ejemplares, prefrontales en contacto en el 42.1 % de los especímenes. El carácter más variable de todos es el número de escamas circumorbitales: 6-5 en el 5.2 %, 6-7 en el 10.5 %, 7-8 en el 26.31 %, 8-8 en el 10.5 %, 8-9 en el 10.5 %, 9-9 en el 10.5 %, 9-10 en el 10.5 %, 10-10 en el 5.2 %, 10-14 en el 5.2 % y 12-13 en el 5.2 %.

Alimentación.- Artropodos del suelo, en su mayor parte insectos de 17 órdenes y 29 familias fueron encontrados en los estómagos examinados.

Cuadro 3. Contenido estomacal de 149 *Sceloporus horridus horridus*

Grupos de alimento ingerido	Volumen mm^3	Porcentaje del volumen (%)	Frecuencia f	Porcentaje de frecuencia (%)
Scorpionida	13.20	0.34	5	3.35
Peudoescorpionida	0.30	0.00	1	0.67
Amblypygi	2.10	0.05	1	0.67
Aranea	16.10	0.42	14	9.39
Ricinulei	2.70	0.00	1	0.67
Opilionida	21.32	0.56	2	1.34
Isopoda	22.20	0.58	4	2.68
Miriapoda	3.20	0.08	4	2.68
Acrididae	116.80	3.08	12	8.05
Grillidae	6.00	0.15	1	0.67
Grillotalpidae	47.10	1.24	1	0.67
Blattidae	17.50	0.46	4	2.68
Forficulidae	2.30	0.06	4	2.68
Termitidae	112.90	2.98	6	4.02
Reduvidae	97.50	2.57	4	2.68
Lygaeidae	24.00	0.63	1	0.67
Pentatomidae	83.60	2.20	8	5.36
Cicadidae	164.10	4.33	2	1.34
Carabidae	199.40	5.26	14	9.39
Passalidae	15.30	0.40	12	8.05
Scarabaeidae	292.10	7.71	27	18.12
Cantharidae	4.70	0.12	2	1.34
Coccinellidae	77.03	2.03	10	6.71
Tenebrionidae	86.50	2.28	3	2.01
Othniidae	12.43	0.32	3	2.01
Meloidae	54.50	1.43	5	3.35
Chrysomelidae	118.90	3.13	19	12.75
Curculionidae	10.00	0.26	2	1.34
Larvas en general	602.30	15.90	33	22.14
Larvas Lepidoptera	54.00	1.42	4	2.60
Braconidae	0.40	0.01	2	1.34
Formicidae	1501.44	39.63	66	44.29
Vespidae	69.70	0.18	13	8.72
Apidae	26.10	0.68	4	2.68
Silphidae	13.24	0.34	1	0.67
Materia vegetal	21.70	0.57	31	20.80
Piedras	75.10	1.98	13	8.72

Los grupos consumidos en mayor cantidad y con más frecuencia fueron: Formicidae, larvas de Coleoptera, Scarabaeidae, Carabidae, Chrysomelidae y Acrididae. Grupos como Cicadidae, Termitidae, Reduvidae, Tenebrionidae, Pentatomidae y Vespidae, aunque fueron

ingeridos en volúmenes importantes la frecuencia en el consumo no fue significativa. Los volúmenes y frecuencias de cada grupo se muestran en el cuadro 3. El 20.8 % de materia vegetal los estómagos revela la posible escasez de insectos durante la época de sequía y la plasticidad de sus hábitos alimentarios.

Reproducción.- El primer incremento en el tamaño de los testículos fue en febrero y los máximos valores del IGS entre marzo y junio. En julio los testículos se reducen en tamaño, y así continúan hasta octubre. En el mes de noviembre hay poco incremento en el IGS como indicio del ciclo reproductivo del próximo año, las variaciones en el IGS a lo largo del año se muestran en la fig. 2. No hay correlación significativa entre el ciclo de machos y la precipitación y temperatura. Las hembras, tienen una maduración gonadal que está desfasada del ciclo de los machos. Estas inician el desarrollo folicular en mayo, copulan a fines de este mes y prácticamente durante todo junio; el máximo valor de IGS es alcanzado en julio y se mantiene alto durante agosto. En septiembre hay una dramática reducción en el IGS, hasta el próximo marzo del siguiente año. El ciclo gonádico a lo largo del año se muestra en la fig. 2 y está correlacionado significativamente con la temperatura ($r=0.698$) y la precipitación ($r=0.6559$). Las hembras de esta especie son muy prolíficas, cada una llega a poner desde 14 hasta 22 huevos ($x=18.6 \pm 4.6$) y no hay correlación significativa entre LHC y el número de huevos ($r=0.414$) ni entre LHC y el tamaño de los huevos. Las primeras puestas del año se realizan a fines de junio y durante el mes de julio. Dos hembras capturadas en junio y mantenidas en terrarios en el laboratorio, ovipositaron 15 y 9 huevos el 20 y 22 de junio, con tamaño promedio de 15.8×8.4 mm. Estos huevos fueron incubados en un sustrato de arena húmeda dentro de un terrario con temperatura entre 25°C y 30°C y las crías

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

fueron obtenidas después de 56 días de incubación, al nacer midieron 25.9 mm (23.6-28.9 mm) de LHC y 32.4 mm (30.6-36.7 mm) de LC, con un peso promedio de 0.6 gramos (0.4-0.7 g). Una de ellas murió al nacer y dos de ellas presentaron residuos de vitelo en el abdomen de 2 mm de diámetro.

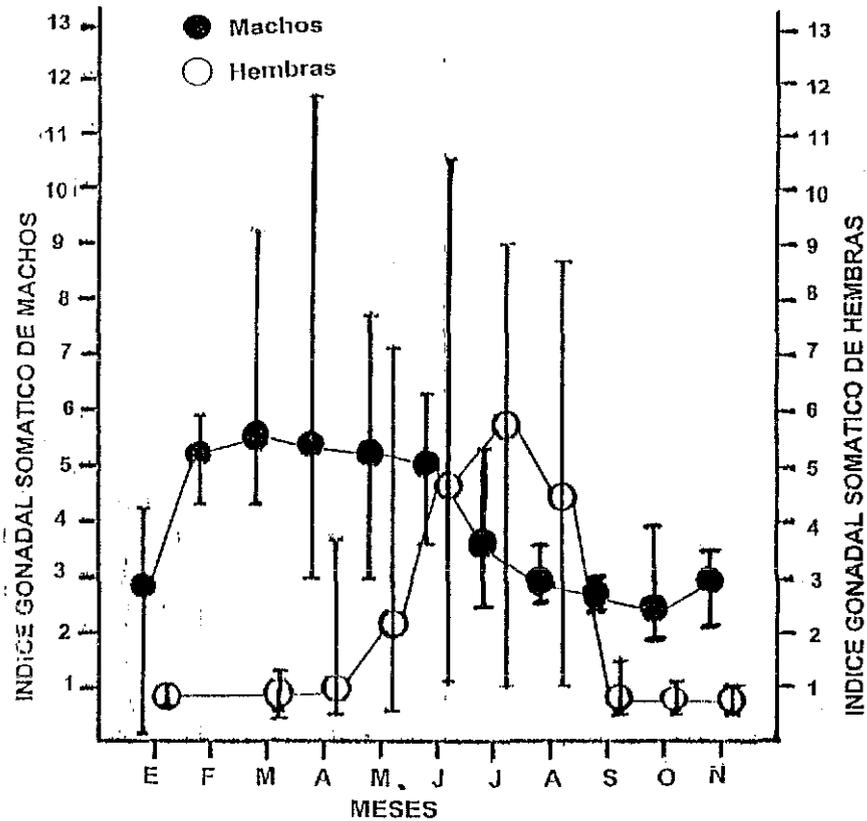


Fig. 2. Cambios mensuales en el índice gonadal-somático de machos y hembras de *Sceloporus horridus horridus*. Los puntos indican el promedio y las líneas el intervalo.

Sceloporus melanorhinus calligaster

(Mapa 11)

Material.- Seis machos, LHC 87.33 mm (71.0-95.9 mm), LC 116.0 mm (100.0-135.0 mm); cuatro hembras, LHC 89.97 mm (75.5-100.0 mm); un macho joven, LHC 70.50 mm, LC 100.0 mm.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Identificación.- Escamas quilladas mucronadas. Dorsales $X=28.7$ (28-30), ventrales $X=52.2$ (49-60), escamas alrededor del cuerpo 38 (36-43). El número total de poros femorales varía entre 34-43 ($X=38$). Escamas entre las series de poros femorales $X=7$ (5-9). Escamas laterales imbricadas más pequeñas que las dorsales y más grandes que las ventrales. Las frontoparietales usualmente son dos (63.6 %) con una escama "azygous" intermedia, aunque algunos ejemplares (36.3 %) pueden tener tres escamas. La escama frontal dividida en una sección anterior y otra posterior casi de igual tamaño, solo dos ejemplares tuvieron la sección anterior de esta escama, dividida longitudinalmente en dos escamas alargadas; escamas frontonales tres, cantales 3-3, parietales tres, escamas laterales un poco más pequeñas que las dorsales y todas están imbricadas, las postanales están agrandadas solo en machos.

Variación.- Supraoculares 5-5 en ambos lados (en el 45.45 % de los ejemplares), 4-4 (en 45.45 %) y 5-4 (en 9.05 %); postrostrales 4 (54.5 %), 5 (18.1 %), 6 (18.1 %) y 8 (9.0 %); internasales 2 (9.0 %), 6 (36.3 %), 8 (27.1 %), 7 (9.0 %), 19 (9.0 %) 16(9.0 %); prefrontales 2 (63.6 %) en tres ejemplares (36.3 %) una escama medial "azygous" alargada; circumorbitales 6-6 (18.1 %), 3-3 (9.0 %), 5-6 (18.1 %), 5-5 (9.0 %), 4-4 (9.0 %), 8-7 (9.0 %), 8-9 (9.0 %), 6-7 (18.1 %), supraoculares en contacto con las escamas de la parte media de la cabeza 1-1 (81.8 %), 1-2 (9.0 %) y 2-2 (9.0 %).

Coloración.-Cuatro manchas oscuras triangulares sobre el dorso y una banda oscura transversal sobre las narinas y frontonales. En machos la región postmental cenizo claro con bordes negros, garganta azul cobalto y con parches ventrales azul verdoso.

Alimentación.- Insectos de cuatro órdenes y cinco familias: himenópteros, coleópteros, hemípteros, ortópteros y en algunos casos materia vegetal. Los formicidos, larvas, materia vegetal, hemípteros y

redúvidos fueron consumidos en mayor volumen y con mayor frecuencia los formícidos (Cuadro 4).

Reproducción.- A fines de marzo y principios de abril los machos tienen testículos con tamaño promedio 8.6x7.5 mm y las hembras un promedio de 11 huevos oviduciales (10-13) con diámetro promedio 9.3 mm (8.0-10.5).

Cuadro 4 Contenido estomacal de 11 *Sceloporus melanorhinus calligaster*

Grupos de alimento ingerido	Volumen mm ³	Porciento del volumen (%)	Frecuencia f	Porciento de frecuencia (%)
Formicidae	25.21	11.42	6	54.5
Chrysomelidae	2.10	0.95	1	9.0
Curculionidae	1.50	0.68	1	9.0
Hemiptera	5.00	2.27	1	9.0
Reduviidae	6.40	2.90	1	9.0
Gryllidae	3.90	1.77	1	9.0
Larvas	20.00	9.06	1	9.0
Restos indent	0.60	0.27	1	9.0
Materia vegetal	19.00	8.61	3	27.2

Sceloporus ochoterenai

(Mapa 12)

Material.- 45 machos, LHC 49.82 mm (46.0-55.0), 50 hembras 45.81 (42.0-50.5)

Identificación.- Una escama rostral, sin escamas postrostrales, internasales agrandadas, seis frontonales pequeñas, cinco prefrontales, frontal dividida en una sección anterior y otra posterior, cuatro escamas supraoculares, agrandadas, una parietal amplia. Escamas dorsales 42 (36 a 46) quilladas y mucronadas, ventrales 50 (45 a 55) lisas y con una muesca, escamas alrededor del cuerpo 49 (43 a 55), poros femorales 13 (9 a 16), las series de poros estan separadas por 2 a 6 escamas, en hembras las escamas preanales estan quilladas.

Coloración.- Dorso café claro, con una banda paravertebral blanco cenizo en cada lado que se inicia en el cuello y de prolonga hasta la base de la cola, costados café más oscuro que el dorso, el campo comprendido entre las bandas paravertebrales con manchas diagonales de color café oscuro. La región mental es de color amarillento y la región gular azul claro con algunos puntos blancos, cuello y torax blanco cenizo, los machos con manchas ventrales de color azul claro y algunas veces de color amarillo hacia los costados, en las hembras el vientre es de color blanco cenizo con azul tenue.

Alimentación.- hormigas, termitas y artrópodos pequeños de la hojarasca. No examiné mayores detalles del contenido estomacal, porque el contenido está siendo utilizado para un trabajo de la Biol. María Guadalupe Bustos Zagal, a quien agradezco el haberme permitido examinar los ejemplares a su resguardo.

Reproducción.- El ciclo reproductivo de *S. ochoterenai* se muestra en la figura 3. El primer incremento en el IGS de machos ocurre en febrero y los valores más altos se presentan entre marzo y agosto: en septiembre hay una reducción significativa y una continua regresión testicular en los siguientes tres meses que restan del año. Los adultos que participan en la reproducción miden 49.82 mm de LHC (46.0 - 55.0) y son significativamente más grandes que las hembras ($t=57.78$, $n=127$). Las hembras inician el desarrollo folicular en abril y los valores más altos del IGS ocurren entre mayo y agosto, para declinar en septiembre (fig.3). Los cortejos y apareamientos fueron observados en el campo entre el 13 de mayo y 15 de junio, y coincidieron con el periodo de ovulación de las hembras, las cuales tienen huevos en los oviductos durante junio, julio y la tercera semana de agosto. Las primeras puestas se realizan desde la primera semana de junio y concluyen hasta la tercera semana de agosto.

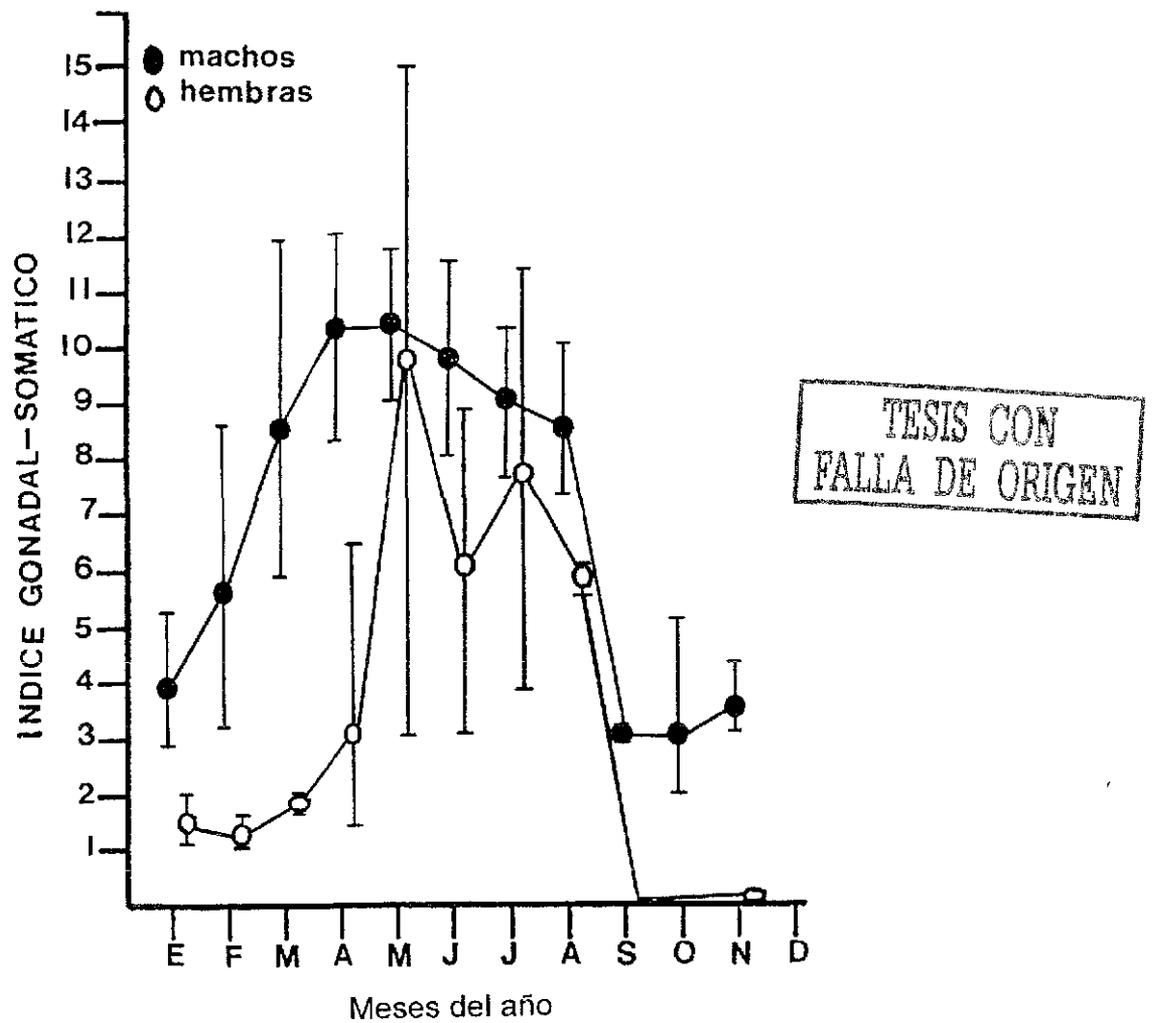


Fig. 3 Variación mensual en el índice gonadal-somático de machos y hembras de *Sceloporus ochoterenai*. Los puntos indican el promedio y las líneas el intervalo.

Cada hembra pone alrededor de cinco huevos ($3-7 \pm 2.4$) con tamaño promedio 9.23×5.69 mm (rango $8.1 \times 5.8 - 11.5 \times 7.8$). No hay correlación significativa entre el tamaño de cuerpo y el número de huevos ($r = 0.330$), ni entre la LHC y el número de folículos vitelogénicos ($r = 0.103$). Las primeras crías con promedio LHC de 22.6 mm ($17.0 - 28.0$) aparecen a fines de agosto, después de un periodo de incubación de aproximadamente nueve semanas.

Sceloporus siniferus

(Mapa 12)

Material.- Un macho, LHC 50.82 mm, LC 55.0 mm.

Identificación.- De acuerdo con Smith (1939) esta especie tiene los siguientes caracteres: escamas rugosas en la parte superior de la cabeza, escamas dorsales 37.4 (31 a 46), escamas ventrales 40.9 (31 a 52) escamas alrededor del cuerpo 42.5 (35 a 57), escamas dorsales fuertemente quilladas, mucronadas; escamas laterales alrededor de una y un tercio del tamaño de las dorsales, escamas de la superficie posterior de los muslos pequeñas, subcaudales quilladas en machos y hembras; preanales quilladas en hembras; dos cantales, subnasal presente, sección anterior de la frontal dividida longitudinalmente; poros femorales de tres a siete, usualmente cinco o seis; las escamas postanales no están agrandadas en los machos. La coloración dorsal y ventral es semejante en machos y hembras.

Sceloporus gadoviae

(Mapa 13)

Material.- 63 machos, LHC 57.10 mm (30-72); 46 hembras, LHC 52.83 mm (45-59).

Identificación.- El carácter más importante para reconocer esta especie es que los machos tienen la cola comprimida lateralmente y de color azul marino o cobalto; en las hembras la cola es cilíndrica y de color naranja intenso. Una característica peculiar de esta especie es que ambos sexos, ante la presencia de un depredador potencial, mueven la cola de un lado a otro a manera de látigo. Escamas dorsales quilladas mucronadas y de tamaño pequeño; escamas de la cabeza lisas; una rostral y cuatro postrostrales, prefrontales en contacto entre sí, o separadas por una pequeña escama en posición

Cuadro 5. Contenido estomacal de 109 *Sceloporus gadoviae*

Grupos de alimento ingerido	Volumen <i>mm³</i>	Por ciento del volumen (%)	Frecuencia <i>f</i>	Por ciento de frecuencia (%)
Hymenoptera indet.	0.60	0.21	2	3.77
Formicidae	85.80	30.19	97	89.02
Vespidae	4.40	1.55	8	4.61
Apidae	7.30	2.57	3	1.71
Ichneumonidae	2.60	0.91	2	1.22
Proctotrupidae	0.30	0.11	1	0.48
Coleoptera indet.	0.40	0.14	2	0.96
Chrysomelidae	12.70	4.47	12	7.55
Carabidae	0.40	0.14	3	1.44
Coccinellidae	5.10	1.79	6	7.10
Scolytidae: (adultos)	1.70	0.60	2	1.47
Scolytidae larvas	2.77	0.97	1	0.48
Termitidae	27.60	7.60	26	29.61
Aranae	23.60	8.30	37	39.24
Scorpionidae	1.60	0.56	1	0.12
Hemiptera	1.30	0.46	2	1.22
Pentatomidae	13.90	4.89	14	12.27
Reduviidae	7.80	2.74	6	4.55
Miridae	2.60	0.91	1	0.74
Nabidae	0.60	0.21	1	1.89
Tingidae	0.10	0.04	1	3.33
Orthoptera	3.90	1.37	3	1.70
Acrididae	5.20	1.83	7	8.13
Gryllidae	2.40	0.84	2	1.22
Blattidae	3.80	1.34	4	4.99
Cercopidae	2.80	0.99	4	7.63
Cicadellidae	9.50	3.34	11	7.71
Lepidoptera	5.10	1.79	3	4.20
Diptera	1.80	0.63	2	1.22
Neuroptera	0.20	0.07	2	1.22
Odonata	0.10	0.04	1	0.48
Larvas en general	46.60	16.40	55	54.19
Materia vegetal	4.20	1.48	17	14.85
Piedras	2.80	0.99	17	13.20
Restos en general	14.30	5.03	43	41.02

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

central (=azygous), frontal dividida; dos parietales, interparietal grande; supraoculares agrandadas 6 (4 a 7) separadas de las escamas de la parte media de la cabeza por una hilera de escamas pequeñas circumorbitales. Poros femorales 25 (24 a 33) en cada lado, escamas granulares sobre la superficie posterior de los muslos.

Coloración.- Ventralmente los machos son de color azul marino y las hembras rosa intenso o anaranjado con bandas de color gris al nivel de la garganta.

Alimentación.- Insectos de 11 órdenes y 22 familias. El volumen de ingestión más alto fue para formicidos, termitas, crisomelidos, arañas, pentatómidos y larvas. Asimismo, estos grupos destacaron por la frecuencia con la que fueron consumidos, ver Cuadro 5.

Reproducción.- Los machos inician el desarrollo testicular en febrero, y aunque los valores más altos de IGS fueron observados en ejemplares capturados en abril y mayo hay evidencias para pensar que están nuevamente aptos para la reproducción durante los últimos meses del año; con un lapso de aparente inactividad entre junio y agosto. Los cambios en el IGS a lo largo del año se muestran en la fig. 4, y están correlacionados significativamente con la precipitación ($r=0.725$), pero no con la temperatura. Las hembras tienen un patrón similar a los machos. Durante enero las hembras tienen huevos en los oviductos, pero el pico de máxima actividad reproductora se presenta durante junio y julio. El ciclo de desarrollo gonadal en el año se muestra en la fig. 4, y no está correlacionado significativamente con la temperatura ($r=0.074$), ni con la precipitación ($r=0.386$). Las hembras ponen 4 huevos ($2-5 \pm 0.85$) con tamaño promedio de 7.9×5.38 ($3.9 \times 2.6-15 \times 6.5$) y no se determinó ninguna correlación significativa entre la LHC y el número de huevos ($r=0.2414$).

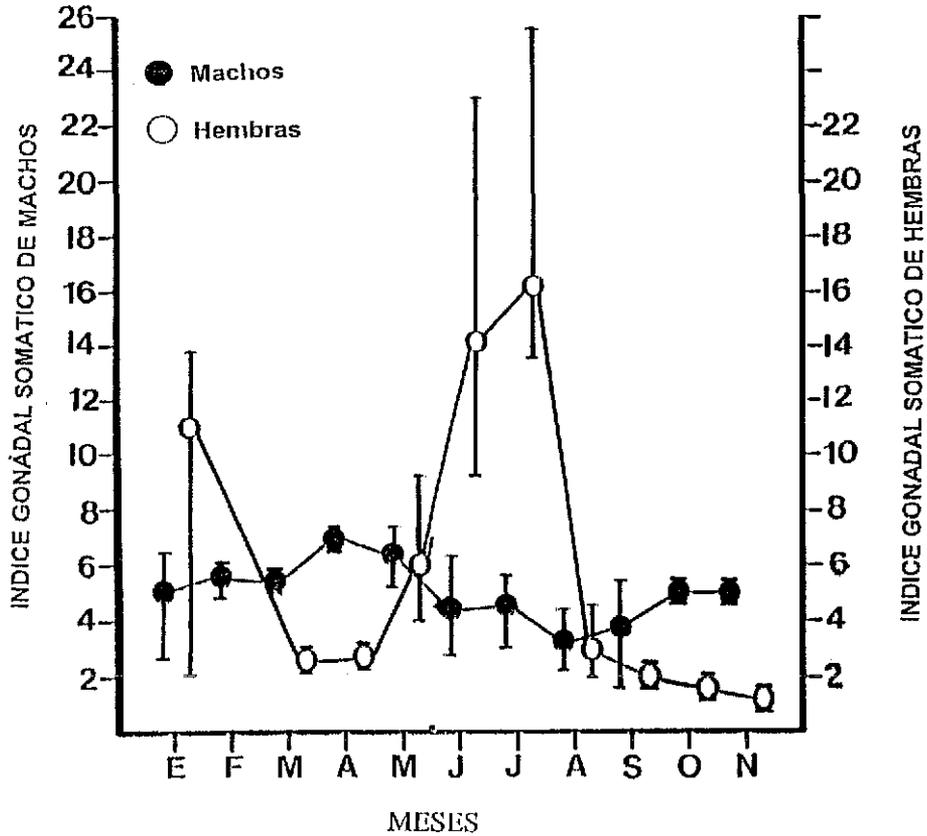


Fig. 4. Variación mensual en el índice gonadal-somático de machos y hembras de *Sceloporus gadoviae*. Los puntos indican el promedio y las líneas el intervalo.

Urosaurus bicarinatus bicarinatus

(Mapa 14)

Material.- 100 machos, LHC 59.48 mm (40-71); y 50 hembras, LHC 53.02 mm (47-58).

Identificación.- Son lagartijas pequeñas de hábitos arborícolas y de aspecto rugoso. Tienen una escama rostral, cuatro internasales de las cuales las dos anteriores son más grandes que las posteriores; nueve escamas prefrontales pequeñas, una frontal, una parietal, cuatro supraoculares agrandadas formando una hilera. Escamas dorsales granulares muy pequeñas y en la región paravertebral, dos hileras de escamas agrandadas carinadas, que se inician en la región nucal y se

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

prolongan hacia atrás hasta el nivel de la base de la cola. Sobre los costados hay algunas escamas agrandadas que forman tubérculos los cuales se alinean en cinco hileras. Superficie anterior de los muslos con escamas quilladas, superficie posterior con escamas granulares. En ambos sexos las escamas gulares son granulares y de color naranja y amarillo con algunas manchas de color negro. Escamas ventrales imbricadas y ligeramente quilladas. Los machos con parches ventrales de color azul, en las hembras los parches blanco cenizo.

Alimentación.- Insectos de siete órdenes y uno de arácnidos, incluyendo a 23 familias, pero solamente formícidos, hemípteros, grillidos, arácnidos, crisomelidos, tetigónidos y noctuidos fueron los grupos consumidos en mayor cantidad. Las frecuencias de consumo más altas también correspondieron a formícidos, crisomelidos, hemípteros y arácnidos. Los volúmenes y frecuencias para las 22 familias encontradas se muestran en el cuadro 6. Castro-Franco y Gaviño (1990) encontraron coleópteros, himenópteros, isópteros y arácnidos en estómagos de lagartijas de la Isla la Peña, en Nayarit.

Reproducción.- Las primeras parejas en cortejo fueron observadas entre el 20 de marzo y 15 de abril, y las primeras cópulas durante la segunda quincena de abril y principios de mayo. Los machos inician el desarrollo gonadal en marzo cuando sus testículos tienen un tamaño promedio de 3.8x2.6 mm, y a partir de este mes hasta fines de agosto mantienen valores altos de índice gonadal somático (fig. 5), este ciclo está correlacionado significativamente con la temperatura ($r=0.869$), pero no con la precipitación ($r=0.492$). Las hembras tienen un ciclo de desarrollo gonadal semejante al de los machos. Los primeros folículos vitelados maduros fueron observados en hembras capturadas a fines de marzo y principios de abril; desde fines de abril

Cuadro 6. Contenido estomacal de 150 lagartijas *Urosaurus bicarinatus bicarinatus*

Grupos de alimento ingerido	Volumen <i>mm³</i>	Porcentaje del volumen (%)	Frecuencia <i>f</i>	Porcentaje de frecuencia (%)
Formicidae	379.90	22.61	128	70.0
Vespidae	10.00	0.59	8	4.3
Apidae	18.00	1.07	2	1.0
Bethylidae	5.30	0.31	1	0.5
Braconidae	5.00	0.29	1	0.5
Cephalidae	3.00	0.17	1	0.5
Chrysomelidae	168.50	10.02	35	19.1
Coccinellidae	4.60	0.27	4	2.1
Staphylinidae	3.00	0.17	3	1.6
Cantharidae	1.00	0.05	1	0.5
Carabidae	4.50	0.26	4	2.1
Curculionidae	15.00	0.89	3	1.6
Termitidae	59.60	3.42	8	4.3
Hemiptera	365.70	21.76	10	5.4
Reduviidae	12.60	0.74	3	1.6
Pentatomidae	15.00	0.89	4	2.1
Tettigonidae	106.60	6.34	1	0.5
Gryllidae	178.60	10.63	6	3.2
Blattidae	45.00	2.67	1	0.5
Noctuidae	86.90	5.17	1	0.5
Geometridae	7.70	0.45	1	0.5
Coleophoridae	2.00	0.11	1	0.5
Muscidae	12.10	0.72	2	1.0
Arachnidae	172.20	10.26	17	9.2

hasta mediados de julio hay hembras con huevos en los oviductos, cada una en promedio con 8 (5-10) huevos y los valores más altos de IGS fueron observados entre marzo y agosto. El ciclo del IGS al igual que los machos está correlacionado significativamente con la temperatura ($r=0.751$) pero no con la precipitación ($r=0.474$). Estos datos en lo general coinciden con lo reportado por Ramírez-Bautista *et al* (1995), quien observó que el ciclo reproductivo de machos y hembras en Michoacán, también está correlacionado positivamente con el fotoperiodo.

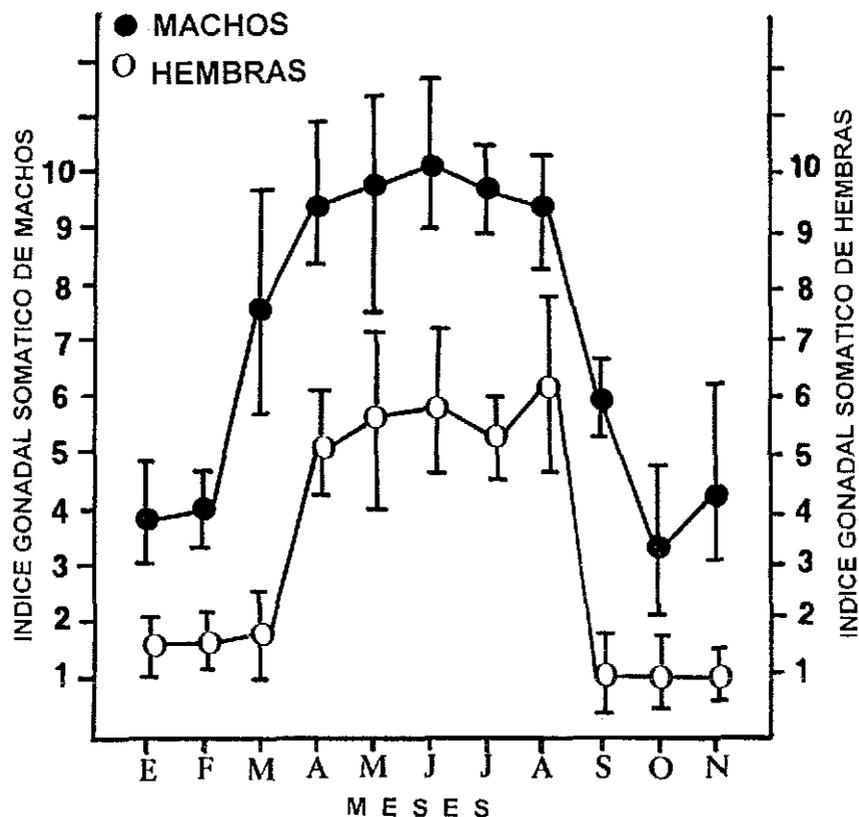


Fig. 5. Variación mensual en el índice gonadal-somático de machos y hembras de *Urosaurus bicarinatus bicarinatus*. Los puntos indican el promedio y las líneas el intervalo.

POLYCHROTIDAE

Anolis nebulosus

(Mapa 15)

Material.- 34 machos, LHC 42.07 (35.0-51.0), LC 58.96 (40.0-88.8); 20 hembras, LHC 39.43 (32.6-46.9), LC 61.57 (48.0-76.0).

Identificación.- Lagartijas pequeñas de hábitos arborícolas, de color café claro con un saco gular rojo intenso en los machos. El aspecto general de la piel es liso, debido a que sus escamas son pequeñas y granulares. Escamas de la cabeza lisas; cinco supraoculares agrandadas formando una hilera, que está en contacto a la altura de la parte media de la cabeza, con las escamas de los semicírculos

supraorbitales, algunas veces separadas de aquellos por una hilera de escamas pequeñas. Escamas dorsales granulares; ventrales quilladas y más grandes que las dorsales; 24 (20 a 26) laminillas bajo el cuarto dedo. Altura de la cabeza 6.14 mm (4.5-7.8), amplitud de la cabeza entre ambos tímpanos 7.62 mm (6.5-8.8), longitud cabeza 11.6 mm (7.0-12.84), longitud de las extremidades anteriores 10.47 mm (8.0-13.0), y de las posteriores 16.88 mm (12.0-21.2), longitud del muslo 10.0 mm (5.6-11.2), longitud del cuarto dedo del pie 26 mm (5.0-7.0).

Alimentación.- Consumen insectos, con mayor frecuencia termitas, lepidópteros, arañas y pequeños coleópteros. Otros grupos como Orthoptera, Formicidae, Cicadidae y Hemiptera fueron consumidos en menor cantidad y con menor frecuencia (cuadro 7). Ramírez-Bautista (1995) en especímenes de la región de Chamela, Jalisco, también encontró coleópteros, arañas y pequeños invertebrados.

Cuadro 7. Contenido estomacal de 54 lagartijas *Anolis nebulosus*

Grupos de alimento ingerido	Volumen <i>mm³</i>	Porcentaje del volumen (%)	Frecuencia <i>f</i>	Porcentaje de frecuencia (%)
Hemiptera	0.30	1.46	1	3.84
Formicidae	0.30	1.46	4	15.38
Cicadidae	0.30	1.46	1	3.84
Lepidoptera	8.30	40.60	5	19.23
Coleoptera	0.90	4.40	3	11.53
Larvas no iden.	0.10	0.48	2	7.69
Termitidae	1.70	8.31	3	11.53
Aranae	0.70	5.62	3	11.53
Orthoptera	0.30	1.46	1	3.84
Restos	10.40	50.88	19	74.92

Reproducción.- Estas lagartijas son ovíparas y se aparean poco antes o cuando inicia la época de lluvias durante abril y mayo. El tamaño promedio de los machos reproductores es de 42.07 mm (35.0-51.0

mm) y son más grandes que las hembras 39.43 (32.6-46.9). El desarrollo gonadal de machos se inicia en febrero, cuando tienen testículos de apenas 3.17 mm de largo. Posteriormente el tamaño testicular se incrementa en forma gradual alcanzando el máximo tamaño durante abril ($X=4.38$ mm). Las variaciones en el índice gonadal-somático (IGS) se muestran en la fig. 6. El primer incremento significativo en el IGS ocurre en febrero y el valor más alto en abril. Durante fines de junio y todo el mes de julio los valores disminuyen progresivamente indicando el término de la actividad reproductora. Este ciclo está correlacionado significativamente con la temperatura ($r=0.725$), pero no con la precipitación. Las hembras inician el desarrollo folicular en abril y copulan a fines de mayo. Los primeros huevos en el oviducto listos para la oviposición (tamaño promedio 11x5 mm) fueron observados en hembras capturadas entre el 21 y 25 de junio. Por lo tanto el período de puesta se extiende desde fines de junio, hasta principios de agosto; el ciclo de desarrollo gonadal en las hembras está correlacionado significativamente con la precipitación ($r=0.797$), pero no con la temperatura. Cada hembra pone en promedio 1.4 (1 a 4) huevos con tamaño promedio de 11.24x6.02 mm (11.0x5.5-11.5x6.0). En ejemplares confinados en laboratorio fue posible observar puestas consecutivas; es decir, primero ponen un huevo, al siguiente día otro y así sucesivamente hasta completar cuatro huevos en cuatro días, todos en sitios diferentes pero cercanos. Si esto ocurre en condiciones naturales, se puede interpretar como una estrategia para disminuir la pérdida de huevos durante la incubación por el ataque de depredadores, esto al mismo tiempo sería una explicación al extenso período de puesta. Ramírez-Bautisa y Uribe-Peña (1991) observaron que durante la estación reproductora en Chamela, Jalisco, las hembras tienen por lo menos diez puestas de un huevo cada una, alternando los ovarios. Ramírez-Bautista (1994, 1995) observó que las hembras pueden poner hasta 15 huevos y la incubación dura de 55 a 60 días. En Chamela, Jalisco las crías nacen a fines de agosto y principios de septiembre.

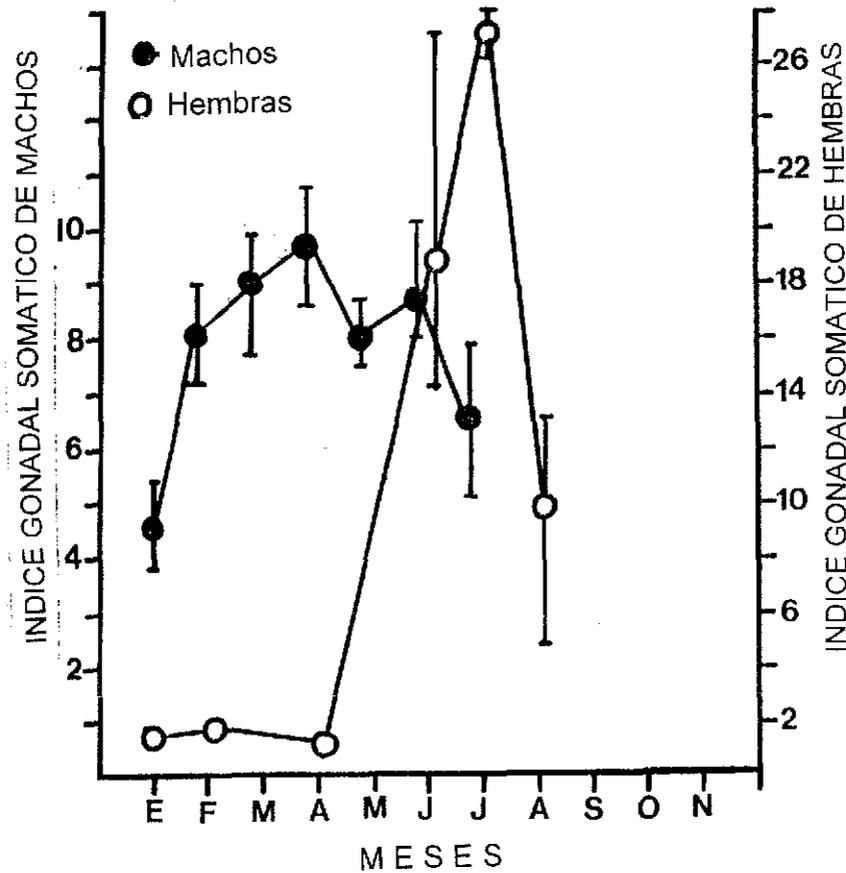


Fig. 6. Variación mensual en el índice gonadal-somático de machos y hembras de *Anolis nebulosus*. Los puntos indican el promedio y las líneas el intervalo.

EUBLEPHARIDAE

Coleonyx elegans nemoralis

(Mapa 16)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Material.- Un inmaduro, LHC de 48 mm, reportado por Davis y Smith (1953).

Identificación: Durante este estudio no se capturó ningún ejemplar, por lo tanto las características para el reconocimiento de la especie fueron tomadas del trabajo de Ramírez-Bautista (1994). "El cuerpo es ovalado y esbelto; cuerpo y cola cubierto por numerosas escamas pequeñas y tubérculos de tamaño más grande; ojos muy grandes y saltones con pupila vertical y con párpados bien desarrollados;

supranasales alargadas separadas por una escama circular; escama rostral grande de forma irregular. La coloración de la región dorsal es de pardo a violeta, con tres barras amplias en el dorso de color pardo alternando con otras blanco amarillento. La cola tiene barras del mismo color que el cuerpo; cabeza con franjas pardo oscuro longitudinales; hocico y región labial con franjas de color pardo oscuro; región ventral de color pardo amarillento.

GEKKONIDAE

Hemidactylus frenatus

(Mapa 16)

Material.- Tres machos, LHC 48.2 mm, LC 48.7; dos hembras, LHC 43.4 mm, LC 42.0; dos crías, LHC 33.9 mm, LC 24.4.

Identificación.- Ojos sin párpados, pero con una escama translúcida y una pupila vertical que revela sus hábitos crepusculares. Las escamas dorsales son granulares y están mezcladas con algunos tubérculos pequeños, las ventrales son redondas y aplanadas. Los poros femorales de 15 a 18 en cada lado, que están dispuestos en una serie continua en forma de una " V " invertida. Una característica particular de esta especie son dos hileras continuas de laminillas en la parte ventral de los dedos, que van desde las primeras falanges hasta la base de la uña, la cual sobresale ampliamente entre las dos hileras.

Alimentación.- Chou (1974) reportó que en Singapur consumen con frecuencia, hormigas aladas del orden Himenoptera, también son importantes en su dieta los dípteros, lepidópteros, blátidos, isópteros y coleópteros; pero no se ha encontrado que exista especialización hacia algún grupo de insectos, sino que más bien consumen el alimento disponible.

Reproducción.- Una hembra capturada en junio con una trampa de foso para insectos, contenía en el oviducto un huevo cuyo diámetro fue de 6.9 mm. Se ha reportado que estos geckos en Java pueden reproducirse a lo largo del año (Church, 1962); en Taiwan, Cheng y Lin (1977) observaron machos reproductivamente activos a mediados de la primavera y verano. Examinando el ciclo ovárico de las hembras, Lin y Cheng (1984) observaron que éstas iniciaban el desarrollo gonadal en marzo y alcanzan la máxima actividad reproductora en junio, por lo que situaron el periodo de crianza desde fines de marzo hasta agosto. Ramírez-Bautista y Uribe-Peña (1991) estudiando una población de estos geckos introducidos en América, observaron que en Jalisco, México, esta especie tiene tres puestas de dos huevos durante la estación reproductora. En Morelos, es posible que *Hemidactylus* tenga un ciclo semejante al descrito anteriormente.

Phyllodactylus tuberculosus

(Mapa 16)

Material.- Una cría, LHC 27.0, LC 26.0.

Identificación.- Estos geckos tienen 12 hileras de tubérculos dorsales agrandados, las hileras paravértebrales están compuestas de 31 tubérculos y los que están entre la axila y la ingle son 20. Veintidos escamas forman la hilera que cruza el hocico a la altura de la tercera labial, 14 entre los bordes internos de los dos órbitas y 10 entre el nostrilo y el ojo. En la parte ventral tienen seis escamas postmentales, tienen una serie de 12 laminillas bajo el cuarto dedo posterior; 27 escamas cruzan el vientre; y hay 6 hileras de tubérculos en la base de la cola. La coloración del cuerpo en general es café claro con manchas irregulares de color café oscuro y la cola con 10 anillos transversales oscuros.

TEIIDAE

Cnemidophorus costatus costatus

(Mapa 17)

Material.- 23 machos, LHC 82.03 mm (52-102.5), LC 98.21 mm (56-127); 24 hembras, LHC 81.0 mm (54-114), LC 110.37 (57-155)

Identificación.- Lagartijas rayadas con cabeza triangular y cuerpo robusto, tiene una escama rostral seguida por una escama nasal a cada lado, una frontonasal, dos prefrontales, una frontal, cuatro supraoculares, dos frontoparietales, tres parietales, semicírculos supraorbitales incompletos, supralabiales 6-6. Granulos dorsales contados transversalmente a la altura del vientre 96.3 (88 a 105); escamas postantebranquiales agrandadas; poros femorales 36.2 (32 a 44), escamas ventrales cuadrangulares dispuestas en ochos hileras longitudinales. El patrón de coloración de los jóvenes consiste en seis bandas blancas o de color amarillo muy claro longitudinales sobre el dorso y una en la región vertebral, los campos entre las bandas son café obscuro; en adultos las bandas se fragmentan y forman puntos claros. Sobre los campos oscuros se forman manchas irregulares grisáceo amarillento con barras transversales color café. Los machos tienen la región de la garganta de color rosa, color que se acentúa en la época de reproducción.

Cnemidophorus sacki gigas

(Mapa 18)

Material.- 81 machos, LHC 118.81 mm (93.0-165.0), LC 242.4 (108-351); 44 hembras LHC 111.9 mm (88-137 mm), LC 210.5 (132-271)

Identificación.- Lagartijas grandes, cuerpo cubierto por escamas granulares pequeñas. La cabeza es grande y diferenciada del cuerpo. Presentan una escama rostral, una frontonasal, dos prefrontales, una



frontal, dos frontoparietales, tres parietales, tres escamas supraoculares agrandadas, semicírculos supraorbitales incompletos, una escama postnasal, 6-6 supralabiales, 6-6 infralabiales, granulos dorsales contados transversalmente a la altura del vientre 137.7 (124 a 163), las escamas postantebranquiales ligeramente agrandadas, las mesoptiquiales agrandadas y bien diferenciadas del resto de las escamas gulares; escamas ventrales cuadrangulares dispuestas en ocho hileras longitudinales; poros femorales 42.3 (32 a 49). La coloración varía considerablemente de jóvenes a adultos. Los jóvenes tienen seis bandas dorsales de color blanco o amarillo muy claro que se hacen difusas y desaparecen en los adultos, cambiando el patrón de coloración a manchas irregulares oscuras que se disponen de tal forma que semejan barras oscuras que cruzan transversalmente el cuerpo sobre un dorso amarillo a verde amarillento. Los machos adultos tienen el vientre oscuro y las hembras blanco, en ambos sexos la garganta es de color amarillo dorado.

Alimentación.- En los estómagos examinados encontré 11 órdenes y 40 familias de insectos, además de crías de *Sceloporus gadoviae*. Insectos de las familias Termitidae, Blattidae, Scarabaeidae, Carabidae, Pyralidae, Geometridae, Acrididae y Formicidae, fueron consumidos en gran cantidad y con mayor frecuencia (Cuadro 8).

Reproducción.- El ciclo reproductivo de los machos se muestra en la fig. 7. Los testículos inician su desarrollo en febrero y marzo, y alcanzan el valor más alto de IGS durante abril, mayo, junio y julio. En agosto y noviembre hay una reducción progresiva en el tamaño testicular. Los machos reproductivos miden en promedio 118.81(± 22.24) mm LHC (73.0-165.0) y son más grandes que las hembras. Las hembras reproductivas miden 111.90 (± 12.2) mm LHC (88.0-137.0) y se registraron ejemplares con huevos en el oviducto durante abril,

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 8. Contenido estomacal de 125 lagartijas *Cnemidophorus sacki gigas*

Grupos de alimento ingerido	Volumen mm^3	Porcentaje del volumen (%)	Frecuencia f	Porcentaje de frecuencia (%)
Salticidae	22.0	0.46	7	8.53
Therididae	1.2	0.02	1	1.21
Buttidae	76.2	1.62	4	4.87
Odonata	2.0	0.04	1	1.21
Acrididae	211.4	4.50	15	18.29
Tridactyllidae	504.0	10.74	10	12.10
Gryllidae	91.4	1.94	8	9.75
Blattidae	389.9	8.31	21	25.60
Termitidae	760.4	16.20	37	45.12
Plecoptera	4.0	0.08	1	1.21
Homoptera indet.	1.0	0.02	1	1.21
Cicadellidae	3.1	0.06	3	3.65
Cicadidae	15.8	0.33	4	4.87
Sialidae	2.5	0.05	1	1.21
Myrmeleontiae	3.3	0.07	1	1.21
Coleoptera indet.	224.2	4.70	12	14.63
Rhysodidae	56.8	1.20	2	2.43
Carabidae	313.5	6.68	14	17.07
Staphilinidae	0.5	0.01	1	1.21
Passalidae	98.9	2.10	4	4.87
Scarabacidae	536.4	11.43	27	32.92
Bostrichidae	5.9	0.12	4	4.87
Trogossitidae	3.1	0.06	1	1.21
Cucujidae	10.0	0.21	1	1.21
Erotylidae	2.0	0.04	1	1.21
Coccinellidae	28.0	0.59	3	3.65
Mycetophagidae	4.0	0.08	1	1.21
Tenebrionidae	39.7	0.84	1	1.21
Meloidae	71.1	1.51	11	13.41
Chrysomelidae	12.7	0.27	4	4.87
Lepidoptera indet.	65.9	1.40	8	9.75
Iponomeutidae	1.4	0.02	1	1.21
Hepialidae	125.5	2.60	2	2.43
Pyralidae	89.9	1.91	2	2.43
Coleophoridae	26.9	0.57	2	2.43
Lyonetidae	47.7	1.01	1	1.21
Nepticulidae	4.5	0.09	1	1.21
Geometridae	67.0	1.42	8	9.75
Noctuidae	7.9	1.68	2	2.43
Satyridae	28.4	0.60	1	1.21
Diptera indet.	41.2	0.87	2	2.43
Asilidae	0.7	0.01	1	1.21
Drosophilidae	1.2	0.02	1	1.21
Tachinidae	26.9	0.57	2	2.43
Formicidae	545.1	11.62	19	23.17
Huevos de Formicidae	4.2	0.08	3	3.65
<i>S. gadoviae</i>	2.9	0.06	1	1.21
Materia vegetal	109.3	2.33	10	12.19

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

mayo, junio y julio. Cada una pone en promedio 6 huevos (4-18) con tamaño promedio de 10.43 x 8.18 mm y no hay relación significativa entre la LHC y el número ($r=0.297$) y tamaño de los huevos ($r=0.140$), ni entre la LHC y el número de folículos ($r=0.379$). Los cambios mensuales en el IGS de machos y hembras se muestran en la Fig. 7. El ciclo de desarrollo gonadal de los machos está correlacionado significativamente ($r=0.875$) con la temperatura pero no con la precipitación, y el de las hembras con la temperatura ($r=0.930$) y la precipitación ($r=0.640$).

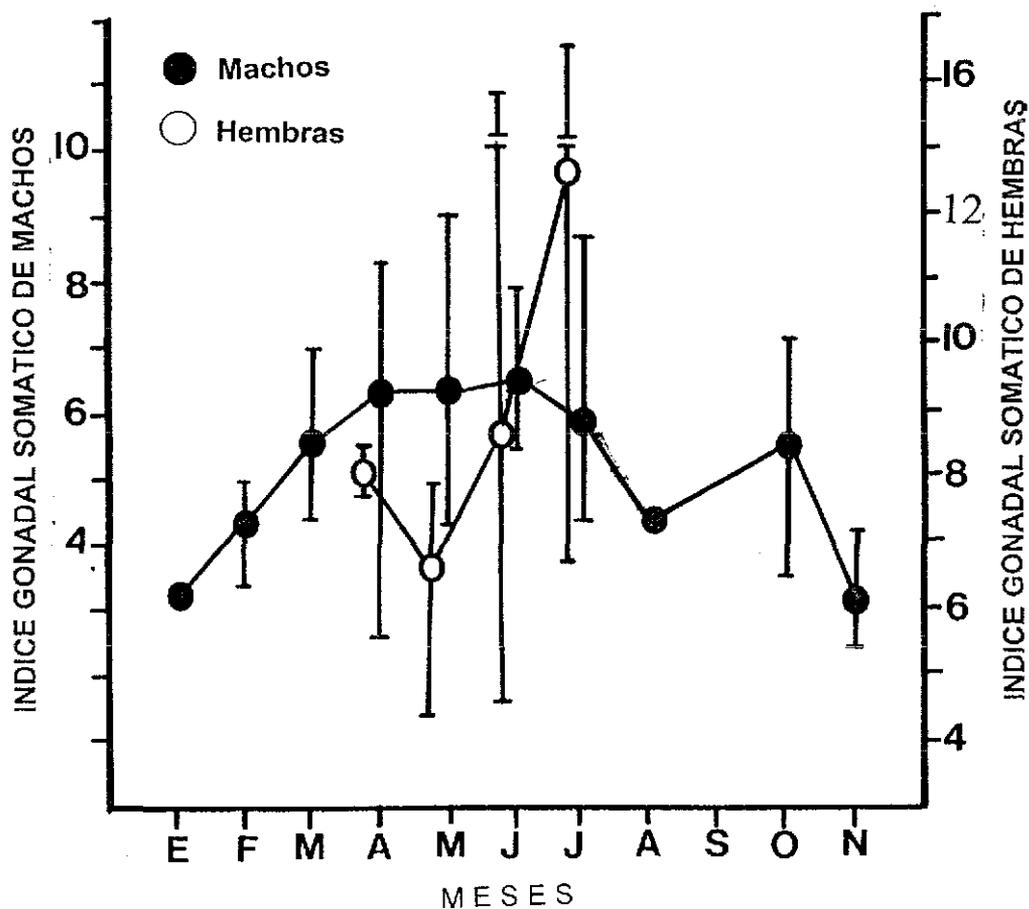


Fig 7. Variación mensual en el índice gonadal-somático de machos y hembras de *Cnemidophorus sacki gigas*. Los puntos indican el promedio y las líneas el intervalo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cnemidophorus deppei infernalis

(Mapa 19)

Material.- 24 machos, LHC 72.35 mm (57-89.5), LC 145.91 mm (70-200); 17 hembras, LHC 69.61 mm (59.00-76.30), LC 126.19 mm (70-160).

Identificación.- De acuerdo con Duellman y Wellman (1960) el número de gránulos dorsales contados transversalmente a la altura del vientre es 99.3 (88-120), y en muy contados casos el promedio puede llegar a 110 gránulos. El número de poros femorales es 35.6 (31 a 44); y las escamas preanales 6.3 (4- 8); los semicírculos supraorbitales nunca se extienden más allá del borde posterior de la frontal, en la mayoría de los especímenes terminan cerca de la parte media de las frontoparietales ubicadas en la parte superior de la cabeza.

Coloración.- Existe un acentuado dimorfismo sexual en la coloración ventral; los machos son de color negro y las hembras de color blanco.

Alimentación.- En los estómagos examinados encontré 9 órdenes de insectos incluyendo 14 familias y un orden de arácnidos. Destacan por su volumen y frecuencia las familias Formicidae (Hymenoptera), Sacarabeidae (Coleoptera), Termitidae (Isoptera), Acrididae (Orthoptera), Geometridae (Lepidoptera) y Aranea (Cuadro 9). Insectos sociales como las termitas fueron consumidos con mas frecuencia y en mayor cantidad. Arañas pequeñas de la hojarasca también fueron consumidas con frecuencia (F=18 %).

Cnemidophorus guttatus inmutabilis

(Mapa 19)

Material.- Seis machos, LHC 88.60 mm (65-113), LC 208.42 mm (140-285 mm); una hembra, LHC 97.9 mm, LC 222.0 mm.



Identificación.- Número de gránulos dorsales contados transversalmente alrededor del cuerpo a la altura del vientre 175.8 (155-194), escamas preanales 8.7 (6-11). Poros femorales 41.8 (34-58; la extensión de los semicírculos supraorbitales varía entre los que llegan al borde posterior de la frontal, a la mitad de la longitud de la frontal y los que están completos.

Coloración.- El dorso de los jóvenes es verde oscuro con seis líneas longitudinales bien definidas de color blanco crema; abajo de la banda lateral los flancos son de color azul grisáceo oscuro. La coloración de las escamas labiales en los adultos es grisácea, y la región gular rosada

Cuadro 9. Contenido estomacal de 41 *Cnemidophorus deppei infernalis*

Grupos de alimento ingerido	Volumen <i>mm</i> ³	Porcentaje del volumen (%)	Frecuencia <i>f</i>	Porcentaje de frecuencia (%)
Aranae	23.60	7.58	9	18
Formicidae	29.70	9.50	12	24
Anthribidae	2.20	0.70	3	6
Carabidae	6.00	1.92	1	2
Scarabeidae	22.70	7.29	7	14
Termitidae	99.50	31.96	25	50
Pentatomidae	5.50	1.76	2	4
Reduviidae	9.00	2.89	1	2
Acrididae	28.90	9.28	7	14
Gryllidae	16.70	5.41	2	4
Blattidae	20.20	6.41	4	8
Mantidae	1.50	0.47	1	2
Cercopidae	5.40	1.73	4	8
Geometridae	22.20	7.13	6	12
Lonchopteridae	4.40	1.41	1	2
Neuroptera	0.10	0.32	1	2
Larvas	12.80	4.11	11	22
Materia vegetal	0.50	0.16	1	2
Piedras	2.55	0.81	5	10

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SCINCIDAE

Eumeces brevirostris

(Mapa 20)

Material.- Cinco machos, LHC 57.61 mm (45.4-65.0), LC 62.42 mm (55-88); dos hembras, LHC 57.5 mm (56.1-59.8), LC 64 mm (63-65 mm).

Identificación.- Lagartijas con escamas cicloideas, cuerpo alargado y esbelto, cola robusta y más larga que el cuerpo, cabeza triangular vista dorsalmente, abertura timpánica más pequeña que el ojo, extremidades delgadas y cortas; con una escama rostral ligeramente vuelta hacia atrás, dos internasales, una frontonasal y dos prefrontales, una frontal, tres supraoculares, seis cantales (las primeras dos agrandadas), dos frontoparietales y tres parietales (la medial más pequeña), nostrilo con una escama protectora; una nasal anterior y otra posterior, dos loreales, tres preoculares, dos temporales anteriores y una posterior; supralabiales 7-7, infralabiales 6-6; escama mental y postmental únicas; escamas geniales 1-1, escamas postgeniales 2-2, escamas axilares granulares. Las dorsales más grandes que las ventrales; escama anal dividida y sin poros femorales.

Coloración.- Cabeza y dorso café oscuro, una línea paravertebral de color blanco a cada lado del cuerpo que se inicia desde la escama rostral, pasando por los bordes cantales, bordes adyacentes de las supraoculares y superciliares y se hace difusa cuando se acerca a la cola. Sobre los costados una franja del mismo color de dos escamas de amplitud que se inicia en la escama nasal y recorre todo el cuerpo perdiéndose en la base de la cola. Escamas dorsales de las extremidades color negro, región mental rosa pálido; el borde de las escamas ventrales en los machos es de color blanco grisáceo y el

centro negro, los machos son oscuros ventralmente y las hembras de color gris claro.

Eumeces copei

(Mapa 20)

Material.- Un macho, LHC 68.00 mm, LC 72.5 mm

Identificación.- Escamas cicloideas lisas en todo el cuerpo; cuatro supraoculares a cada lado, escamas dorsales más grandes que las ventrales. El color de la cabeza dorso y cola es café oscuro formando una banda dorsal de cuatro escamas de amplitud, sobre los bordes laterales de la banda se presenta una línea oscura que se inicia en la cabeza desde los bordes adyacentes de la primera y segunda escamas supraoculares y recorre todo el cuerpo hacia atrás hasta la altura de la cloaca. En el borde inferior de estas líneas hay otra línea blanco grisáceo que se inicia en los bordes externos de las supraoculares y superciliares y se extiende hacia atrás a lo largo del cuerpo y se pierde sobre la cola a una distancia media de 20 mm de la abertura cloacal. Por debajo de esta línea clara hay una banda negra que se inicia en la cabeza, toca los bordes de la primera supralabial y nasal posterior, incluyendo párpados y borde superior de la abertura timpánica y llega 20 mm antes del extremo de la cola. Escamas ventrales gris cenizo y el extremo de la cola color azul.

Alimentación.- De acuerdo con Vega-López y Alvarez (1992) esta especie se alimenta de larvas y adultos de coleópteros y lepidópteros, arácnidos, larvas de ortópteros, dermápteros, miriápodos y algunos anélidos.

Reproducción.- Esta especie es vivípara. Martín del Campo (1940) obtuvo tres crías en condiciones de laboratorio el 21 de abril. Vega-López y Alvarez (1992) registraron que los machos adultos tienen su máxima actividad reproductora en agosto, y las hembras en mayo

tienen embriones a punto de nacer, lo que apoya las observaciones de Guillete (1983) y Van Devender y Van Devender (1975).

Mabuya brachypoda

(Mapa 20)

Material.- Ocho machos, LHC 57.9 mm (43.2-68.0), LC 56.87 mm (37-102).

Identificación.- Lagartijas de cuerpo esbelto y alargado, cabeza aplanada y triangular en vista dorsal, cuello robusto y apenas diferenciable del grosor del cuerpo, extremidades pequeñas. Con una escama rostral, dos nasales, una frontonasal y cuyos extremos laterales están en contacto a cada lado con una escama postnasal. Dos prefrontales, una frontal, dos frontoparietales y tres parietales. Todas las escamas son clioideas y sobrepuestas. Al nivel de los costados, cerca de la región paravertebral presentan una línea oscura que incluye una escama y dos mitades adyacentes de ancho, que se inicia en la escama postnasal, pasando sobre el ojo y terminando sobre la base de las extremidades posteriores.

ANGUIDAE

Abronia deppei

(Mapa 21)

Material.- Un macho LHC 86.92 mm, LC 105.27 mm.

Identificación.- Una escama rostral, dos postrostrales, dos internasales agrandadas, una supranasal pequeña, postrostrales en estrecho contacto con las nasales, tres prefrontales, escama frontal alargada, dos loreales, dos preoculares, escamas suboculares, tres de tamaño pequeño, postoculares dos; las escamas supraoculares forman dos hileras, la exterior formada por 13 escamas pequeñas y la interior por

cinco escamas más grandes; cinco superciliares, la primer superciliar en contacto con la primera supraocular anterior agrandada, no hay escamas cantales. Temporales primarias cuatro, la cuarta más superior en contacto con la cuarta escama secundaria. Esta última es un poco más grande que el resto de las escamas de la parte superior de la cabeza. Interparietal pequeña, supralabiales nueve, infralabiales nueve en un lado y ocho en el otro; escamas postmentales dispuestas en dos pares de los cuales el anterior es más pequeño que el posterior, los escudos geniales en cuatro pares, mesoptiquiales (escamas pequeñas que se localizan entre los escudos geniales) cuatro. Hileras longitudinales de escamas dorsales 11, hileras transversales de escamas dorsales 28, hileras longitudinales de escamas ventrales 14, hileras transversales de escamas ventrales 40.

Barisia imbricata imbricata

(Mapa 21)

Material.- 16 machos, LHC 95.86 mm (80.0-105.0), LC 71.3 mm (60.0-120.0); seis hembras, LHC 96.43 mm (89.3-100), LC 83.45 mm (55-140)

Identificación.- Escamas supranasales dos, prefrontales una, frontal una, parietal una; occipitales normalmente tres; loreales una preoculares usualmente una, suboculares una, postoculares normalmente tres. Escamas supraoculares mediales agrandadas tres. El número de supraoculares laterales es muy variable y aunque normalmente hay tres en cada lado, algunos ejemplares tienen 4-3, 3-2 y 2-2. Superciliares tres, temporales primarias tres, temporales secundarias tres, temporales terciarias 3-4 Supralabiales 10-10, infralabiales 7-7. Cinco sublabiales en contacto con los escudos geniales posteriores. Escamas postmentales pareadas, normalmente

seguidas por tres pares de escudos geniales alargados; en algunos ejemplares solo hay dos pares. Hileras transversales de escamas dorsales 36.6 (34-39), seis hileras longitudinales de escamas dorsales están quilladas; normalmente nueve hileras de escamas cruzan la nuca; hileras longitudinales de escamas ventrales 12 (11-13), hileras de escamas dorsales entre la axila y la ingle 30.66 (22-37).

Medidas en milímetros: longitud axila-ingle 43.61; distancia del oído al ojo 13.22, amplitud de la cabeza a la altura de los tímpanos 12.79, altitud de la cabeza a la altura del oído 10.08, altitud de la cabeza a la altura de las prefrontales 11.32, longitud de la abertura de la boca 10.17.

Alimentación.- Ocho órdenes con 10 familias de insectos, arácnidos, caracoles y materia vegetal, fue el alimento encontrado en los estómagos analizados. Larvas, nititúlidos, scarabeidos, caracoles, curculiónidos y acrididos fueron los grupos consumidos en mayor cantidad. Sin embargo, por la frecuencia en el consumo destacaron los curculiónidos, materia vegetal, larvas y scarabeidos (cuadro 10).

Vega-López y Alvarez (1992) han reportado que esta lagartija se alimenta de larvas y adultos de coleópteros, larvas de lepidópteros, arácnidos, dípteros, himenópteros, ortópteros y dermápteros.

Reproducción.- Vega-López y Alvarez (1992) encontraron que los machos alcanzan su máxima actividad reproductora entre mayo y junio, lo que apoya las observaciones de Guillette y Casas-Andreu (1987), quienes señalaron que las hembras exhiben un patrón de actividad entre el verano y el otoño. De acuerdo con estos investigadores el desarrollo folicular inicia en junio y la ovulación ocurre a fines de agosto y principios de septiembre. El ciclo ovárico de especímenes obtenidos en Río Frío, México, está correlacionado significativamente con la precipitación ($r=0.829$) pero no con la

temperatura ni el fotoperíodo. Los machos inician el desarrollo testicular en la primavera; la máxima actividad ocurre en verano y decrece rápidamente en septiembre. Este ciclo está correlacionado significativamente con el fotoperíodo ($r=0.951$) y con la precipitación ($r=0.992$) pero no con la temperatura.

Cuadro 10. Contenido estomacal de 22 *Barisia imbricata imbricata*

Grupos de alimento ingerido	Volumen mm^3	Porcentaje del volumen (%)	Frecuencia f	Porcentaje de frecuencia (%)
Ichneumonidae	1.10	0.86	3	15.00
Chrysomelidae	3.80	2.98	3	15.00
Curculionidae	10.40	8.17	11	55.00
Scarabeidae	11.20	8.80	7	35.00
Tenebrionidae	8.70	6.83	4	20.00
Staphylinidae	3.90	3.06	3	15.00
Cicadelidae	0.30	0.23	1	5.00
Acrididae	10.20	8.01	4	20.00
Aranae	3.60	2.83	5	25.00
Nititulidae	19.50	15.33	5	25.00
Forficulidae	1.10	0.86	3	15.00
Diplopoda	4.50	3.54	5	25.00
Chilopoda	0.30	0.23	1	5.00
Caracoles	10.90	8.56	4	20.00
Materia vegetal	5.40	4.24	7	35.00
Larvas	23.50	18.47	10	50.00
Restos indet.	8.80	6.91	10	50.00

Barisia rudicollis

(Mapa 21)

Material.- Un macho, LHC 128.0 mm, LC 98.00 mm (mutilada).

Identificación.- Dos escamas loreales, la anterior pequeña y la posterior grande; preoculares 1-1; suboculares 2-2, la anterior pequeña y la posterior alargada, casi tres veces más grande que la anterior; escama nasal en contacto con la rostral; hileras de escamas dorsales contadas en sentido transversal al cuerpo 28; hileras

longitudinales de escamas dorsales 14; sin cantales, postnasal en contacto con la supranasal;¹ cuatro superciliares, la anterior separando la preocular de la primera supraocular medial; supraoculares mediales 4 ó 5, laterales 2-2; temporales primarias 4-4, la cuarta más superior en contacto con la cuarta superior secundaria, esta última escama más grande que todas las de la parte superior de la cabeza (6.1x5.25 mm); la primaria más inferior en contacto con las dos secundarias más inferiores y con la última y antepenúltima supralabial; supralabiales 11-11; infralabiales 9-11. Postmentales pareadas, seguidas por cuatro pares de escudo geniales, de los cuales sólo el primero se une a lo largo de la línea media; sublabiales 6-7, y se extienden anteriormente hasta el primer par de escudos geniales. Cincuenta hileras de escamas ventrales transversales y 14 hileras longitudinales. Nueve hileras longitudinales de escamas dorsales fuertemente quilladas, en las laterales las quillas son apenas perceptibles. Interparietal dividida en dos escamas pequeñas, tres occipitales; segunda, tercera y cuarta hilera transversal de escamas dorsales a la altura del cuello fuertemente quilladas

Coloración.- En alcohol es verde olivo con pequeños puntos blancos cerca de la quilla de las escamas dorsales; el vientre es cenizo y la parte ventral de la cola café claro.

Gerrhonotus liocephalus liocephalus

(Mapa 21)

Material -Cuatro machos, LHC 92.25 mm (75.8-154), LC 149.0 mm (140-148).

Identificación.- Son lagartijas delgadas y esbeltas, cabeza triangular, el grosor del cuello es semejante al resto del cuerpo. Cola grande y

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

rebasa con mucho la longitud del cuerpo. Las extremidades son pequeñas y delgadas. A los lados de la longitud del cuerpo presenta un pliegue lateral que en su interior contiene escamas granulares pequeñas. Presentan una escama rostral seguida por tres postrostrales, dos internasales, una frontonasal, dos prefrontales, una frontal alargada, dos frontoparietales separadas por una prolongación posterior de la frontal que está en contacto con la interparietal. Escamas supralabiales 11-11, infralabiales 11-11. Escamas dorsales cuadrangulares y quilladas. Las escamas de la región gular son cicloideas y lisas; las ventrales lisas y cuadrangulares. El color del dorso es café claro, y con manchas café oscuro intercaladas con espacios claros dentro del pliegue lateral. Ventralmente son de color blanco.

HELODERMATIDAE

Heloderma horridum horridum

(Mapa 22)

Material.- Dos ejemplares machos, LHC 39.5 mm (33-46) y LC 28.2 mm (27-29.5).

Identificación.- Son lagartijas grandes con el cuerpo cubierto por escamas granulares agrandadas y es la única especie venenosa que existe en Morelos. Las escamas ventrales son cuadrangulares y lisas. La cabeza es robusta y aplanada dorsoventralmente, el cuerpo y extremidades también son robustos. La cola es casi del mismo tamaño que la longitud del cuerpo y robusta.

Coloración.- En alcohol el color es café muy oscuro casi negro con pequeñas manchas irregulares de color amarillo dispuestas sobre todo el cuerpo. Un ejemplar de los examinados en este trabajo tiene la

cola anillada con once bandas amarillas angostas y el otro completamente obscura con algunas escamas de color amarillo.

Alimentación.- De acuerdo con Ramírez-Bautista (1994) se alimentan de huevos de aves y polluelos. Beck y Lowe (1991) reportaron el consumo de huevos de iguanas *Ctenosaura pectinata*.

Reproducción.- Ramírez-Bautista y Uribe-Peña (1991) en Chamela, Jalisco, observaron que el apareamiento ocurre entre el otoño e invierno y una puesta entre 2 y 15 huevos, los que eclosionan después de 10 a 12 meses de incubación (Ramírez-Bautista, 1994). González-Ruiz *et al* (1996), en ejemplares en cautiverio observaron cortejos en agosto y puestas en octubre. Otro período de cortejo fue observado en abril y produjo una puesta de 11 huevos a principios de julio. Los huevos incubados en condiciones artificiales eclosionaron a fines de noviembre y principios de diciembre, lo que muestra una incubación de cinco meses.

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES EN LOS TIPOS DE VEGETACION

La distribución de las especies en los diversos tipos de vegetación se muestra en el cuadro 11. Las especies con amplia distribución son *Sceloporus horridus horridus*, *Urosaurus bicarinatus bicarinatus* y *Anolis nebulosus* que fueron registradas en cinco tipos de vegetación; *Ctenosaura pectinata*, *Cnemidophorus costatus costatus*, *Cnemidophorus deppei infernalis* y *Cnemidophorus sacki gigas* en solo cuatro tipos (Cuadro 11). Las tres primeras son las más abundantes y se localizan prácticamente en casi todo el estado, excepto en la zona de bosque templado. Las cuatro últimas, aunque se pueden encontrar con cierta facilidad son menos frecuentes que las primeras. Algunas especies como *Coleonix elegans nemoralis*, *Hemidactylus frenatus*, *Phyllodactylus tuberculatus*, *Phrynosoma taurus*,



Cuadro 11. Distribución de las lagartijas de Morelos en los distintos tipos de vegetación. BO=bosque de oyamel, BP=bosque de pino, BPE=bosque de pino-encino, BCEP=bosque caducifólio espinoso de *Prosopis*, BE=bosque espinoso, BTS=bosque tropical subcaducifólio, BTC=bosque tropical caducifólio.

Especies	TIPOS DE VEGETACIÓN						
	BO	BP	BPE	BCEP	BE	BTS	BTC
Iguanidae							
<i>Ctenosaura pectinata</i>				X	X	X	X
Phrynosomatidae							
<i>Phrynosoma orbiculare alticola</i>		X					
<i>Phrynosoma taurus</i>							X
<i>Sceloporus aeneus</i>	X	X	X				
<i>Sceloporus scalaris scalaris</i>	X	X					
<i>Sceloporus grammicus microlepidotus</i>	X	X	X				
<i>Sceloporus palaciosi</i>	X						
<i>Sceloporus jarrovi sugillatus</i>	X	X	X				
<i>Sceloporus torquatus torquatus</i>	X	X	X				
<i>Sceloporus horridus horridus</i>			X	X	X	X	X
<i>Sceloporus melanorhinus calligaster</i>							X
<i>Sceloporus ochoterenai</i>					X	X	X
<i>Sceloporus siniferus siniferus</i>							X
<i>Sceloporus gadoviae</i>					X	X	X
<i>Urosaurus bicarinatus bicarinatus</i>			X	X	X	X	X
Polychrotidae							
<i>Anolis nebulosus</i>			X	X	X	X	X
Eublepharidae							
<i>Coleonyx elegans nemoralis</i>							X
Gekkonidae							
<i>Hemidactylus frenatus</i>							X
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>							X
Teiidae							
<i>Cnemidophorus costatus costatus</i>				X	X	X	X
<i>Cnemidophorus sacki gigas</i>				X	X	X	X
<i>Cnemidophorus deppei infernalis</i>				X	X	X	X
<i>Cnemidophorus guttatus inmutabilis</i>					X		X
Scincidae							
<i>Eumeces brevisrostris</i>	X	X	X				
<i>Eumeces copei</i>	X	X	X				
<i>Mabuya brachypoda</i>					X		X
Anguidae							
<i>Abronua deppei</i>			X				
<i>Barisia imbricata imbricata</i>	X	X					
<i>Barisia rudicollis</i>	X						
<i>Guerrhonotus liocephalus liocephalus</i>							X
Helodermatidae							
<i>Heloderma horridum horridum</i>					X		X
TOTAL	10	9	10	7	12	9	19
Porcentaje del numero total	32.5	29	32.5	22.5	38.7	29	61.3

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

P. orbiculare alticola, *Sceloporus malanorhinus calligaster*, *S. siniferus siniferus*, *Abronia deppei* y *Barisia rudicollis* se pueden considerar como raras y de distribución restringida. El mayor número de especies (61.3 %), se localiza en la región centro y sur en las áreas de bosque tropical caducifolio seguido por el bosque espinoso (38.7%), bosque de pino-encino (32.5%), bosque de oyamel (32.5%), bosque tropical subcaducifolio (29 %), bosque de pino (29 %) y bosque caducifolio espinoso de *Prosopis* (22.5 %). Estos datos, mas los valores de similitud (cuadro 12) han permitido determinar que los tipos de vegetación semejantes tienen comunidades herpetofaunísticas similares; de tal manera que en terminos generales se pueden identificar dos grandes comunidades de lagartijas, una de zonas altas y frias que se localiza en las áreas de bosque de oyamel (BO), bosque de pino(BP) y bosque de pino-encino (BPE), y otra de zonas bajas y calientes que se localiza en las áreas de bosque caducifolio espinoso de *Prosopis* (BCEP), bosque espinoso (BE), bosque tropical subcaducifolio (BTS) y bosque propical caducifolio (BTC) (fig. 7). Los valores de similitud entre el bosque de pino-encino, bosque caducifolio espinoso de *Prosopis*, bosque espinoso, bosque tropical subcaducifolio y bosque tropical caducifolio (cuadro 12), se atribuyen a los siguientes factores: el bosque de pino-encino es el limite de distribución altitudinal más norteño para varias especies de afinidad neotropical (*S. horridus horridus*, *Urosaurus bicarinatus bicarinatus*, *Anolis nebulosus*) y funciona al mismo tiempo como el limite de distribución más sureño para varias especies de afinidad neártica (*Eumeces brevirostris*, *Eumeces copei*, *Sceloporus torquatus torquatus*, *Sceloporus aeneus*, *Sceloporus jarrovi sugillatus*, *Sceloporus grammicus microlepidotus*) lo que origina una mezcla de elementos de diferente filiación biogeográfica y permite que este tipo de vegetación sea

Cuadro 12. Matriz de coeficientes de similitud entre las faunas de los distintos tipos de vegetación. BO=bosque de oyamel, BP=bosque de pino, BPE=bosque de pino-encino, BCEP=bosque caducifólio espinoso de *Prosopis*, BE=bosque espinoso, BTS=bosque tropical subcaducifólio, BTC=bosque tropical caducifólio.

Tipos de vegetación	BO	BP	BPE	BCEP	BE	BTS	BTC
BO	0.0						
BP	88.8						
BPE	54.5	54.5					
BCEP	0.0	0.0	50.0				
BE	0.0	0.0	30.7	61.5			
BTS	0.0	0.0	33.3	66.6	69.2		
BTC	0.0	0.0	20.0	40.0	65.0	40.0	0.0

semejante a los demás en cuanto a su composición herpetofaunística se refiere. La única especie exclusiva para este tipo de bosque fue *Abronia deppei*. Por lo anterior, se propone que el límite altitudinal de separación entre los dos tipos de faunas (neártica y neotropical) en Morelos, se encuentra en la faja que forma el bosque de pino-encino ubicado en sentido de oriente a poniente, en los declives meridionales del eje neovolcánico transversal a una altitud entre 1,400 y 1,700 msnm con clima semicálido subhúmedo.

HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN

Fue posible obtener información sobre los hábitos de alimentación de 10 especies, lo que representa el 32 % de las 31 especies de lagartijas registradas; sin embargo se desconocen o se conocen parcialmente por referencias bibliográficas de otros sitios, los hábitos de alimentación del 68 % restante (21 especies). Para un análisis más consistente se consideran los datos de alimentación de las 10

especies y se excluyen a las 21 restantes. Considerando las áreas de distribución, separé a las especies en dos grupos; un grupo de bosques templados y clima semifrío, constituido por *Barisia imbricata imbricata*, *Sceloporus grammicus microlepidotus* y *Sceloporus torquatus torquatus*; y otro grupo de bosques tropicales con clima semicálido, formado por *Sceloporus melanorhinus calligaster*, *Sceloporus horridus horridus*, *Sceloporus gadoviae*, *Urosaurus bicarinatus bicarinatus*, *Anolis nebulosus*, *Cnemidophorus deppei infernalis* y *Cnemidophorus sacki gigas*. Aunque se puede decir que todas las especies son insectívoras generalistas, en los estómagos de ocho especies encontré materia vegetal excepto en *Anolis nebulosus* y *U. bicarinatus bicarinatus*. Las especies con el mayor volumen y frecuencia en el

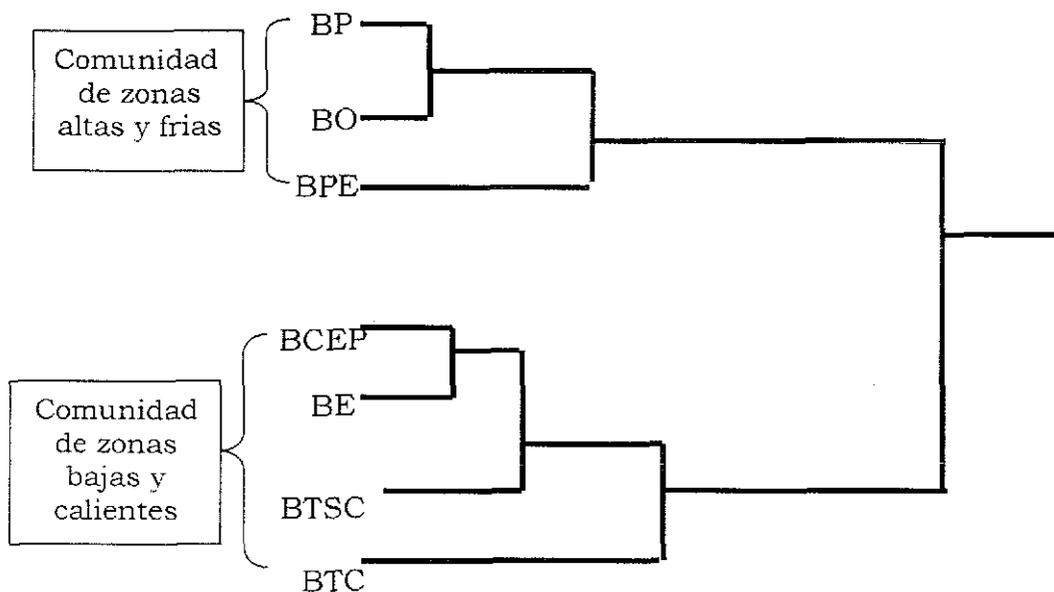


Fig 7. Dendrograma de similitud entre las sauriofaunas de los diferentes tipos de vegetación. BP=bosque de pino, BO=bosque de oyamel, BPE=bosque de pino encino, BCEP=bosque caducifolio espinoso de *Prosopis*, BE=bosque espinoso BTSC=bosque tropical subcaducifolio y BTC=bosque tropical caducifolio.

consumo fueron *C. sacki gigas*, *S. horridus horridus* y *S. gadoviae*. Por la forma de obtener el alimento y de acuerdo con lo descrito por Pianka (1966) y Huey y Pianka (1981), *Anolis nebulosus*, *Sceloporus gadoviae*, *S. grammicus microlepidotus*, *S. horridus horridus*, *S. melanorhinus calligaster*, *S. torquatus torquatus* y *Urosaurus b. bicarinatus* se pueden considerar como cazadoras de acecho. Las especies buscadoras y con hábitos de forrajeo activo son *Cnemidophorus sacki gigas*, *C. deppei infernalis* y *Barisia i. imbricata*. Entre la diversidad de tipos de alimento consumido por las especies de zonas altas y frías, destacan por el volumen ingerido las larvas, formicidos, chrysomélidos, curculionidos, arácnidos y acrididos. Las especies de zonas bajas y calientes consumen en mayor volumen y frecuencia formicidos, larvas, scarabeidos, chrysomélidos, hemíperos, arácnidos, lepidópteros y termitas. Este último grupo fue encontrado en gran cantidad en los estómagos de *C. sacki gigas* y *C. deppei infernalis*.

RIQUEZA, NICHOS TRÓFICOS Y EQUITABILIDAD DEL ALIMENTO.-

El número promedio ($R=13$) de componentes del alimento (=riqueza de grupos de alimento) de las especies de lagartijas de zonas altas y frías fue inferior al promedio ($R=25$) de componentes del alimento de lagartijas de zonas bajas y calientes (cuadro 13); y el mismo patrón fue observado en la amplitud de los nichos tróficos, es decir, el promedio de los nichos tróficos de las especies de zonas altas y frías ($D= 0.16191$) es menor que el promedio de los nichos de las especies de zonas bajas y calientes ($D=0.18362$), sin embargo no hubo diferencias significativas ($t=-0.827$, $n=10$, $p\leq 0.05$). El análisis de equitabilidad del alimento ingerido, mostró que las lagartijas de zonas altas y frías aunque consumen menos grupos de alimento, el

consumo promedio es más homogéneo entre los grupos ingeridos ($E=0.82936$) que entre las lagartijas de zonas bajas y calientes ($E=0.72247$).

Cuadro 13. Riqueza, nicho trófico y equitabilidad del alimento en diez especies de lagartijas de Morelos

Especies	Riqueza de grupos de alimento <i>R</i>	Nicho trófico <i>D</i>	Equitabilidad del alimento consumido <i>E</i>
Zonas altas y frías			
<i>Barisia imbricata imbricata</i>	15	0.08554	0.91900
<i>Sceloporus grammicus microlepidotus</i>	10	0.29703	0.66454
<i>Sceloporus torquatus torquatus</i>	14	0.10318	0.90456
Promedio	13	0.16191	0.82936
Zonas bajas y calientes			
<i>Anolis nebulosus</i>	9	0.39443	0.58356
<i>Sceloporus melanorhinus calligaster</i>	8	0.19812	0.82020
<i>Sceloporus horridus horridus</i>	36	0.18638	0.65784
<i>Sceloporus gadoviae</i>	35	0.12930	0.72746
<i>Urosaurus bicarinatus bicarinatus</i>	21	0.14066	0.73672
<i>Cnemidophorus deppei infernalis</i>	18	0.14522	0.79749
<i>Cnemidophorus sacki gigas</i>	47	0.08427	0.73416
Promedio	25	0.18262	0.72247

Las especies que viven en las partes bajas, incorporan mayor número de grupos de insectos a su dieta en comparación con las especies de las partes altas; sin embargo, los nichos tróficos para cada una de las especies de ambos grupos son estrechos, ninguno llega al menos al 0.5 (cuadro 13).

SIMILITUD ENTRE LAS DIETAS DE ESPECIES SIMPATRICAS- Las especies *Barisia i. imbricata*, *Sceloporus t. torquatus* y *Sceloporus grammicus microlepidotus* que viven en la zona templada y semifría

del norte de Morelos; fue posible encontrarlas coexistiendo en un mismo sitio en la región del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Un análisis de similitud entre sus dietas (fig. 8) mostró que *Sceloporus t. torquatus* y *S. grammicus microlepidotus* consumen alimentos semejantes. Esto es posible porque las dos especies viven en sitios cercanos a rocas con grietas y tocones, y porque ambas tienen una estrategia de forrajeo similar; los grupos que más contribuyen a esta similitud son larvas y formícidos. La dieta de *Barisia i. imbricata* se separa de las anteriores fundamentalmente por sus hábitos terrestres y por su estrategia de forrajeo diferente.

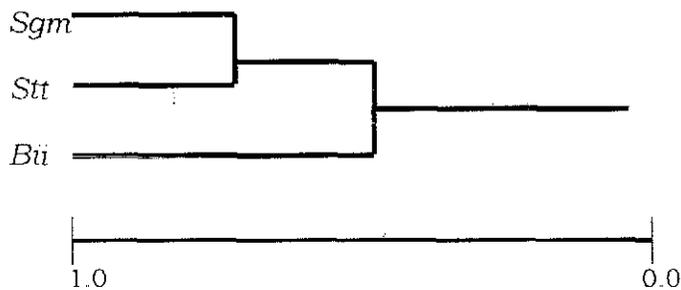


Fig. 8. Dendrograma de similitud entre las dietas de *Sceloporus grammicus microlepidotus* (Sgm), *Sceloporus torquatus torquatus* (Stt) y *Barisia imbricata imbricata* (Bi) en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala.

El análisis de similitud de las dietas entre lagartijas de zonas bajas calientes mostró la formación de dos grandes grupos, uno constituido por los phrynosomátidos *Sceloporus melanorhinus calligaster*, *Sceloporus gadoviae*, *Sceloporus h. horridus* y *Urosaurus b. bicarinatus* que consumen alimentos semejantes (fig. 9) y otro por los teiidos *Cnemidophorus sacki gigas* y *C. deppei infernalis*. *Anolis nebulosus* no mostró similitud con ninguno de los dos grupos. Los insectos que originan esta similitud entre el primer grupo son Gryllidos, Termitas,

Redúvidos, Pentatómidos, Coccinélidos, Chrysomélidos, larvas y Formicidos.

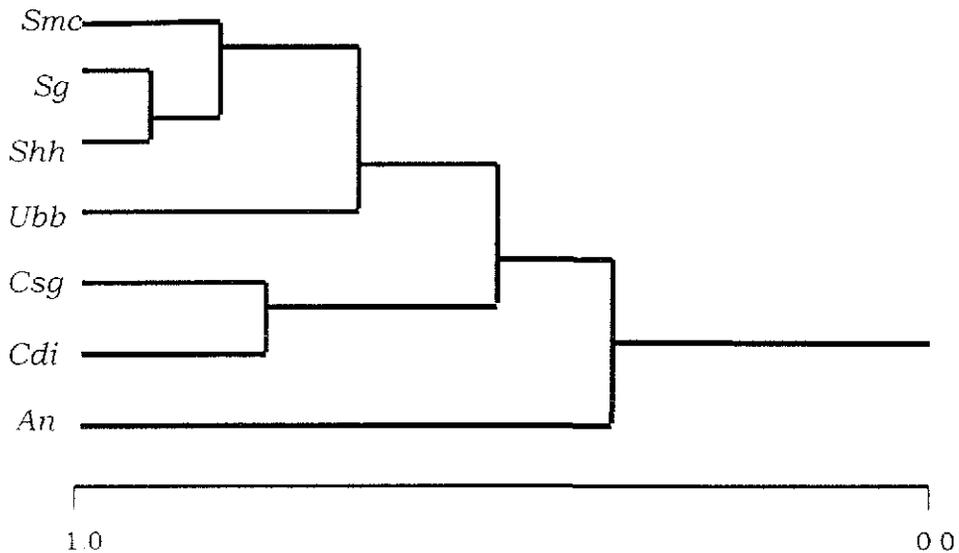


Fig. 9. Dendrograma de similitud entre las dietas de *Sceloporus melanorhinus calligaster* (*Smc*), *Sceloporus gadoviae* (*Sg*), *Sceloporus h. horridus* (*Shh*), *Urosaurus b. bicarinatus* (*Ubb*), *Cnemidophorus sacki gigas* (*Csg*), *Cnemidophorus deppei infernalis* (*Cdi*) y *Anolis nebulosus* (*An*) de zonas bajas y calientes.

Entre los tejidos los insectos consumidos por las dos especies son Geométridos, Acrídidos, Gryllidos, Blátidos, Termitas, Scarabeidos y Formicidos. Las Termitas y los Formicidos fueron los grupos consumidos en mayor cantidad por las nueve especies estudiadas, lo que revela la importancia de estos insectos en los hábitos de alimentación de las lagartijas; sobre todo de *Sceloporus h. horridus* y *Cnemidophorus sacki gigas* que fueron las especies con mayor volumen consumido de estos grupos de insectos.

CICLOS DE REPRODUCCIÓN

De las especies examinadas en este trabajo 12 son vivíparas (*Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus microlepidotus*, *S. palaciosi*, *S. jarrovi sugillatus*, *S. torquatus torquatus*, *Eumeces brevirostris*, *E. copei* (Ramírez-Bautista et al, 1996), *M. brachypoda*, *Abronia deppei*, *Barisia i. imbricata*, *B. rudicollis* y *Gerrhonotus l. liocephalus*) y representan el 39 % de la sauriofauna de Morelos; las 19 restantes del cuadro 1 son ovíparas y representan el 61 %. La viviparidad es el modo de reproducción más frecuente entre las especies de las zonas altas y frías, y entre las especies de zonas bajas y calientes la oviparidad.

El 96.7 % de las especies tienen un ciclo de reproducción estacional que se asocia con la temporada de lluvias entre mayo y octubre. A fines de la primavera y principios del verano se reproducen *S. melanorhynchus calligaster* y *Anolis nebulosus*; en verano *S. horridus horridus*, *Sceloporus gadoviae*, *S. ochoterenai*, *Urosaurus b. bicarinatus* y *Cnemidophorus sacki gigas*, a fines de verano *Barisia i. imbricata*; en otoño *S. grammicus microlepidotus*, *S. palaciosi*, *Sceloporus aeneus* y *S. torquatus torquatus*; y a fines del otoño y principios de invierno *S. jarrovi sugillatus*. *Ctenosaura pectinata* es la única especie que se separa de todas las demás porque se reproduce en la época de sequía entre los meses de febrero y marzo; pero sus crías nacen en julio durante la época de lluvias, cuando hay gran cantidad de follaje y de insectos.

Aunque por lo general, el patrón de reproducción estacional es el más usual, en la mayor parte de las especies aquí estudiadas, hay diferencias en la forma de responder a los estímulos del ambiente entre las especies, y aún dentro de una sola especie. El cuadro 14 muestra las especies y los sexos que responden al ciclo anual de la

precipitación y temperatura. El factor precipitación influye positivamente el ciclo de reproducción en un mayor número de hembras que de machos y la temperatura parece influenciar de la misma manera a los dos sexos.

Cuadro 14. Especies con ciclos de reproducción y sexos que tienen respuesta a los ciclos de precipitación anual y temperatura

Especies	Precipitación	Temperatura
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Machos Hembras	_____ Hembras
<i>Sceloporus torquatus torquatus</i>	_____ Hembras	Machos Hembras
<i>Sceloporus horridus horridus</i>	Hembras	Hembras
<i>Sceloporus gadoviae</i>	Machos Hembras	_____ _____
<i>Urosaurus bicarinatus bicarinatus</i>	_____ _____	Machos Hembras
<i>Anolis nebulosus</i>	_____ Hembras	Machos _____
<i>Cnemidophorus sacki gigas</i>	_____ Hembras	Machos Hembras
<i>Barisia imbricata imbricata</i>	Machos Hembras	_____ _____

TAMAÑO DE CUERPO Y CAMADA.- Comparando los datos de longitud hocico-cloaca de las hembras (LHC) de *C. pectinata*, *P. taurus*, *S. aeneus*, *Sceloporus h. horridus*, *Sceloporus m. calligaster*, *S. ochoterenai*, *S. gadoviae*, *A. nebulosus*, *H. frenatus*, *C. sacki gigas* y *Urosaurus b bicarinatus* con el número de huevos por nidada, se

observo que hay una correlación significativa ($r=0.865$) entre el tamaño de las hembras y el número de huevos producidos. Lo mismo ocurrió al comparar el tamaño de las hembras con el tamaño de los huevos ($r=0.841$). Entre las especies que ponen menor cantidad de huevos están, *Anolis nebulosus* y *Sceloporus gadoviae* (4 huevos), y entre las de mayor número *Ctenosaura pectinata* (32 huevos) y *Sceloporus h. horridus* (18 huevos). También se obtuvieron altos valores de correlación ($r=0.745$) al comparar el tamaño de cuerpo con el número de embriones en las especies vivíparas *S. grammicus microlepidotus*, *Sceloporus t. torquatus*, *Barisia i. imbricata* y *Eumeces copei*. La especie con el mayor número de embriones fue *Sceloporus t. torquatus* (9.7 embriones) y la de menor *E. copei* (3 embriones).

Considerando las áreas de distribución de las especies y los datos disponibles sobre número de huevos o embriones producidos, se puede decir que aquellas que viven en zonas bajas y calientes, exhiben una tendencia a producir camadas más grandes que las de zonas altas y frías.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Treinta y una especies de lagartijas son registradas en este trabajo. Un ejemplar de *Barisia rudicollis* capturado en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, constituye un nuevo registro para la sauriofauna de Morelos. Esta lista comparada con la de Smith y Smith (1976) tiene once especies menos, porque muchas de las subespecies originalmente reportadas, en años recientes han caído en sinonimia. Sin embargo, al compararla con la lista reportada por Flores-Villela y Gerez (1988) hay un incremento de diez especies, debido a la presencia de varios nuevos registros que se han encontrado en los últimos años, producto de exploraciones

observo que hay una correlación significativa ($r=0.865$) entre el tamaño de las hembras y el número de huevos producidos. Lo mismo ocurrió al comparar el tamaño de las hembras con el tamaño de los huevos ($r=0.841$). Entre las especies que ponen menor cantidad de huevos están, *Anolis nebulosus* y *Sceloporus gadoviae* (4 huevos), y entre las de mayor número *Ctenosaura pectinata* (32 huevos) y *Sceloporus h. horridus* (18 huevos). También se obtuvieron altos valores de correlación ($r=0.745$) al comparar el tamaño de cuerpo con el número de embriones en las especies vivíparas *S. grammicus microlepidotus*, *Sceloporus t. torquatus*, *Barisia i. imbricata* y *Eumeces copei*. La especie con el mayor número de embriones fue *Sceloporus t. torquatus* (9.7 embriones) y la de menor *E. copei* (3 embriones).

Considerando las áreas de distribución de las especies y los datos disponibles sobre número de huevos o embriones producidos, se puede decir que aquellas que viven en zonas bajas y calientes, exhiben una tendencia a producir camadas más grandes que las de zonas altas y frías.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Treinta y una especies de lagartijas son registradas en este trabajo. Un ejemplar de *Barisia rudicollis* capturado en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, constituye un nuevo registro para la sauriofauna de Morelos. Esta lista comparada con la de Smith y Smith (1976) tiene once especies menos, porque muchas de las subespecies originalmente reportadas, en años recientes han caído en sinonimia. Sin embargo, al compararla con la lista reportada por Flores-Villela y Gerez (1988) hay un incremento de diez especies, debido a la presencia de varios nuevos registros que se han encontrado en los últimos años, producto de exploraciones

herpetológicas más detalladas en Morelos (Castro y Aranda, 1984; Castro-Franco, 1987; Castro-Franco y Bustos, 1992, 1994 y 2001). Las especies y/o subespecies reportadas por Smith y Smith (1976) que no fueron consideradas en este trabajo, y los argumentos para excluirlas son las siguientes. El espécimen de *Phrynosoma orbiculare orbiculare* que reportaron Smith y Taylor (1950) en el Km 57 de la carretera México-Cuernavaca, pasó ser de acuerdo con Davis (1953) un paratipo de *Phrynosoma orbiculare alticola*, una subespecie habitante de zonas altas y clima templado con bosque de coníferas en el norte de Morelos. Davis (1953) lo separó de *Phrynosoma orbiculare orbiculare* debido a que esta subespecie vive en zonas semidesérticas de los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Veracruz. A la fecha no se ha encontrado ningún ejemplar de *Phrynosoma orbiculare orbiculare* para conservar su registro en Morelos. Se excluye a *Sceloporus dugesi intermedius* porque esta especie solo a sido capturada en Guanajuato, Michoacán (Smith, 1939), Nayarit, y Colima (Flores-Villela y Gerez, 1988). *Enyaliosaurus quinquecarinatus* fue excluida, porque el registro de Morelos de acuerdo con Gicca, (1982) fue erróneo, debido a que esta especie limita su distribución a Oaxaca y el sureste de México. *E. quinquecarinatus* fue considerada una sinonimia de *E. clarki* (Smith y Taylor, 1950), y el reporte de *E. clarki* en Morelos (Dugés, 1896) está basado en un espécimen capturado en Cuautla, el cual de acuerdo con Smith y Taylor (1950) probablemente es originario de Michoacán. Duellman (1959) registró *E. clarki* en varias localidades del Valle de Tepalcatepec en Michoacán; y Saldaña y Pérez (1987) en la región limitrofe de los estados de Michoacán y Guerrero, lo que indica que si bien en cierto que *E. clarki* es típico habitante de la cuenca del Balsas, su distribución se limita a la región occidental de la cuenca, en ambientes más secos.

Recientemente Castro-Franco y Bustos (1994) señalaron que aun cuando han visitado a la región de Cuautla durante los últimos diez años, no han encontrado a ninguna de las dos especies, conclusión que se sustenta con la información reunida en este estudio. El registro de *Ameiva undulata sinistra* para la región de Puente de Ixtla, considerado como dudoso por Flores-Villela y Gerez (1988), definitivamente no es válido para Morelos por las siguientes razones. En la descripción original de la subespecie *sinistra*, Smith y Laufe (1946) señalaron que en el "U. S. National Museum" existen ejemplares de Puente de Ixtla que no pudieron examinar. Con este antecedente Smith y Taylor (1950) la reportaron para la misma localidad. Años más tarde Davis y Smith (1953) mencionaron que durante su estancia en Morelos, no encontraron a esta especie y comentaron que bien pudo haber sido registrada erróneamente, o tiene una distribución muy limitada. Mi experiencia de por lo menos diez años de visitas a esa localidad y partes adyacentes en diversas estaciones del año, me permite afirmar que definitivamente *Ameiva undulata sinistra* no existe en Morelos. Los ejemplares de Puente de Ixtla depositados en el U. S. National Museum reportados como *Ameiva undulata* corresponden a *Cnemidophorus sacki gigas*, lo cual me fue confirmado por Roy MacDiarmid (comunicación personal). También se excluye de la lista a *Cnemidophorus lineatissimus lineatissimus* por las siguientes razones: Davis y Smith (1953) reportaron el nombre antiguo de *C. deppei lineatissimus* que Duellman y Wellman (1960) consideraron una sinonimia de *C. lineatissimus lineatissimus* y de *C. deppei infernalis*; sin embargo, por la descripción que Davis y Smith (1953) hicieron de los ejemplares de Morelos, es fácil comprender que se referían a *C. deppei infernalis* porque esta especie está ampliamente distribuida en varias

localidades de Morelos y no a *C. lineatissimus lineatissimus* que se localiza en el oeste de Michoacán y altiplano de Colima (Dwellman y Wellman, 1960). *Cnemidophorus sacki sacki* no existe en Morelos, porque Dwellman y Zweifel (1962) lo han registrado solo en las cuencas semiáridas del sureste de Puebla y centro de Oaxaca. La población de *C. sacki* que vive en Morelos citada por Smith y Smith (1976), se caracteriza porque los ejemplares tienen un cuerpo grande, escamas dorsales muy pequeñas, y un patrón de coloración dorsal formado por reticulaciones y manchas irregulares oscuras, características que corresponden a la diagnosis de *C. sacki gigas* descrita por (Dwellman y Zweifel, 1962). Especies como *Iguana iguana*, *Sceloporus formosus*, *S. variabilis* y *Elgaria multicarinata*, fueron excluidas porque no hay una sola localidad en Morelos donde se hayan sido registradas previamente, y tienen áreas de distribución muy lejanas, por lo tanto su registro no es válido. En síntesis, por ahora solo hay 31 especies de lagartijas confirmadas en Morelos; sin embargo, es posible que nuevas exploraciones en regiones poco estudiadas como la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla en el Sur de Morelos, y los nuevos métodos moleculares para separar especies, nos den en pocos años, mejores conocimientos sobre la herpetofauna local. En este sentido creo que se deben realizar en el futuro estudios taxonómicos con los géneros *Sceloporus*, *Cnemidophorus*, *Anolis* y *Barisia*.

ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN.- El mayor número de especies se distribuye en la región centro sur, en lo que se ha denominado las zonas bajas y calientes de Morelos, donde se localizan las áreas de bosque tropical caducifolio. Las especies que destacan porque se distribuyen en varias regiones del estado son *Ctenosaura pectinata*, *Sceloporus h. horridus*, *Urosaurus b. bicarinatus*, *Anolis nebulosus*,

Cnemidophorus c. costatus, *C. sacki gigas* y *C. deppei infernalis*. En términos generales se puede decir que la sauriofauna del bosque tropical caducifolio es muy similar a la observada por Ramírez-Bautista (1994) en la región de Chamela; y contiene al mismo tiempo, varias de las especies que Casas-Andreu *et al.* (1996) y Duellman (1965) reportaron para la depresión del Balsas en Oaxaca y la región de Michoacán respectivamente. Esta similitud de especies entre las regiones, confirma que la sauriofauna del sur Morelos forma parte de la fauna típica de la cuenca del Río Balsas, donde ocurren grandes extensiones de bosque tropical caducifolio (Rzedowsky, 1978). Un número considerable de especies también ocurre en las áreas bosque templado en el norte de Morelos, particularmente en la zona bosque de pino-encino, donde se pueden encontrar especies de las zonas bajas como *Sceloporus h. horridus* y *Urosaurus b. bicarinatus*. Esta notable riqueza de especies del bosque de pino-encino, se explica porque la fauna de las zonas bajas calientes se mezcla con la fauna de las zonas altas y frías, como ya había sido señalado por Castro-Franco y Bustos, (1994). Este tipo de vegetación en San Cristóbal Las Casas, Chiapas, también ha sido identificado como la comunidad vegetal más rica en cuanto herpetofauna se refiere, pues de acuerdo con Hernández (1991), ahí ocurre el 80 % de la herpetofauna de esa región. Los encinares han sido señalados previamente como los biomas con el mayor número de vertebrado terrestres endémicos a Mesoamérica y la diversidad de la fauna ha sido atribuida a aislamiento de los distintos taxa asociados a esas condiciones ecológicas particulares (Flores-Villela y Navarro, 1993).

Por otro lado, las selvas tropicales secas también han sido señaladas como uno de los ecosistemas más diversos de México, con altos niveles de endemidad a pesar de su relativo aislamiento de las

selvas húmedas (Ceballos y García, 1997; Flores-Villela y Navarro, 1993). La notable diversidad de la selva tropical seca se puede explicar por diversos factores como la historia geológica, la heterogeneidad espacial, la competencia, la depredación, la estabilidad ambiental y la productividad (Krebs, 1985). Los datos reunidos en este trabajo apoyan estos factores, debido a que en la región centro sur donde se observó el mayor número de especies, se localiza una vegetación diversa y un relieve topográfico variado, asociados con una estacionalidad de lluvias muy marcada, que favorecen en el corto tiempo, el establecimiento de varios microhábitats y fuentes de alimento, y eso ha permitido el establecimiento de varias especies de lagartijas. En síntesis, la distribución de las lagartijas de Morelos se concentra en dos grandes zonas; una en los bosques templados del norte de los que forma parte el bosque de pino-encino, y donde se desarrolla una herpetofauna de afinidad neártica; y otra en el sur, en las áreas del bosque tropical caducifolio donde las especies son de afinidad neotropical. Sin embargo, estos ecosistemas enfrentan graves problemas como la extensión de la frontera agrícola y el uso tradicional de los recursos (Janzen, 1988) que ponen en riesgo a la fauna que ahí se desarrolla. Por ahora como medida de mitigación de corto plazo propongo, intensificar los trabajos de educación ambiental que se desarrollan en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla en el sur, y en el Corredor Biológico Chichinautzin en el norte, destacando que la herpetofauna es un componente importante de los ecosistemas, y bien manejado puede producir ingresos a los habitantes locales si se promueve el aprovechamiento bajo la figura de Unidades de Manejo Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y para los cuales este trabajo es de utilidad

sobre todo en los estudios previos sobre biología básica de las especies.

HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN.- A excepción de *Ctenosaura pectinata* cuyos adultos son herbívoros y las crías insectívoras (Durtsche, 2000), se puede decir que la mayoría de las especies son de hábitos generalistas consumidores de insectos; solamente las dos especies de *Phrynosoma* son especialistas en el consumo de hormigas. En términos generales, las especies de las zonas bajas y calientes tienen una dieta mas variada que las especies de las zonas altas y frías. Sin embargo, en los estómagos de ocho especies también encontré materia vegetal, sobre todo flores de tamaño pequeño. (Sokol, 1967) se refirió a la herbivoría como una característica de reptiles cuyo peso del cuerpo es superior a 200 gramos; lo cual para las especies de Morelos solo es aplicable a *Ctenosaura pectinata*. No obstante, la presencia de materia vegetal en los estómagos de lagartijas de los géneros *Sceloporus* y *Cnemidophorus*, aunque no es lo que se conoce como una herbivoría típica, indica que estas lagartijas pueden llegar a consumir flores como complemento a su dieta en épocas cuando hay pocos insectos. Este comportamiento de consumir partes florales, ya había sido observado en *Sceloporus mucronatus* por Méndez de la Cruz *et al.* (1992), y en *Sceloporus t. torquatus* por Búrquez *et al.* (1986) y Feria *et al.* (2001); incluso Feria *et al.* (2001) encontró que en la época de sequía los machos consumen mayor cantidad de materia vegetal que las hembras.

Aunque la ventaja de consumir materia vegetal por lagartijas Sceloporinas aún no es clara; propongo que este consumo de flores y semillas está asociado con la estrategia de forrajeo y la disponibilidad de alimento, por las siguientes razones. Las lagartijas Sceloporinas al carecer de la habilidad para detectar el alimento con la lengua, como

ya se ha demostrado en varias especies de la familia Teiidae (Cooper, 1990; Yanoskey *et al.*, 1993), utilizan la detección visual para identificar presas en movimiento; de esta manera en períodos de escasez, algunas concentraciones de insectos sobre las flores producen movimientos, que al ser detectados por las lagartijas son consumidos rápidamente; así las flores se convierten en buenos territorios de caza, y son consumidas para complementar la dieta y como fuente adicional de carbohidratos de fácil digestión (Durtsche, 2000),. Esta aseveración se sustenta en el hecho de que en *S mucronatus* (Gutiérrez y Sánchez, 1986) y *Liolaemus* (Greene, 1982) se ha observado que la ingestión de materia vegetal está relacionada inversamente con la disponibilidad de insectos. Esto quiere decir sin duda que cuando hay pocos insectos, las flores son buen complemento de la dieta. El consumo de materia vegetal en *Cnemidophorus* posiblemente también es complemento de la dieta durante la búsqueda de alimento; y esto es respaldado por la capacidad de detectar químicamente los sabores como ha sido demostrado ampliamente en telidos (Cooper, 1990; Yanoskey *et al.*, 1993) e incluso en *Anolis carolinensis*, especie que se ha observado consumiendo néctar (Liner, 1996) y en la que se ha demostrado la capacidad para discriminar sabores debido a la presencia de papilas gustativas en la lengua (Stanger-Hall *et al.* 2001). La capacidad de detección química, la estrategia de forrajeo y las relaciones filogenéticas entre otros, son elementos que pueden contribuir a explicar la similitud de las dietas entre lagartijas del género *Cnemidophorus*. Propongo en estudios futuros realizar investigación para identificar el origen de la herbivoría en reptiles y las ventajas evolutivas de esta forma de alimentación.

CICLOS DE REPRODUCCIÓN.- La mayoría de las especies que viven en las zonas bajas y calientes son ovíparas, y la mayor parte de las que viven en las zonas frías son vivíparas; sin embargo, esto no quiere decir que la viviparidad sea exclusiva de zonas frías. Si bien la viviparidad es la forma de reproducción más frecuente en zonas altas y frías (Shine, 1985), hay especies poco estudiadas como *Phrynosoma taurus* que aunque son típicos habitantes de zonas bajas semidesérticas, de acuerdo con Zamudio y Parra-Olea (2000) se reproducen en forma vivípara. La presencia de huevos alargados en febrero en hembras de *P. taurus*, apoyan la observación de Zamudio y Parra-Olea (2000), quienes han sugerido que la viviparidad en *P. taurus* se diferencia de patrón típico de las demás especies vivíparas, porque el desarrollo embrionario se inicia a fines del otoño y los partos ocurren en primavera. Entre las especies examinadas en este trabajo, *Sceloporus h. horridus* fue la única que mostró un ciclo reproductivo asincrónico entre machos y hembras, como ha sido observado en *Sceloporus formosus* (Guillette y Sullivan, 1985), *S. malachiticus* (Marion y Sexton, 1971) algunas poblaciones de *S. grammicus* (Martínez-Isac, 1985; Guillette y Casas-Andreu, 1980; Méndez de la Cruz, 1989), y *S. mucronatus* (Méndez de la Cruz *et al.*, 1988). Este desfase en lagartijas del género *Sceloporus*, ha sido interpretado como un estadio inicial de la evolución de la viviparidad (Méndez de la Cruz *et al.*, 1998); lo cual podría ser verificado en estudios posteriores, buscando estadios de desarrollo embrionario en huevos oviductales, y observar tendencias en el tiempo de retención de los huevos, considerando que aquí en Morelos, *Sceloporus h. horridus* tiene una amplia distribución en las partes bajas y en áreas que incluyen zonas de bosque de encino. Las especies ovíparas de las zonas bajas calientes, mostraron una tendencia a ser más prolíficas

como se pudo observar en el análisis de correlación, entre la longitud hocico-cloaca y tamaño de la camada; sin embargo existen factores como la estrategia de forrajeo y disponibilidad de alimento (Pianka, 1976; Ballinger, 1973, 1977; Dunham, 1978, 1981), forma del cuerpo (Vitt y Congdon, 1978), técnica de escape de depredadores (Vitt y Price, 1982) y filogenia (Dunham y Miles, 1985) que también tienen efecto sobre la fecundidad. En este sentido *Ctenosaura pectinata* se diferencia de las demás especies, porque es la única que se alimenta de plantas y fue la que mostró una mayor producción de huevos; en el extremo opuesto con el menor número de huevos producidos se encuentran, *Anolis nebulosus*, *Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus tuberculatus* y *Sceloporus gadoviae*. Entre los factores ambientales que influyen los ciclos de reproducción se ha mencionado a la temperatura, foto período y precipitación (Duval *et al.* 1982); los datos de este trabajo muestran que la temperatura y precipitación influyen positivamente los ciclos reproductivos del 26 % de las especies estudiadas incluyendo especies de zonas altas frías y de zonas bajas calientes. Licht y Gorman (1970) y Marion (1982) se han referido a la temperatura y precipitación como elementos que estimulan la actividad gonadal en *Anolis* y *Sceloporus undulatus*. Estos dos factores más el foto período se han visto que son importantes para la reproducción de lagartijas en zonas tropicales como *Anolis nebulosus* (Ramírez-Bautista, 1995; Ramírez-Bautista y Vitt, 1997), *Urosaurus bicarinatus* (Ramírez-Bautista y Vitt, 1998; Ramírez-Bautista *et al.*, 1995). A manera de síntesis se puede decir que las lagartijas de Morelos, tienen ciclos reproductivos estacionales asociados con la temporada de lluvias, excepto *C. pectinata* que se reproduce antes; la mayoría de las especies son ovíparas, sin embargo la viviparidad es más común en las especies de zonas altas y frías. En

términos generales las especies de las zonas bajas calientes producen mayor cantidad de progenie y los ciclos de reproducción están influenciados positivamente por la temperatura y precipitación.

LITERATURA CITADA

Alvarez del Toro, M. 1973. Los reptiles de Chiapas. Segunda Edición. Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México, Gobierno del Estado. 178 pp.

Ballinger, R. E. 1973. Comparative demography in two oviparous iguanid lizards *Sceloporus jarrovi* y *Sceloporus poinsetti*. Ecology, 54:269-283.

_____. 1977. Reproductive strategies: Food availability as a source of proximal variation in a lizard. Ecology. 58(3):628-635.

Beck, D. F. y C. H. Lowe. 1991. Ecology of the beaded lizard, *Heloderma horridum*, in a tropical dry forest in Jalisco, México. Journal Herpetology 25(4): 395-406.

Búrquez, A. 1979. Biología floral de poblaciones silvestres y cultivadas de *Phaseolus coccineus* L. Tesis de Licenciatura: Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. Méx. Méx. D. F.

_____, O. Flores-Villela, y A. Hernández. 1986. Herbivory in a small iguanid lizard, *Sceloporus torquatus torquatus*. Journal Herpetology 20:262-264.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

términos generales las especies de las zonas bajas calientes producen mayor cantidad de progenie y los ciclos de reproducción están influenciados positivamente por la temperatura y precipitación.

LITERATURA CITADA

Alvarez del Toro, M. 1973. Los reptiles de Chiapas. Segunda Edición. Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México, Gobierno del Estado. 178 pp.

Ballinger, R. E. 1973. Comparative demography in two oviparous iguanid lizards *Sceloporus jarrovi* y *Sceloporus poinsetti*. Ecology, 54:269-283.

_____. 1977. Reproductive strategies: Food availability as a source of proximal variation in a lizard. Ecology. 58(3):628-635.

Beck, D. F. y C. H. Lowe. 1991. Ecology of the beaded lizard, *Heloderma horridum*, in a tropical dry forest in Jalisco, México. Journal Herpetology 25(4): 395-406.

Búrquez, A. 1979. Biología floral de poblaciones silvestres y cultivadas de *Phaseolus coccineus* L. Tesis de Licenciatura: Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. Méx. Méx. D. F.

_____, O. Flores-Villela, y A. Hernández. 1986. Herbivory in a small iguanid lizard, *Sceloporus torquatus torquatus*. Journal Herpetology 20:262-264.



_____ y J. Zarukhán. 1980. Biología floral de poblaciones silvestres y cultivadas de *Phaseolus coccineus* L. I. Relaciones planta-polinizador. Bol. Soc. Bot. Méx., 39:5-24.

Casas-Andreu, G. 1982. Anfibios y reptiles de la costa suroeste del Estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis Doctoral, Fac. Ciencias, Univ. Nacional Autónoma de México, 316 pp.

Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López. 1984. Observaciones sobre los ciclos reproductivos de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en Chamela, Jalisco. Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México ser zool., 55(2):253-262.

Castro, F. R. y E. Aranda E. 1984. Estudio preliminar sobre la ecología de los reptiles del Estado de Morelos. Tesis Profesional Fac. de Ciencias Biológicas Univ. Autón. Edo. Morelos. 132 p.

Castro-Franco, R. 1987. New records of reptiles from the Mexican State of Morelos. Bull. Chicago Herp. Soc., 22:69-70.

_____. 1992. Contribución al conocimiento de los hábitos de alimentación de *Cnemidophorus deppei infernalis* (Sauria: Teiidae). Resúmenes III Encuentro de Investigadores en Flora y Fauna, Región Central de la República Mexicana. Pag. 19

_____ y G. Gaviño de la T. 1990. Reptiles de la Isla la Peña, Nayarit, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. de México. Ser Zool. 61(1):175-187.

_____ y M. G. Bustos Z. 1992a. Herpetofauna de la zona de reserva Ajusco-Chichinautzin, Morelos, México. Universidad Ciencia y Tecnología 2(2):67-70.

_____. 1992b. Temperaturas de cuerpo de lagartijas comunes del estado de Morelos. Resúmenes III Encuentro de Investigadores en Flora y Fauna, Región Central de la República Mexicana. Pag 19.

Castro-Franco, R. y M. G. Bustos Z. 1992c. Observaciones sobre el ciclo reproductivo y adaptación al cautiverio de la iguana *Ctenosaura pectinata*. Resúmenes III Encuentro de Investigadores en Flora y Fauna, Región Central de la República Mexicana Pag. 20.

_____. 1994. List of reptiles of Morelos, Mexico, and their distribution in relation to vegetation types. Southwestern Nat., 39(2):171-174.

_____. 1995. Reptiles. En. Historia Natural del área de protección de flora y fauna silvestre. Corredor Biológico Chichinautzin. (Contreras MacBetah E. T, y F. Urbina T. Eds.). Centro de Inv. Biológicas Univ. Autón. Edo. Morelos. SEP-FOMES 35 pp.

Ceballos, G., y A. García. 1997. Conservin neotropical biodiversity: The role of dry forest in western México. Internacional Conserv. News 1349-1353.

Chávez, M. A. 1988. Distribución y algunos aspectos ecológicos de la lagartija *Cnemidohorus sacki gigas* (Sauria: Teiidae) en el Estado de Morelos. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, Univ. Autón. Edo. Morelos.

Cheng, H. Y., y J. Y. Lin. 1977. Comparative reproductive biology of the lizards, *Japalura swinhonis formosensis*, *Takydromus septentrinalis*, and *Hemidactylus frenatus* in Taiwan. I. Male reproductive cycle. Bull. Inst. Zool., Academia Sinica 16(2):107-120.

Church, G. 1962. The reproductive cycles of the javanese house geckos *Cosymbotus platyurus*, *Hemidactylus frenatus* and *Peropus multilatus*. Copeia 1962: 262-269.

Chou, L. M. 1974. Diet of the common singapore house gecko, *Hemidactylus frenatus*. J. Singapore Nat. Acad. Science 4(1):11-13.

Cooper, W. E. 1990. Prey odor detection by teiid and lacertid lizards and the relationship of prey odor detection to foraging mode in lizard families. Copeia 1990:237-242

Davis, W. B. 1953. A new horned lizard, genus *Phrynosoma*, from Mexico. Proc. Biol. Soc. Washington, 66:27-30

_____ y J. R. Dixon. 1961. Reptiles (exclusive of snakes) of the Chilpancingo region, Mexico. Proc. Biol. Soc. Washington, 74:37-56

_____ y H. M. Smith. 1953a. Snakes of the Mexican state of Morelos. Herpetologica 8(4):133-143.



_____. 1953b. Amphibians of the Mexican state of Morelos. *Herpetologica* 8(4):144-149.

_____. 1953c. Lizards and turtles of the Mexican state of Morelos. *Herpetologica* 9(2):100-108.

Dixon, J. R. 1960. Two new geckos, genus *Phyllodactylus* (Reptilia: Sauria), from Michoacán, México. *Southwestern Nat.*, 5:37-42.

Duellman, W. E. 1961. The amphibians and reptiles of Michoacán, México. *Univ. Kansas Publs. Mus. Nat. Hist.* 15(1):1-148

_____. 1965. A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacán, México *Univ. Kansas Publs. Mus. Nat. Hist.* 15(14):627-709.

_____ y A. S. Duellman. 1959. Variation, distribution, and ecology of the iguanid lizard *Enyaliosaurus clarki* of Michoacán, Mexico *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 598:1-10

_____ y J. Wellman 1960. A systematic study of the lizards of the deppei group (genus *Cnemidophorus*) in México and Guatemala. *Mis. Publs. Mus. Zool. Univ. Michigan* (111):1-81.

_____ y Richard G. Zweifel. 1962. A synopsis of the lizards of the sexlineatus group (genus *Cnemidophorus*). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 123(3):155-210.

Dugès, A. A. D. 1869. Catálogo de animales vertebrados observados en la República Mexicana. *Naturaleza*, 1:137-145.

_____. 1896. Reptiles y batracios de los Estados Unidos Mexicanos. *Naturaleza*, 2:479-485.

Dunham, A. E. 1978. Food availability as a proximate factor influencing individual growth rates in the iguanid lizard *Sceloporus merriami*. *Ecology* 59:770-778.

_____. 1981. Populations in a fluctuating environment: the comparative population ecology of *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. No. 158.

_____ y D. B. Miles. 1985. Patterns of covariation in life history traits of Squamate reptiles: the effects of size and phylogeny reconsidered. *Amer. Nat.* 126(2):231-257.

_____, D. B. Miles, y D. N. Reznick. 1988. Life history patterns in squamate reptiles. Pp.441-522. En: Gans y R. B. Huey (Eds.) *Biology of the Reptilia*, Vol. 16, Alan R. Liss, New York.

Duval, D., L. J. Guillette, Jr., y R. E. Jones. 1982. Environmental control of reptilian reproductive cycles. Pp. 201-231. En: Gans y F. H. Pough (Eds.), *Biology of the reptilia*, Vol 13D. Academic Press, New York.

Evans, L. T. 1951. Field study of the social behavior of the black lizard *Ctenosaura pectinata*. *Amer. Mus. Novit.*, 1493:1-26.

Feria, O. M. 1989. Contribución al conocimiento del ciclo de vida de *Sceloporus torquatus torquatus* (Lacertilia: Iguanidae) al Sur del Valle de México. Bol. Soc. Herp. Mex., 1(2):31-34

Fitch, H. S. 1970. Reproductive cycles of lizards and snakes. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Misc. Publ. 52:1-247.

_____. 1982. Reproductive cycles in tropical reptiles. Occ. Papers Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 96:1-53.

Flores-Villela, O. 1991. Análisis de la distribución de la herpetofauna de México. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

_____. 1993a. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Special Publication No. 17. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, EUA.

_____. 1993b. Herpetofauna of Mexico: distribution and endemism. Pp. 253-280 In Ramamoorthy, T.P., R. Bye, J. Fa y A. Lot (eds.) Biological diversity of Mexico, origins and distribution. Oxford University Press.

_____. 1993c. Riqueza de los anfibios y reptiles. Ciencias, No. especial 7:33-42.

_____ y P. Gerez. 1988. Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo INIREB-Conservación Internacional, México, México, 320 p.

_____ y A. G. S. Navarro. 1993. Un análisis de los vertebrados terrestres endémicos de Mesoamérica en México. Rev. Soc. Mex Hist. Nat. Vol. Esp. (XLIV):387-395.

Fox, S. F., S. Perea-Fox y R. Castro-Franco. 1994. Development of the autotomy adaptation in lizards under disparate levels of predation at high and low elevations in México. Southwestern Nat. 39(4):311-322.

Fries, C. Jr. 1960. Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México. Inst. Geol. México 60: 1-235.

Frost, D. R. , y R. Etheridge. 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). Mis. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. 81:1-65.

Gadsden, E. H. 1987. Comparación altitudinal de algunos caracteres del complejo *Sceloporus grammicus* (Sauria: Iguanidae) en la Sierra de Tepoztlán, Morelos. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias, UNAM.

_____. 1988. Comparación altitudinal de ectoparasitos de lagartijas del complejo *Sceloporus grammicus* (Reptilia: Iguanidae) en la Sierra de Tepoztlán, Morelos. Acta Zool. Mex. (ns)30:21-31.

_____, G. Casas-Andreu y J. W. Sites Jr. 1989a. Comparación altitudinal morfológica entre poblaciones de dos citotipos cromosomicos del complejo *Sceloporus grammicus* (Sauria: Iguanidae) en la Sierra de Tepoztlán, Morelos, México. Acta Zool. Méx. 31:1-25.

_____. 1989b. Variabilidad genética y estructura poblacional entre poblaciones del complejo *Sceloporus grammicus* (Sauria: Iguanidae) en Morelos. Inédito.

García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Inst. Geografía Univ. Nal. Autón. México.

García de M. E y Falcón de G. Z. 1989. Atlas de la República Mexicana. 8ª Edición. Edit. Porrúa, Mex. D. F.

Gicca, D. F. 1982. 1982. *Enyaliosaurus clarkyi*. Cat. Amer. Amphib. Rept. 301.1-301.2

Goldberg, S. R. 1970. Seasonal ovarian histology of the ovoviviparous iguanid lizards *Sceloporus jarrovi* Cope. J. Morphol. 132:265-276.

_____. 1971. Reproductive cycle of the ovoviviparous iguanid lizard *Sceloporus jarrovi* Cope. Herpetologica, 27:123-131

Guillette, J. Louis Jr. 1981a. Reproductive strategies and the evolution of viviparity in two allopatric populations of the Mexican lizards, *Sceloporus aeneus*. Ph. D. Dissertations, University of Colorado, Boulder.

_____. 1981b. On the occurrence of oviparous and viviparous forms of the Mexican lizard, *Sceloporus aeneus*. Herpetologica 37:11-15

_____. 1983. Notes concerning reproduction of the montane skink *Eumeces copei*. *Journal Herpetology*, 17(2):144-148.

_____, y G. Casas-Andreu. 1980. Fall reproductive activity in the high altitude Mexican lizards *Sceloporus grammicus microlepidotus*. *Journal Herpetology* 14(2): 143-147.

_____. 1987. The reproductive biology in the high elevations Mexican lizard *Barisia imbricata*. *Herpetologica*, 43(1):29-38.

_____, D. A. Bearce. 1986. Reproductive and fat body cycles in the lizard, *Sceloporus grammicus disparalis*. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 89:31-39

_____ y G. Lara-Góngora. 1986. Notes on oviposition and nesting in the high elevation lizard *Sceloporus aeneus*. *Copeia* 1986 (1):232-233.

_____ y W. P. Sullivan, 1985. Reproductive and fat body cycles of the lizard, *Sceloporus fimosus*. *Journal Herpetology* 19:474-480.

González-Ruiz, A., E. Godines-Cano y I. Rojas-González. 1996. Captive reproduction of the Mexican Acaltetepon, *Heloderma horridum*. *Herpetological Review*, 27(4):192

Günther, A. C. 1885-1902. *Biología Centrali-Americana*. Reptilia and Batrachia. London Porter. XX, 326 pp.

Gutiérrez, M. M. G., y R. Sanchez, T. 1986. Repartición de los recursos alimenticios en la comunidad de lacertilios de Cahuacán, Edo de México. Tesis Profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, México. 177p.

Hernández, J. C. M 1992. Herpetofauna del Municipio de San Cristobal de las Casas, Chiapas. Bol. Soc. Herp. Mex. 4(2):33- 40

Huey, R. D. y E. R. Pianka. 1981. Ecological consequences of foraging mode. Ecology 62:991-999.

Jenssen, T. A. 1970. The ethoecology of *Anolis nebulosus* (Sauria: Iguanidae). Journal Herpetology 4(1,2): 1-38.

Krebs, C. J. 1985. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. 2ed. Harla, Mex. 753 pp.

Lara-Góngora. G. 1983. Two new species of the lizard genus *Sceloporus* (Reptilia, Sauria: Iguanidae) from the Ajusco and Ocuilan Sierras, México. Maryland Herpetological Society 19 (1):1-14.

Lemos-Espinal J. A., G. R. Smith y R. E. Ballinger. 1996. Ventral blue coloration and sexual maturation in male *Sceloporus gadoviae* lizards. Journal Herpetology 30(3):546-548.

Licht, P, y G. C. Gorman. 1970. Reproductive and fat cycles in caribbean *Anolis lizards*. Univ. Calif. Publ. Zool. 95:1-52.

Lin, J. Y., y H. Y. Cheng. 1984. Ovarian cycle in the house gecko *Hemidactylus frenatus*, in Taiwan with reference to food stress in winter. Bull. Inst. Zool. Academia Sinica 23(1):21-28.

López, M. R. y A. Barrera. 1976. La vegetación de Morelos, México. Algunos elementos para la clasificación de sus tipos principales. Analecta 3: 39-51.

Ludwing, J. A., y J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. John Wiley and Sons, New York. 337 p.

Manjarrez, J. 1992. Dieta durante el verano en una población de la lagartija *Sceloporus torquatus torquatus*. Bol. Soc. Herp. Mex.4(1):6-9

Marion, K. R. 1982. Reproductive cues for gonadal development in temperate reptiles: temperature and photoperiod effects on the testicular cycle of the lizard *Sceloporus undulatus*. Herpetologica 38:26-39.

_____, y O. J. Sexton. 1971. The reproductive cycle of the lizard *Sceloporus malachiticus* in Costa Rica. Copeia 1971:517-526.

Martín del Campo, S. R. 1935. Nota acerca de la distribución geográfica de los reptiles ponzoñosos en México. An. Inst. Biol. Univ. Méx. 6(3/4):219-300.

_____. 1937. Reptiles ponzoñosos de México. Las víboras de cascabel. Folletos Divul. Cient. Inst. Biol., México, (27):1-18.

_____. 1940. Nota acerca de algunos vertebrados de las lagunas de Zempoala (sic) y sus alrededores. An. Inst. Biol. Univ. Nal. México, 11(2):741-743.

Martínez-Isac, R. 1985. Estudio comparativo de dos poblaciones de la lagartija *Sceloporus grammicus microlepidotus* en el Ajusco y Pedregal de San Angel, D. F. Tesis de Licenciatura en Biología, ENEP-Iztacala, UNAM, México.

Méndez de la Cruz, F. R. 1989. Estudio comparativo de la reproducción, tipología y aloenzimas de dos poblaciones cercanas de *Sceloporus grammicus* (Lacertilia: Iguanidae) de la Sierra del Ajusco, México. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

_____ y M. Villagran Santa Cruz. 1983. Contribución al conocimiento de la ecología y ciclo reproductor de la lagartija vivípara *Sceloporus mucronatus mucronatus*. Tesis Profesional, UNAM, México.

_____, L. J. Guillette, Jr., M. Villagran Santa Cruz, y G. Casas-Andreu. 1988. Reproductive and fat body cycles of the viviparous lizard, *Sceloporus mucronatus* (Sauria:Iguanidae). Journal Herpetology 22:1-12.

_____, M. Villagran Santa Cruz y R. M. Andrews. 1998. Evolution of viviparity in the lizard genus *Sceloporus*. Herpetologica 54(4):521-532

Miller, M. R. 1951. Some aspects of the life history of the yucca night lizard, *Xantusia vigilis*. *Copeia* 1951:114-120.

Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México: V. Rasgos de la vegetación en la cuenca del Río Balsas. *Revista de la Soc. Méx. Hist Nat.* V(8):95-114.

Pianka, E. R. 1966. Convexity, desert lizards, and spatial heterogeneity. *Ecology* 47:1055-1059.

_____. 1976. Natural selection of optimal reproductive tactics. *Amer. Zool.* 16:775-784.

Pielou, E. C. 1975. *Ecological diversity*. John Wiley and Sons, New York. 165 p.

_____. 1977. *Mathematical ecology*. Wiley-Interscience Publ., New York 385 Pp.

Porter, K. R. 1972. *Herpetology* W. B. Saunders Co., Philadelphia, Pennsylvania.

Ramírez-Bautista, A. 1977. Algunos anfibios y reptiles de la región de "Los Tuxtlas", Veracruz. Tesis Profesional Univ. Veracruzana, Jalapa, Veracruz. 170 pp.

_____. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos 23,

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México,
Mexico, D. F.

_____. 1995. Demografía y reproducción de la lagartija arborícola *Anolis nebulosus* de la región de Chamela, Jalisco, México. Tesis Doctoral, Fac. Cienc., Univ. Nal. Autón. México.

_____, L. J. Gillette, Jr., G. Gutiérrez-Mayen y Z. Uribe-Peña. 1996. Reproductive biology of the lizard *Eumeces copei* (Lacertilia: Scincidae) from the Eje Neovolcanico, México. *Southwestern Nat.* 41(2):103-110.

_____, y L. J. Vitt. 1997. Reproduction in the lizard *Anolis nebulosus* (Polychrotidae) from the Pacific coast of México. *Herpetológica* 53:423-431.

_____. 1998. Reproductive biology of *Urosaurus bicarinatus* (Sauria:Phrynosomatidae) from a tropical dry forest of México. *Southwest. Nat.* 43:381-390.

_____, Z. Uribe-Peña y L. J. Guillett, Jr. 1995. Reproductive biology of the lizard *Urosaurus bicarinatus bicarinatus* (Reptilia: Phrynosomatidae) from Río Balsas Basin, México. *Herpetologica*, 51(1):24-33.

_____ y Z. Uribe-Peña. 1991. Reproductive activity of lizards community in a tropical dry forest from Mexico. The 34th Annual Meeting of the Society for the Study of Amphibians and

Reptiles and the 39th Annual Meeting of the Herpetologists' League in Penn State University, University Park, PA. 6-11 August, 1991.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, 399 p.

Saldaña, R. L. y E. Pérez R. 1987. Herpetofauna del Estado de Guerrero, México. Tesis Profesional Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México.

Shannon, C. E., y W. Weaver. 1949. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana. 177 p.

Shine, R. 1985. The evolution of viviparity in reptiles: an ecological analysis. Pp.605-694. en C. Gans y F. Billet (eds.), Biology of the Reptilia, vol.15 (Development B). Academic Press, New York, New York, U. S. A.

Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. Nature 163(4149):688

Simpson, G. G. 1960. Notes on the measurement of faunal resemblance. Amer. J. Sci., 258:300-311

Sites, J. W. Jr., y S. K. Davis. 1989. Phylogenetic relationships and molecular variability within and among six chromosome races of *Sceloporus grammicus* (Sauria: Iguanidae), based on nuclear and mitochondrial markers Evolution 43:296-317.

Smith, H. M. 1934. Description of new lizards of the genus *Sceloporus* from Mexico and Southern United States. Trans. Kansas Acad. Sci., 37:263-285.

_____. 1939. The Mexican and Central American lizards of the genus *Sceloporus*. Field. Mus Nat. Hist. Zool. Ser. 26:1-397.

Smith, H. M., y R. B. Smith. 1973. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. II. Analysis of the literature exclusive of the Mexican axolotl. John Johnson North, Bennington, Utah.

Smith, H. M., y R. B. Smith. 1976. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. III. Source analysis and index for Mexican reptiles. John Johnson North, Bennington, Utah.

Smith, H. M., y E. H. Taylor. 1945. An annotated checklist and key to the snakes of México. Bull U. S. Nat. Mus., 187:1-239

_____. 1950. An annotated checklist and key to the reptiles of México, exclusive of snakes. Bull. U. S. Nat. Mus., 199:1-253.

Sokal, R. R., y F. J. Rohlf. 1962. Biometry. The principles and practice of statistics in biology research. W. H. Freeman and Company, San Francisco, CA. USA.

Sokol, O. M. 1967. Herbivory in lizards. Evolution 21: 192-194

Taboada, S. M., T. Reyna T., y R. Oliver G. 1992. Manual de temperaturas del Estado de Morelos. Facultad de Ciencias Biológicas, Univ. Autón. Edo. Morelos. 96 p.

Valenzuela, L. Guadalupe. 1981. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en la Costa de Jalisco. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. de México.

Van Devender, J. W., y W. Van Devender. 1975. Ecological notes on two Mexican skinks (Genus *Eumeces*). Southwestern Nat., 20(2): 279-282.

Vega-López A. A., y T. Álvarez S. 1992. La herpetofauna de los volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl. Acta Zool. Mex. (n.s.) 51:1-128

Villa, R. B. 1966. Los murciélagos de México, su importancia en la economía y la salubridad. Su clasificación sistemática. Univ. Nal. Autón. México. Inst. Biol., 461-464 p.

Vitt, L. 1973. Reproductive biology of the anguid lizard, *Guerrhonotus coeruleus principis*. Herpetologica, 29:176-184,

_____, y G. L. Breitenbach 1993. Life histories and reproductive tactics among lizards in the genus *Cnemidophorus* (Sauria:Teiidae), pags. 211-243. En: Biology of whiptail lizards (genus *Cnemidophorus*). J. W. Wright y L. J. Vitt (eds.). Oklahoma Museum of Natural History, Norman.

_____, y J. D. Congdon. 1978. Body shape, reproductive effort, and relative clutch mass in lizards: resolution of a paradox. *American Naturalist* 112(985):595-608

_____, y H. J. Price. 1982. Ecological and evolutionary determinant of relative clutch mass in lizards. *Herpetologica* 38:237-255.

Wilkinson, L. 1989. SYSTAT: The System for Statistics. SYSTAT, Inc., Evanston, Illinois.

Zaldivar, R. A. 2000. Filogénia y límites entre especies de las lagartijas del género *Barisia*, (ANGUIDAE) basados en morfología externa y secuenciación de ADNmt. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM. 75 Págs.

Zamudio, K. R., y G. Parra-Olea. 2000. Reproductive mode and female reproductive cycles of two endemic Mexican horned lizards (*Phrynosoma taurus* and *Phrynosoma braconnieri*). *Copeia*, 2000 (1):222-229.

Mapas

Mapa 4. Distribución de *Ctenosaura pectinata*

Mapa 5. Distribución de *Phrynosoma orbiculare alticola* (triángulo negro) y de *Phrynosoma taurus* (líneas inclinadas).

Mapa 6. Distribución de *Sceloporus aeneus*.

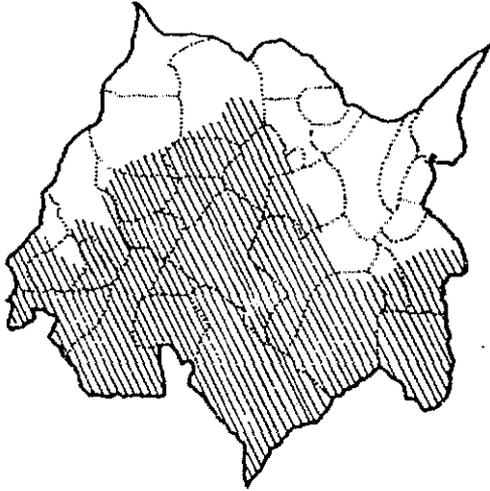
Mapa 7. Distribución de *Sceloporus scalaris*.

Mapa 8. Distribución de *Sceloporus grammicus microlepidotus* (líneas inclinadas) y de *Sceloporus palaciosi* (triángulo negro).

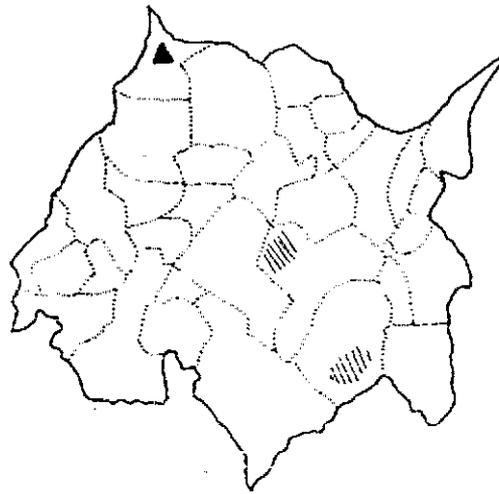
Mapa 9. Distribución de *Sceloporus jarrovi sugillatus* (triángulo negro) y de *Sceloporus torquatus torquatus* (líneas inclinadas).

107-A

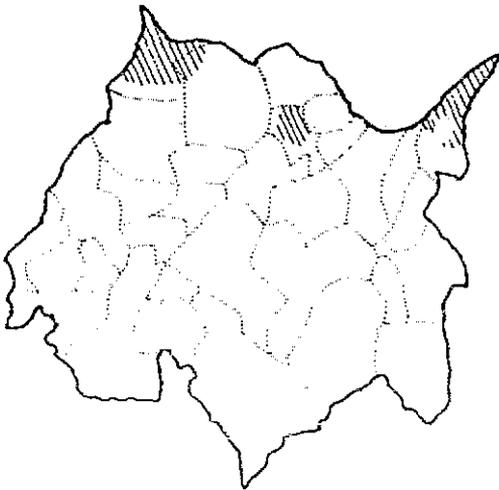
Mapa 4



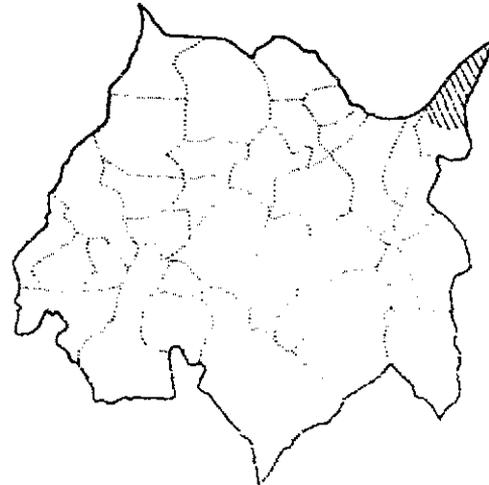
Mapa 5



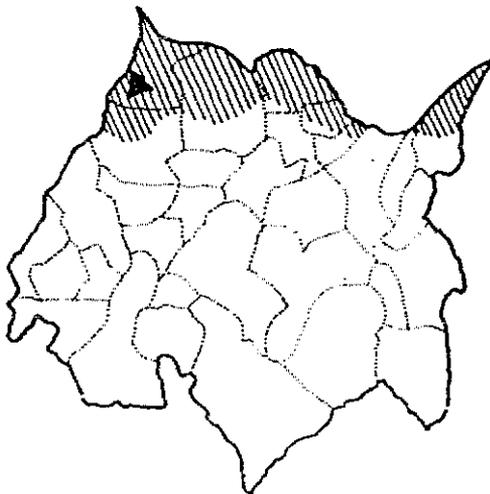
Mapa 6



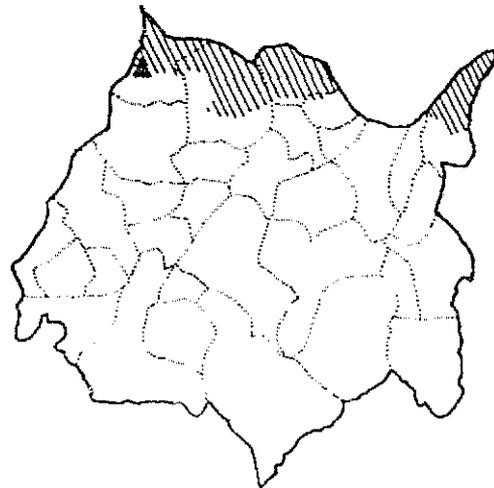
Mapa 7



Mapa 8



Mapa 9



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Mapas

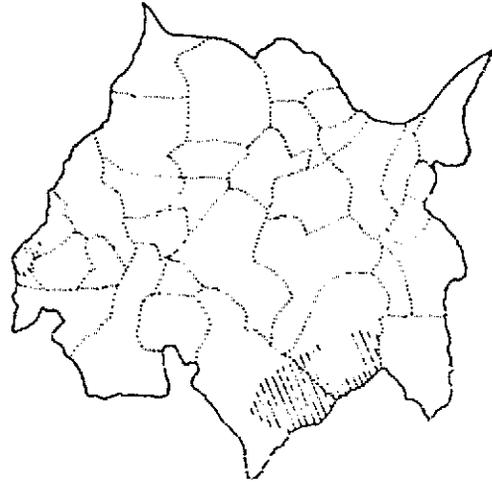
- Mapa 10. Distribución de *Sceloporus horridus horridus*.
- Mapa 11. Distribución de *Sceloporus melanorhinus calligaster*.
- Mapa 12. Distribución de *Sceloporus ochoterenai*. (líneas inclinadas) y de *Sceloporus siniferus* (triángulo negro).
- Mapa 13. Distribución de *Sceloporus gadoviae*.
- Mapa 14. Distribución de *Urosaurus bicarinatus bicarinatus*
- Mapa 15. Distribución de *Anolis nebulosus*.

108-A

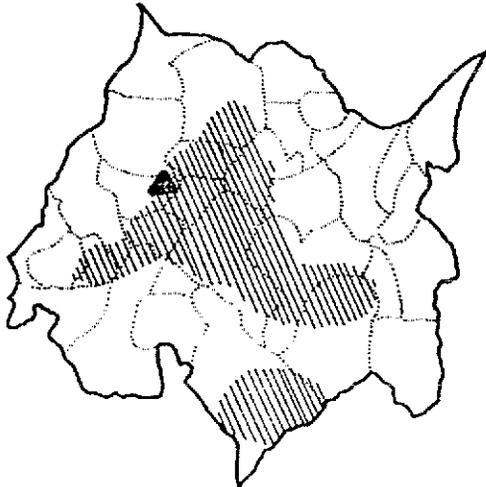
Mapa 10



Mapa 11



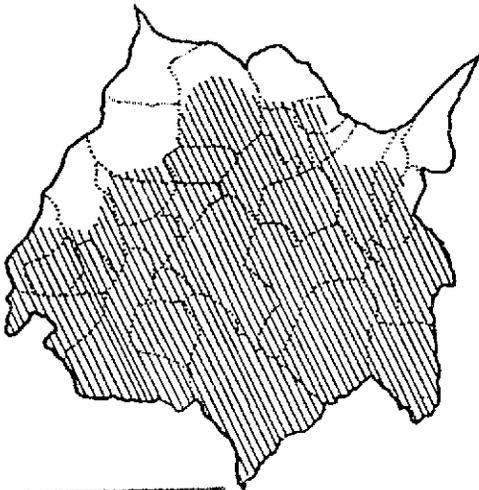
Mapa 12



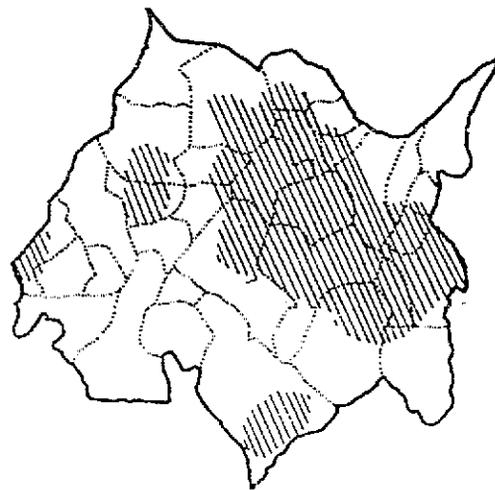
Mapa 13



Mapa 14



Mapa 15

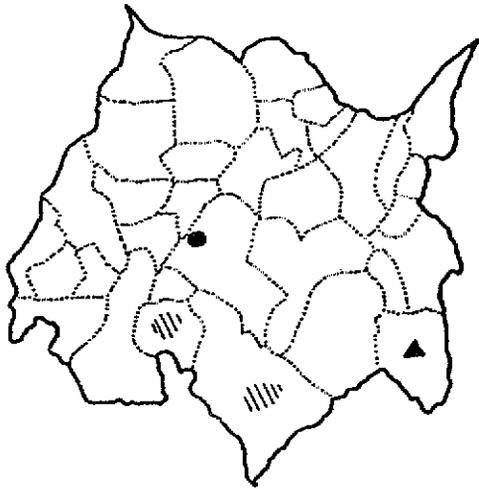


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

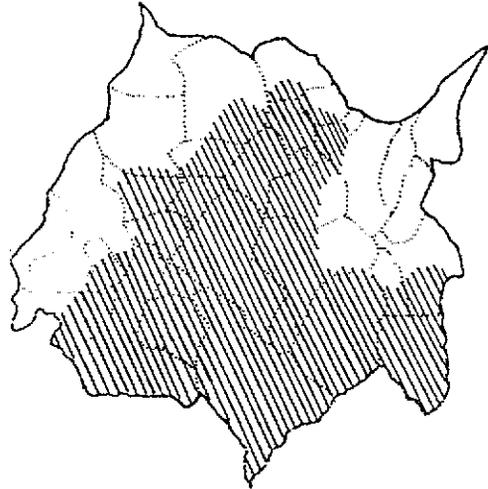
Mapas

- Mapa 16. Distribución de *Coleonyx elegans nemoralis* (circulo negro), *Hemidactylus frenatus* (lineas inclinadas) y de *Phyllodactylus tuberculosus* (triángulo negro).
- Mapa 17. Distribución de *Cnemidophorus costatus costatus*.
- Mapa 18. Distribución de *Cnemidophorus sacki gigas*.
- Mapa 19. Distribución de *Cnemidophorus deppei infernalis* (lineas inclinadas) y de *Cnemidophorus guttatus inmutabilis* (triángulo negro).
- Mapa 20. Distribución de *Eumeces brevirostris* (triángulos negros), *Eumeces copei* (circulo negro) y de *Mabuya brachypoda* (lineas inclinadas).
- Mapa 21. Distribución de *Abronia deppei* (triángulo negro), *Barisia imbricata imbricata* (lineas verticales), *Barisia rudicollis* (circulo negro) y de *Gerrhonotus liocephalus liocephalus* (lineas inclinadas).

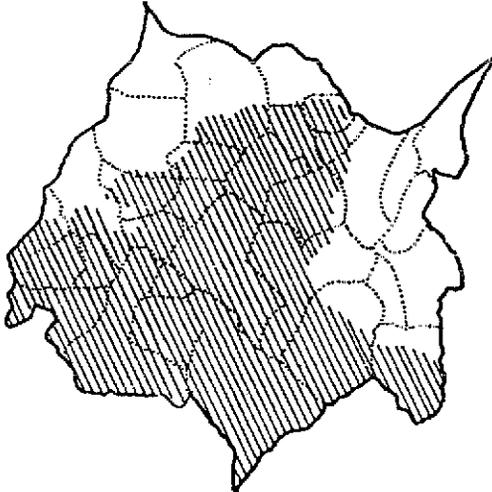
Mapa 16



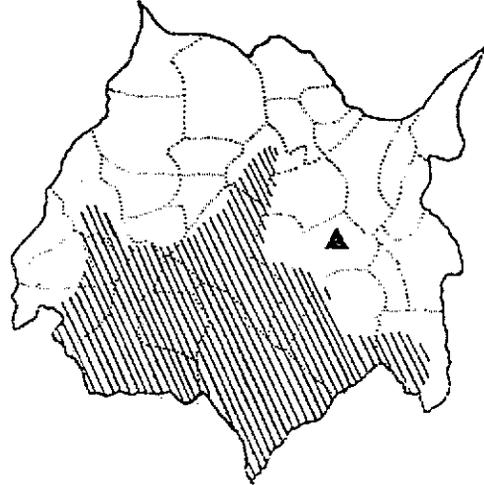
Mapa 17



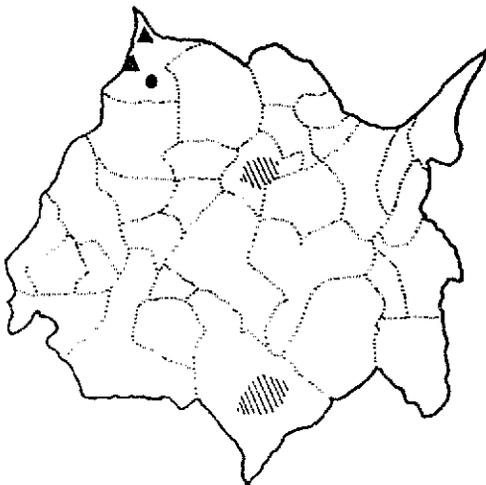
Mapa 18



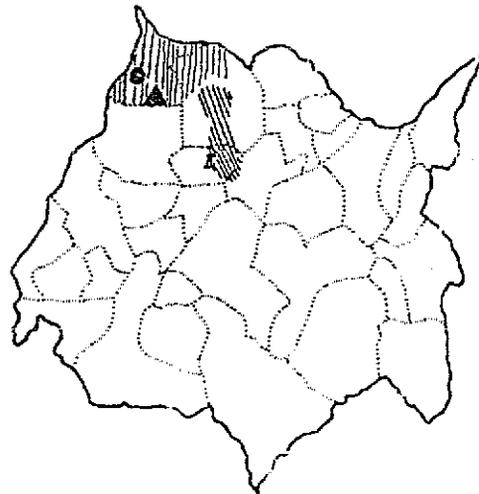
Mapa 19



Mapa 20



Mapa 21



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

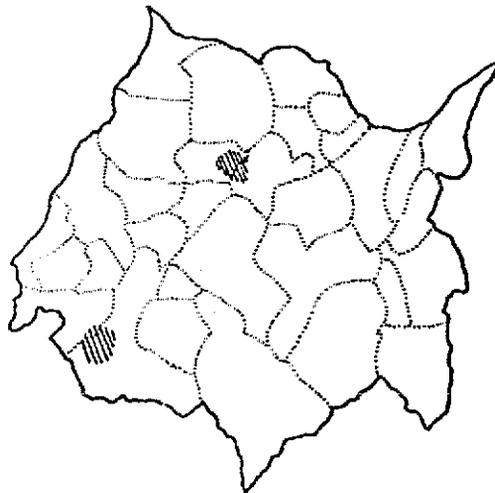
Mapas

Mapa 22. Distribución de *Heloderma horridum horridum*.



110-A

Mapa 22



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN