



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**Escuela Nacional de Estudios Profesionales
" IZTACALA "**

**" CICLO REPRODUCTIVO Y HABITOS ALIMENTICIOS DE
Sceloporus variabilis variabilis (REPTILIA:
SAURIA: IGUANIDAE) EN ALVARADO,
VERACRUZ "**

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a

RODOLFO GARCIA COLLAZO

Los Reyes Iztacala, Edo. de Méx.

Marzo 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
ANTECEDENTES.....	5
OBJETIVOS.....	16
- AREA DE ESTUDIO	
UBICACION.....	17
GEOLOGIA.....	17
CLIMATOLOGIA.....	18
VEGETACION.....	19
- METODOLOGIA	
TRABAJO DE CAMPO.....	21
TRABAJO DE LABORATORIO.....	22
- RESULTADOS	
CICLO REPRODUCTIVO DE MACHOS.....	30
CICLO REPRODUCTIVO DE HEMBRAS.....	31
- CICLO DE CUERPOS GRASOS HEMBRAS	
MACHOS.....	45
HEMRAS.....	46
RELACION CON FACTORES AMBIENTALES.....	46
- HABITOS ALIMENTICIOS	
ALIMENTACION Y FORRAJE.....	50
DIETA MACHOS.....	51
DIETA HEMBRAS.....	54
DISCUSION.....	65
CONCLUSIONES.....	76
LITERATURA CITADA.....	78
ANEXO I.....	85
ANEXO II.....	86
ANEXO III.....	90

A mis padres por el apoyo que me brindaron
a lo largo de mi formación personal y
académica.

Ines Collazo

Rodolfo García E.

A mis hermanos

A mis Amigos

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a el Biól. Tizoc A. Altamirano Alvarez por su dirección en el presente estudio, por facilitarme las instalaciones del Museo de Zoología de la ENEP Iztacala para el procesado del material biológico y por la amistad que me ha brindado.

Al Biól. Atahualpa de Sucre Medrano por su revisión al presente y haberme brindado un lugar en sus salidas al campo y su valiosa amistad.

Biól. Enrique Godínez Cano por su asesoría en la identificación de los elementos gonádicos e interpretación histológica.

A la Dra. Catalina Chávez Tapia y el Biol. Martín Martínez que con sus críticas ayudaron en la presentación de esta tesis.

A las Biól. Marisela Soriano y Martha Urzúa por haberme asesorado en el proceso histológico de las muestras y proporcionarme el material y equipo necesario.

A los inolvidables compañeros que participaron en las colectas de campo y con su amistad, Jaime Becerril, Javier Manjarrez, Fernando Zurbia además de Hugo Plata y Roberto Vizcaya que también colaboraron en la elaboración del material fotográfico.

A la asignatura de Zoología por facilitarme el equipo y programas de computación y muy especialmente al M. en C. Manuel Elías por proporcionarme su computadora personal en

el momento más indispensable.

A la Biól. Patricia Ramírez por su valiosa ayuda, para realizar el calculo de la Diversidad en su computadora personal.

A la P. de B. Martha P. Gomez Soto le agradezco de manera muy especial, ya que que gracias a su apoyo en el trabajo de campo, laboratorio, revisión del manuscrito y su estímulo, ha llegado a su culminación esta tesis.

Y a todas aquellas personas que de forma directa o indirecta recibí ayuda, a todos ellos quiero hacer patente mi reconocimiento.

RESUMEN

El presente es un estudio del ciclo reproductor y de los hábitos alimenticios de *Sceloporus variabilis variabilis* en Alvarado, Veracruz; en el período comprendido de Marzo de 1986 a Febrero de 1987.

Los ciclos gonádicos se determinaron en base a determinaciones macroscópicas y se estimó su relación con algunos factores ambientales.

La población mostró un ciclo de actividad reproductiva continuo. Con índices de mayor actividad en ambos sexos; en machos concuerda con la época más cálida y las hembras durante la época de mayor precipitación pluvial y la primera mitad de la seca, esto se presenta como una estrategia para aprovechar las condiciones ambientales más idóneas que favorezcan un adecuado desarrollo de la descendencia.

El tamaño de la camada promedio fue de 3.39 ± 0.57 huevos. No hay una correlación entre el número de huevos y la longitud hocico cloaca de la hembra. —

La talla mínima de madurez sexual para machos es 47.7 mm. y de las hembras 43.8 mm .

Hay una marcada correlación inversa entre el ciclo graso y la actividad gonádica en ambos sexos.

Los organismos se presentan como una especie oportunista que consume insectos fundamentalmente. Los Ordenes presa de mayor importancia en la dieta fueron: Himenóptera Adulto; Coleóptera Adulto; Orthóptera Adulto, Ninfa; Lepidóptera, Adulto, Larva y Hemiptera Adulto.

INTRODUCCION

La riqueza biótica de nuestro país es el resultado de la existencia de una variedad de ambientes como lo son los fríos, templados, tropicales, semitropicales, semiáridas, áridas, etc.. Como resultado de esta diversidad ambiental México cuenta con una amplia riqueza herpetofaunística representada por 1512 especies y subespecies, agrupadas en 195 géneros y 40 familias, (Smith y Smith, 1976).

Los estudios de la herpetofauna a lo largo del tiempo se ha incrementado proporcionando conocimientos sobre la distribución, taxonomía, hábitat y sobre algunos aspectos etológicos y fisiológicos de estos organismos. A pesar de esto aún son pocas las especies de las cuales se tiene conocimiento de su historia natural en relación a la gran diversidad específica que se encuentra en México.

La investigación de los aspectos reproductivos en los reptiles son de gran importancia, ya que permiten esclarecer ciertas características propias de las especies; como es la época en la que se reproducen, talla o edad de madurez sexual, tiempo de desarrollo embrionario, potencial biótico, etc..

En especies de lagartijas de la misma comunidad y por lo tanto sujetas a las mismas condiciones ambientales se ha detectado que cada especie desarrolla su propia estrategia

reproductiva y que no precisamente concuerda en tiempo con el resto (Vitt, 1982) de ahí la necesidad de estudiar las tácticas desarrolladas por cada especie y/o población para el conocimiento de los factores determinantes de ello.

Del mismo modo, las lagartijas en su mayoría son consumidoras de insectos por lo que potencialmente compiten con una gran variedad de vertebrados por el alimento: con los mamíferos por ejemplo con ratones, zarigüeyas, armadillos, etc., con todas las aves insectívoras y con otras especies de lagartijas. A su vez las lagartijas son depredadas por tejones, coyotes, murciélagos, halcones, gavilanes y por culebras (Ortega, 1984).

ANTECEDENTES

La anatomía testicular es similar entre lacertillos - éstos se presentan de forma oval donde el izquierdo suele ser más grande que el derecho (Miller, 1848; Weichter, 1983).

Dentro de los testículos se encuentra la estirpe espermática, que va a dar origen a los espermatozoides, los cuales son drenados al epidídimo que presenta su mayor grosor en la época de espermatogénesis (Mayhew y Wright, 1970; Newlin, 1976).

Los ovarios, en la mayor parte de los reptiles, se compone principalmente de los folículos, los que conforme maduran aumentan de tamaño por la depositación de gránulos de vitelo (proteínas, fosfolípidos y grasas neutras) que van a servir de alimento a los embriones.

Cuando el folículo ha alcanzado su máximo desarrollo, éste se rompe y libera al óvulo a la cavidad corporal para inmediatamente ser captado por el oviducto donde es fecundado. El cuerpo lúteo se forma inmediatamente después de la ovulación, las capas celulares que cubrían el óvulo se hipertrofian y forman una masa opaca y compacta de color amarillento (Miller, 1948; Goldberg, 1970).

Varios autores han utilizado como excelente indicador de la actividad reproductiva en las gónadas, las siguientes

características:

a). Variaciones en la coloración de las gónadas. El testículo en *Nautisia vigilis* presenta una coloración gris oscuro en el Invierno cuando la actividad transformadora de espermatogonias es muy lenta. Mientras que para la Primavera toma un color blanco que pasa a un brillante lo cual concuerda con la presencia de esperma en el testículo (Miller, 1948).

b). Variación en el peso y/o tamaño de las gónadas (Factor Macroscópico). Son numerosos los autores que han comprobado que la talla máxima y/o peso gonadal resultan ser un buen indicador de la actividad reproductiva (Miller, 1948; Mayhew, 1964; Casas y Valenzuela, 1984; Méndez y Villagrán, - 1983; Godínez, 1985).

Al aumentar la actividad reproductiva de los machos los testículos aumentan de tamaño y peso como consecuencia de una proliferación de las células que van a conformar los espermatozoides, cuando los organismos se encuentran en reposo reproductivo tienden a reducir sus dimensiones (Wilhoft y Quay, 1961).

Miller (1948) registra la mínima masa de los ovarios cuando los organismos han ovulado, después del parto o durante la gestación y la máxima masa cuando se está desarrollando el folículo y poco antes de la ovulación.

El oviducto cuadruplica su masa coincidiendo con el

desarrollo del óvulo definitivo en el ovario (Newlin, 1976).

En los machos el epidídimo durante la reproducción se observa más contorneado y de mayor grosor (Licht, 1967).

En la mayor parte de las especies de lagartijas de zonas templadas así como de zonas xerófitas se ha observado una estacionalidad en el aumento o descenso de la talla y peso de las gónadas.

Guillette y Casas (1980) resumen varios trabajos enmarcando las diferencias en la ubicación temporal de los eventos reproductivos de especies de ambientes templados. Así es como una gran parte de especies lleva a cabo la actividad gonádica en Primavera a inicio del Verano, en otras especies la completa vitelogénesis ocurre en el Otoño, antes de la hibernación y aquellas especies en las cuales la inicia antes de la hibernación y la concluye en Primavera antes del cortejo y apareamiento. En otro caso, el macho exhibe completo desarrollo testicular en el Otoño cuando se aparea con las hembras, que en ese momento posee ovarios quiescentes, por lo tanto tiene la hembra que almacenar el esperma y fertilizar a los huevos en Primavera que es cuando ovula.

Así mismo hay especies en las que los eventos reproductivos se llevan a cabo en los meses de Otoño y el desarrollo embrionario se lleva a cabo en el Invierno y Primavera, mientras que el parto se lleva a cabo en esta última

(Godínez, 1985).

El desfaseamiento en los ciclos entre ambos sexos se puede deber a que el sistema reproductor de cada uno responde a diferentes estímulos ambientales (Guillette y Casas, 1980).

Entre los factores que intervienen en el ciclo reproductivo y sus variaciones, se dan los factores externos o ambientales, como lo son la temperatura, el fotoperíodo y la precipitación pluvial. De los internos el más importante es el control hormonal y la acumulación de lípidos.

Los lacertilios de ambientes tropicales donde los factores son más o menos estables a lo largo del año como es el caso de los Bosques lluviosos de Borneo, en cuatro especies de geckos las hembras producen huevos todo el año con pequeños índices de intensidad reproductiva (Inger y Greenberg, 1966); el mismo caso se da en Ameivas de Costa Rica, donde la estabilidad ambiental favorece la continua reproducción (Smith, 1968).

En ambientes tropicales donde se da una marcada época húmeda y una seca, además de una corta estacionalidad en temperaturas a lo largo del año, la precipitación pluvial asume presumiblemente gran importancia en determinar cuando se inicia la etapa de reproducción, ya que aparentemente causa efecto en la disponibilidad de recursos (Janzen y Schoenner, 1968). En hembras con reproducción continua

la mayor frecuencia de puestas es influenciada por los patrones de precipitación pluvial como es el caso de cuatro especies de *Anolis* del Caribe (Licht y Gorman, 1970), en *Anolis scutatus* de Puerto Rico (Ruibal et al., 1972), *Leiolepis rhomboidalis* en Australia (Wilhoft, 1963). En especies marcadamente estacionales como *Anolis trinitatis* de Panamá (Sexton et al., 1963); de México en *Ctenosaura similis* e *Iguana t.* (Casas y Valenzuela, 1984) al igual que en teiidos Amazónicos (Magnusson, 1987) y otros iguánidos (Jackson y Telford, 1974; Vitt y Lacher, 1981), el desarrollo gonádico se presenta en la época seca y la oviposición de huevos ocurre durante la estación húmeda. En algunas especies de lugares tropicales con la marcada ciclicidad, lluvias y sequía, la correlación con los índices de precipitación es negativa ya que se presenta la máxima actividad reproductiva en los meses secos como es el caso reportado por Vitt y Goldberg (1983) en 2 especies de iguánidos simpátricos; en 6 especies de *Anolis* de elevadas y bajas altitudes (Gorman y Licht, 1974).

Barbault (1976) encontró que tres especies simpátricas exhibían diferente tiempo de reproducción; *Mabuya butneri* se reproduce a fines de la estación de lluvias y *M. maculiferis* en la época seca, mientras que *Panaspis mimbacensis* se reproduce en la húmeda. Iguánidos como *Polychrus scutirostris* (Vitt y Lacher, 1981) simpátrico de *Tropidurus torquatus* y -

Pratynotus semitaeniatus (Vitt y Goldberg, 1983), la primera especie produce huevos durante el inicio de la temporada lluviosa y las otras lo hacen en la época seca, mientras que un *Telido* habitante de la misma localidad tiene reproducción continua (Vitt, 1982). Lo anterior da una idea de la variabilidad de tácticas reproductivas en especies tropicales de una misma comunidad.

Para los machos no hay evidencias de una relación del ciclo gonádico con la época de lluvias; se propone que el factor determinante debe ser la Temperatura y/o Fotoperíodo (Sexton, et al., 1963; Sexton y Turner, 1971; Gorman y Licht, 1974; Marion, 1982).

La participación de los cuerpos grasos, es en el desarrollo de los gametos de las hembras ya que los descensos en los niveles de grasa abdominal concuerda con el periodo de desarrollo folicular, por causa de su depositación en forma de vitelo en éstos, ello a sido documentado principalmente en especies de ambientes templados (Hahn y Tinkle, 1965; Telford, 1970; Goldberg, 1972; Newlin, 1976; Guillette y Casas, 1981; Méndez y Villagrán, 1983), así como en algunas tropicales, como es el caso de los ~~ANOLIS~~ del Caribe, en que la correlación inversa es marcada en ambos sexos (Licht y Gorman, 1970) así como en otros iguanidos (Jackson y Telford, 1974; Vitt y Lacher, 1981; Vitt y Goldberg, 1983). Mientras que en otras especies no hay una correlación (Ruibal

et al., 1972; Magnusson, 1987).

Es sabido que en aves los requerimientos energéticos son bajos para la producción de esperma (Blem, 1976). El argumento por autores como Licht y Gorman (1970) y Guillette y Casas (1981) es que la energía de los cuerpos grasos es invertida en el cortejo y defensa del territorio por parte de los machos.

Los escasos trabajos completos sobre ciclos reproductivos de lacertilios en México se avocan a las especies de zonas Templadas y Xerófitas de la parte central de nuestro país (Guillette, 1981, 1983; Guillette y Casas, 1980, 1981, 1987; Gutiérrez et al., 1982; Méndez y Villagrán, 1983; Godínez, 1985; Méndez et al., 1988) y algunas en el Norte de la República Mexicana (Guillette y Bearce, 1983; Ortega y Barbault, 1984).

Se ha comprobado que la reproducción suele ser afectada por la alimentación (cantidad y calidad). La progenie se verá afectada por la forma en que se invierta la energía obtenida del alimento en el proceso reproductivo (Pianka, 1980). En una población de *Sceloporus n. mucronatus* (Méndez y Villagrán, 1983) encontraron que el ciclo gonádico de los machos se relacionaba con la alimentación; así como en *Agama agama* la reproducción coincide con la época de mayor abundancia de alimento sin que se presente variación en el fotoperíodo o temperatura (Bellairs, 1975), en *Anolis scutus* la alimenta-

ción suplementaria incrementa el almacenamiento de grasa pero no la reproducción (Rose, 1982).

A menudo la alimentación de un depredador depende tanto de la abundancia como de la frecuencia relativa de las presas disponibles. Cuando éstas varían de un medio a otro o de una estación a otra, el régimen alimenticio del depredador también varía (Barbault, 1978).

Es probable que en la mayoría de los casos el depredador no selecciona a su presa salvo en los casos de especie-presa tóxica que el depredador aprende a buscar consumiendo indiferentemente las presas de un mismo tipo que se presenta en donde el organismo caza (Ortega, 1981).

Pianka (1966) y Schoenner (1969) han reconocido dos tipos extremos de forrajeo, uno en donde una lagartija puede buscar sus presas en movimiento constante (Forrajeo Intensivo) y el otro cuando espera pasivamente, a que se acerque la presa y entonces la acomete repentinamente (Forrajeo Pasivo), este último método requiere de una alta densidad de presas, una elevada movilidad de las mismas y/o demanda baja de energía del depredador (Pianka, 1966 y Schoenner, 1969).

Si la información sobre aspectos reproductivos de lacertilios mexicanos es insuficiente, es todavía aún menor el número de especies de las que se conoce sus hábitos alimenticios (Barbault et al., 1978; Maury, 1981a; Méndez y

Villagrán, 1983; Gutiérrez y Sánchez, 1986; Amaya, 1987).

Dentro del grupo *Variabilis* se reconocen nueve formas: *Sceloporus couchii*, *S. cozumelae*, *S. p. parvus*, *S. p. scutulatus* y las subespecies; *Sceloporus variabilis teapensis*, *S. v. stoporus*, *S. v. smithi*, *S. marmoratus* y *S. v. variabilis* (Smith, 1937; Sites y Dixon, 1982).

Sceloporus variabilis variabilis es una pequeña lagartija de las más sureñas del género y se distribuye en los trópicos, se le encuentra en playas oceánicas a altitudes moderadamente altas. Se reporta que presenta oviparidad y viviparidad (Fitch, 1970); Alvarez del Toro (1982) registra en Chiapas que las hembras presentan cuatro huevos, mientras que Fitch (1970) registró seis huevos en organismos de Nicaragua que habitan a los 279 m. s. n. m. y en individuos de Veracruz a 697 m. s. n. m. conteniendo embriones cercanos a su total desarrollo en Febrero de 1970.

La Universidad de Kansas muestreo hembras grávidas en Veracruz de *S. variabilis* de las que no especifican localidad ni la altitud en que fueron colectadas, en Enero, Febrero, Abril, Mayo, Octubre, Noviembre y Diciembre encontrándose que en Febrero había un 100% de hembras grávidas (Tamaño de la muestra $N = 1$), en Abril el 67% ($N = 3$) en Mayo ($N = 3$), y en Diciembre 100% ($N = 5$) (Fitch, 1970). Cabe hacer notar que el tamaño de la muestra es pequeño, además podrían tratarse de especímenes de *S. v. variabilis* o *S. v. teapensis*, ambas

nativas de Veracruz.

Ramirez y Guillette (1987) utilizando especímenes de Museos con diferente año de colecta, localidad y abarcando altitudes de 0 a 500 m. s. n. m. encontró que los machos de zonas bajas alcanzan su máximo volumen testicular en abril. Las hembras tienen una puesta mostrando una máxima vitelogenesis en abril y la ovulación en Mayo, el tamaño de la puesta es de 3.8 ± 0.2 huevos.

G. v. variabilis Weigmann, 1834. Los machos alcanzan los 74 mm. de longitud hocico-cloaca, presenta una franja clara dorsolateral que rara vez se extiende sobre la cola, con un grosor de una o dos hileras de escamas; el número de escamas dorsales en número de 50 a 60 y escamas ventrales en promedio 57; poros femorales de 12 a 14 por pata; lamelas subdigitales en el cuarto dedo de ambas patas traseras arriba de 43. los machos presentan parches rosas con margen azul y amarillo a ambos lados del abdomen (Fitch, 1937).

Se distribuyen en el Sur de Tamaulipas, de Sur Oeste al Este de Querétaro, Este de Puebla, Sur y Centro Sur de Veracruz (Río Blanco) hasta el Este de Oaxaca; al extremo Oeste de Guatemala alcanza la costa del Pacífico solo en Chiapas (Fitch, 1937; Sites y Dixon, 1982).

Este lacertilio se presenta como el vertebrado terrestre más abundante en la zona de estudio y se encuentra ocupando

el mayor número de sustratos (Altamirano y De Sucre, 1985).

El estudio de la subespecie de *S. v. variabilis* en Alvarado, Veracruz suge de la aislada e insuficiente información que se tiene sobre la reproducción y Hábitos alimenticios de poblaciones habitantes de playas oceánicas.

OBJETIVOS

Determinar el ciclo reproductivo de machos y hembras de *Sceloporus variabilis variabilis* es un periodo anual, en base a cambios macroscópicos de las gónadas.

Determinar las relaciones entre ciclo gonádico de ambos sexos con factores internos como son cuerpos grasos y la alimentación.

Determinar las relaciones del ciclo gonádico con los factores ambientales como la temperatura y la precipitación pluvial.

Determinar los hábitos alimenticios de la especie dentro del mismo ciclo anual.

AREA DE ESTUDIO

UBICACION

Alvarado Veracruz pertenece a la provincia fisiográfica de la llanura Costera del Golfo de México, la formación de esta llanura se inició en el Cretácico y aún actualmente continúa su proceso ascendente (Jiménez, 1979).

La zona se ubica entre los $18^{\circ}46'23''$ y $18^{\circ}46'42''$ latitud N. y a $95^{\circ}44'23''$ y $95^{\circ}44'44''$ de longitud Oeste. Se encuentra prácticamente al nivel del mar ya que va de los 0 a los 7 m. s. n. m. .

El área de estudio comprende 12 hectáreas que se sitúan a 2 kms. al N.E. del Puerto de Alvarado Veracruz, en la desembocadura del Río Papaloapan en el Golfo de México, en donde se localiza la población de *G. v. variabilis* que se estudió (fig. 1).

GEOLOGIA

El suelo es regosol cátrico de textura media, formado de rocas sedimentarias y volcánicas sedimentarias que datan del Pleistoceno y Reciente, con gravas, arenas, limos y arcillas es decir material de origen marino y costero aluvial (Jiménez 1979.)

CLIMATOLOGIA

El clima es Aw_2 , cálido con lluvias en Verano siendo el más húmedo de los subhúmedos (García, 1987) con 1500 a 200 mm. de precipitación pluvial anual y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 mm. Se presenta una marcada - temporada húmeda y una seca, la época de sequía que abarca de Enero a Mayo, siendo Febrero el mes más seco y frío y Septiembre el mes con mayor precipitación (fig. 2). La temperatura oscila entre los 32.1°C y 20.4°C , la promedio anual es de 26.1°C (García, 1971).

VEGETACION

La vegetación original del lugar era de Selva Baja Subperennifolia y Media Subcaducifolia pero en su gran mayoría ha sido devastada, por lo que ahora se encuentran grandes potreros y pastizales así como algunos acahuales de diversos grados de desarrollo. La vegetación prevaeciente es característica de dunas costeras por lo que se encuentran especies halófitas arbustivas espinosas como *Cnidoscolus* sp (mala mujer) y *Opuntia* (nopal) como especies dominantes, además de numerosas leguminosas espinosas que conforman el estrato más bajo de esta vegetación (Manjarrez, 1987). La perturbación ha sido tal que se encuentran agrupaciones de pino Australiano *Casuarina equisetifolia*.

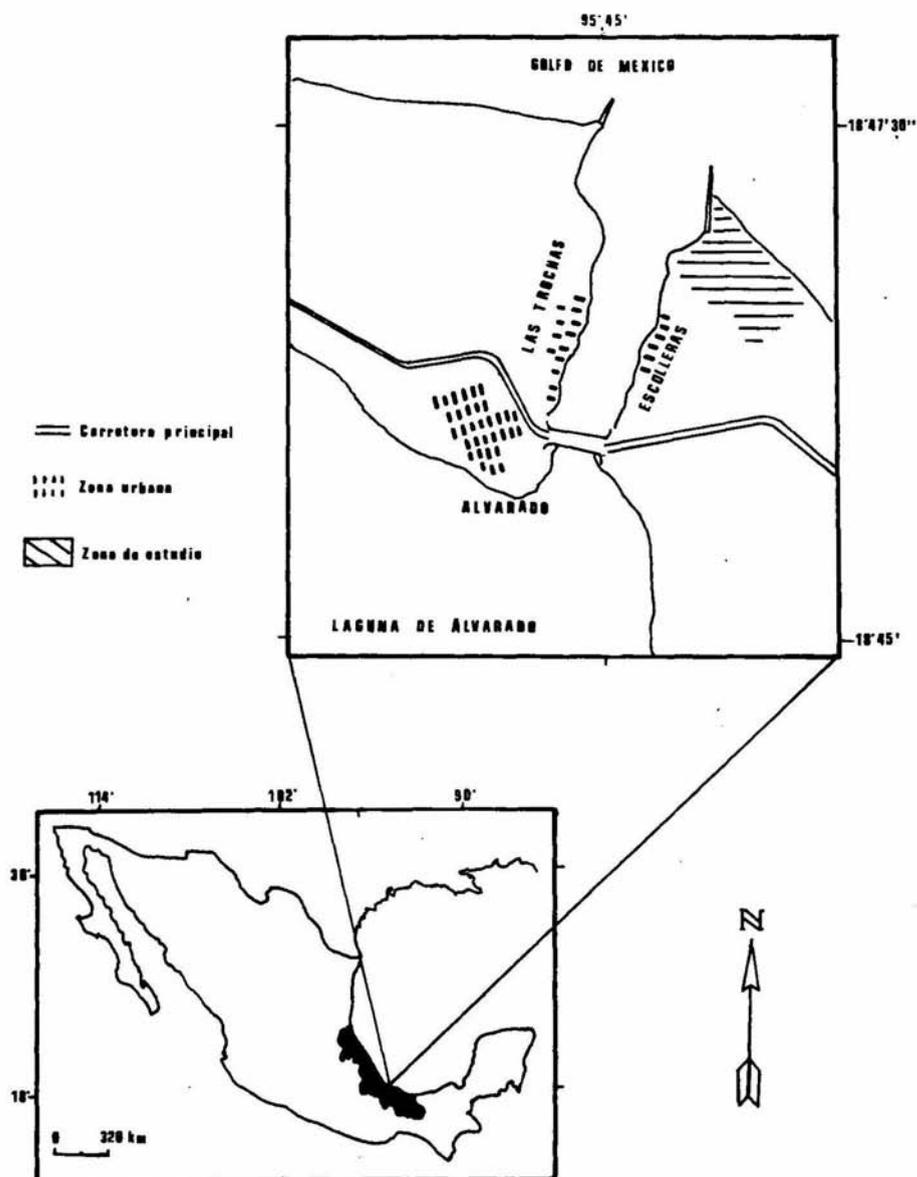


Fig. 1 Ubicación de la zona de estudio.

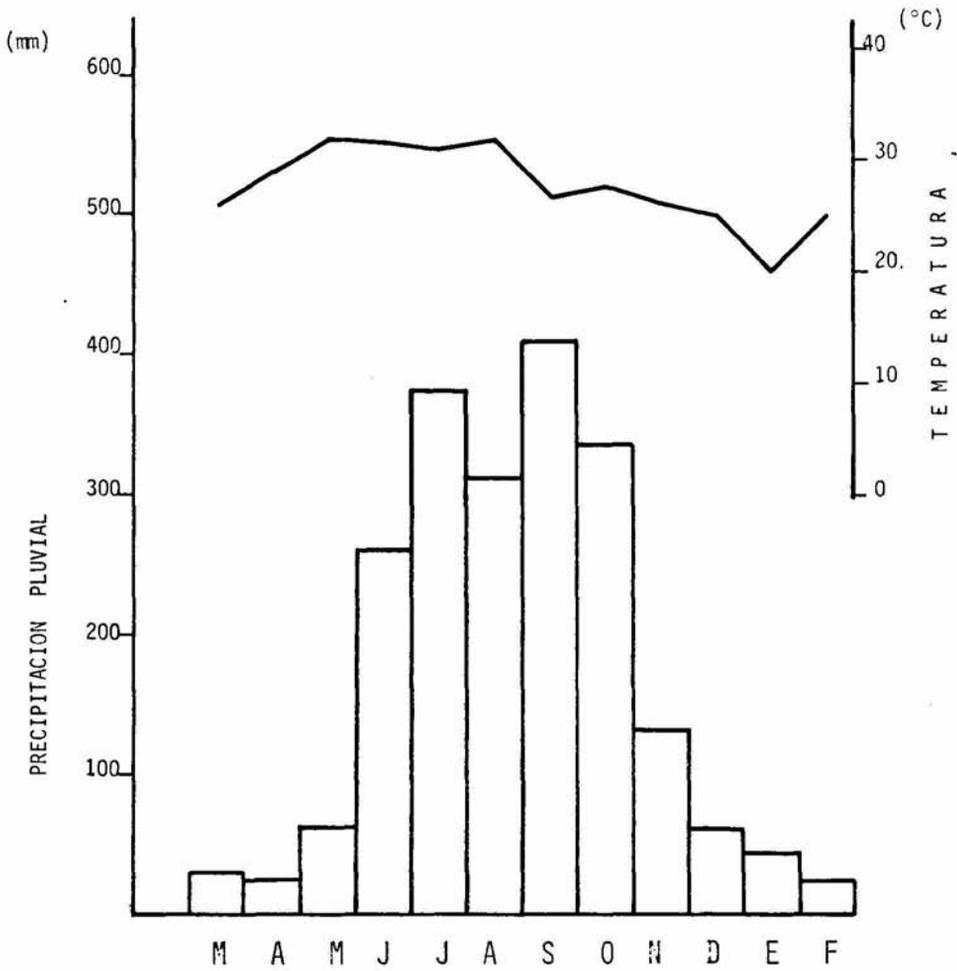


Fig. 2 Climograma de la región de Alvarado, Veracruz.

METODOLOGIA

Se realizaron muestreos mensuales a lo largo del ciclo anual, que comprendió de Marzo de 1986 a Febrero de 1987, en lo calidad denominada "Las escolleras" perteneciente al Municipio de Alvarado Veracruz, la duración de las colectas fueron de 3 a 4 días y se llevaron a cabo en la tercera semana de cada mes.

TRABAJO DE CAMPO

Se capturaron un total de 133 hembras y 118 machos adultos. La captura se realizó manualmente o con golpe de liga de hule de diferentes tamaños.

A cada organismo se le asignó un número de catálogo, el cual se anotó en una etiqueta que se colocó en una pata trasera, se le registró la hora de colecta, sexo, fecha, localidad, microhábitat y observaciones climáticas además de algunos aspectos etológicos de la especie (Pisani y Villa, 1974).

Los organismos fueron sacrificados con una sobredosis de cloroformo y enseguida se procedio a determinar:

- a) Peso total del organismo (PTO)
- b) Longitud Hocico-Cloaca (LHC)

Lo anterior se determinó haciendo uso de una balanza granataria (0.1 g.) para los pesos y un calibrador Vernier

para longitudes lineales (0.1 mm.).

Se registraron los valores de temperatura ambiental, utilizando un termómetro Taylor de -10 a 50°C. Los valores de precipitación pluvial se recabaron en la estación meteorológica del Puerto de Veracruz.

Para fijar a los especímenes se les aplicó una inyección de formol al 10% en la región cloacal y abdominal. Los ejemplares se encuentran depositados en el Museo de Zoología de la E. N. E. P. Iztacala, UNAM.

TRABAJO DE LABORATORIO

A los 8 días de ser colectados los organismos se procedió a detectarlos para mantener controlado el error por hidratación y variación de medidas en las gónadas por acción del fijador (Vitt et al., 1985) para determinar:

- a) Peso de ambos testículos junto con el epidídimo.
- b) Medidas del largo y ancho de ambos testículos.
- c) Peso de ambos ovarios.
- d) Cuenta y medición de cada tipo de folículo ovárico.
- e) Registro del peso y medidas de largo y ancho de los huevós oviductales cuando estuvieron presentes.
- f) Registro del peso de los cuerpos grasos en ambos sexos.

Las dimensiones lineales para testículos se hicieron con

un calibrador Vernier (0.1 mm.), los pesos se determinarán en una balanza analítica (0.0001 g.) y las medidas de los folículos se tomarán con un ocular micrométrico (0.001 mm).

Para las hembras se determinaron cuatro clases de actividad reproductiva en base a el tipo de desarrollo de los gametos (Vitt, 1986).

Clase I. - No activos reproductivamente: folículos ováricos color blanco o transparente y sin presencia de huevos oviductales.

Clase II. - Activo reproductivamente: al menos un folículo ovárico desarrollado, esto es presenta un color amarillo claro a un amarillo intenso y de mayor tamaño.

Clase III. - Activo reproductivamente: presencia de - huevos oviductales (ovigeras).

Clase IV. - Activo reproductivamente: presencia de - huevos oviductales y folículo ováricos -- desarrollados (ovigeras).

Los machos que presentaron testículos agrandados junto con un epidídimo muy conterneado se les consideró como activos reproductivamente y en aquella mínima talla en la que se detectó el epidídimo muy contorneado se consideró como la mínima talla de madurez sexual.

Las medidas y pesos se utilizaron para determinar por

especimen los siguientes indices:

A. - Para machos se elaboraron dos indices gonadosomáticos, en uno se utilizó el peso testicular y en el segundo el volumen testicular.

a) I G S - P (Indice Gonadosomático con el Peso)

$$\frac{\text{Peso gonadal} \times 100}{\text{PTO}}$$

b) I G S - V (Indice Gonadosomático con el Vol.)

$$\frac{\text{Vol. Testicular} \times 100}{\text{PTO}}$$

El Vol. se determinó con la fórmula para volumen de un elipsoide:

$$V = \frac{4}{3} \pi a^2 \cdot b$$

Donde: $\pi = 3.1416$

$$a^2 = 1/2 \text{ del diámetro menor}$$

$$b = 1/2 \text{ del diámetro mayor}$$

c) Se estimó el diámetro promedio testicular DPT

$$\frac{\text{Largo} + \text{ancho}}{2}$$

d) También se analizó el volumen de manera individual.

B. En las hembras se determinó.

- a) IGS (Indice GonadoSomático)

$$\frac{\text{Peso gonadal} \times 100}{\text{PTO}}$$

- b) Diámetro folicular de los folículos más grandes.

(DF)

- c) I S C (Indice Somático de la Camada)

$$\frac{\text{Peso de los Huevos} \times 100}{\text{PTO}}$$

C. Para ambos sexos:

- a) ISCG (Indice Somático de Cpos. Grasos)

$$\frac{\text{Peso de Cpos. Grasos} \times 100}{\text{PTO}}$$

Los valores individuales de cada espécimen fueron registrados y para cada mes se determinó el valor medio y el error estándar para cada sexo. Las diferencias estadísticas se estimaron usando un Análisis de Varianza (ANDEVA) seguido de una Prueba de Duncan (Brunning y Kintz, 1977).

También se determinó la correlación de los factores:

- a) I G S con la Temperatura Ambiental media mensual para ambos sexos.

- b) I G S con la Precipitación Pluvial media mensual en ambos sexos.
- c) I G S con el ciclo graso en ambos sexos.
- c) L H C de la hembra con el tamaño de la camada.

La relación existente entre los factores se obtuvo con el coeficiente de correlación de Pearson (Brunning y Kintz, 1977).

De los meses de Marzo, Junio, Agosto, Diciembre y Febrero considerados como representativos, debido a que corresponden a la época seca y húmeda del muestreo; se seleccionaron los testículos de aquellos organismos que presentaron la mayor y menor talla testicular para realizarles la deshidratación, inclusión en parafina y seccionado a 8 micras de grosor para tefirlas con hematoxilina de Harris y Eosina - (Gretchen, 1979) para llevar a cabo la identificación histológica de acuerdo al criterio de Licht (1967) y así determinar la condición reproductiva de los machos.

ALIMENTACION

Para el estudio de hábitos alimenticios se consideraron dos categorías de depredador, una representada por los machos y otra por las hembras.

A cada estómago se le estimó el volumen del contenido

estomacal mediante el método de desplazamiento volumétrico utilizando una probeta de 10 ml. (0.1 ml). Los datos se utilizaron para analizar las variaciones mensuales en el volumen estomacal promedio en ambos sexos.

El contenido estomacal se colocó en una caja petri y con ayuda de un microscopio estereoscópico se separaron los elementos que se identificaron hasta la categoría taxonómica de Familia y el estadio de desarrollo (Adulto, Larva, Ninfa, etc.) para así conformar la "Familia-Presa" (Gutiérrez y Sánchez, 1986); con ayuda de claves especializadas (Jacques 1947; Borror y White, 1970; Borror et al., 1981; Arnett y Jacques, 1981; Peterson, 1960).

Para cada Orden se determinó el número de organismos y volumen que desplazaba (0.1 ml) utilizando el método de desplazamiento volumétrico. También se determinó el volumen relativo utilizando la fórmula:

$$V. \text{ rel.} = \frac{Vi. \text{ abs.} \times 100}{Vn. \text{ abs.}}$$

Donde: Vi = Vol. de cada Orden

Vn = Vol. de todos los Ordenes

Esto se hizo para conocer el número total de órdenes ingeridos en cada mes y la variación a lo largo del año.

Se utilizó el Valor de Importancia (Acosta, 1982) que considera los tres parámetros esenciales en los estudios de

alimentación, así es como determina la importancia de determinado elemento en la dieta del organismo.

1. - Abundancia Relativa, definida como la proporción de cada categoría de presa con respecto al total.

2. - Volumen Porcentual, que es el porcentaje en volumen que representa cada elemento con respecto al total.

3. - Frecuencia de Ocurrencia, estimada como el número de estómagos en los que aparece un determinado elemento.

$$V. I. = V'_{ij} + N'_{ij} + F'_{ij}$$

$$\text{Donde: } V'_{ij} = V_{ij} / \sum V_{ij}$$

$$N'_{ij} = N_{ij} / \sum N_{ij}$$

$$F'_{ij} = F_{ij} / N_j$$

V. I. = Valor de Importancia

V_{ij} = Vol. del i elemento alim. (a) en el j depredador

$\sum V_{ij}$ = Vol. total del contenido estomacal

N_{ij} = Num. de elementos del i elemento alim. (a) en el j depredador

$\sum N_{ij}$ = Num. total de elementos de la muestra

F_{ij} = Num. de contenidos estomacales donde se presenta el i elemento alim. del j depredador

N_j = Num. total de contenidos estomacales del j depredador

Los valores del Valor de Importancia varían de 0 a 3 se

consideraron como importantes en la dieta, aquellos que presentaron valores arriba del (0.1) se consideraron como fundamentales en la dieta de los organismos.

Se correlacionó el Índice Gonadosomático de cada sexo con la abundancia de alimento, para determinar su relación.

Se estimó la Diversidad de la dieta de ambos sexos y para ello se utilizó el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (Smith, 1980) éste se obtuvo por mes para observar su variación a lo largo del estudio.

$$H' = - \sum p_i \log_{10} p_i$$

Donde: H' = Índice de Diversidad

p_i = n_i/N

Entonces: n_i = Num. de individuos de cada Familia

N = Num. de individuos de todas las
Familia-Presa

Se elige este índice por ser:

- a) Independiente del tamaño de la muestra (Smith, 1980).
- b) Es un buen índice para efectuar comparaciones, entre comunidades (Smith, 1980).
- c) Menos sensitivo que otros índices a la frecuencia de especies presa dominantes, por ejemplo la ingestión casual de algunas presas (Maury, 1981b).

RESULTADOS

CICLO REPRODUCTIVO

Fueron doce los meses muestreados de los cuales se obtuvieron datos de únicamente once, ya que durante el mes de Noviembre las condiciones ambientales no permitieron la actividad de los organismos y por lo tanto evitó su captura.

MACHOS: La actividad reproductiva mostrada por el IGS en los machos se muestra en la figura (3), refleja cambios significativos a lo largo del año ($F= 9.74$; $df= 10, 118$; $P < 0.05$). En el mes de Marzo presenta un valor bajo el cual sufre un incremento significativo que abarca a los meses de Abril a Julio, sobresaliendo Junio. A partir de Agosto hasta el último mes de muestreo (Febrero) experimenta un decremento el cual no muestra ser significativamente diferente entre estos meses.

Un comportamiento similar se puede observar en el IGS-V (fig. 4), con excepción de Agosto en el que sufre un descenso drástico en sus valores y la tendencia al incremento que se presenta en Septiembre, con un posterior descenso en los meses siguientes. El comportamiento que se da en el volumen y diámetro promedio testicular (DPT) como se observan en la fig. (5 y 6) es muy similar al que se presenta el IGS-V.

De los organismos analizados, la mínima LHC en la que se

detectó el epidídimo notablemente contorneado y que presentó valores similares de IGS e incluso superiores a los de organismos de mayor talla correspondió a individuos arriba de los 47.7 mm. (rango 47.7 - 70 mm.).

El análisis histológico de los testículos muestra que a lo largo del año, los organismos se encuentran en estadio 5 (espermátides y espermatozoides abundantes, el epidídimo hipertrofiado y lleno de espermatozoides). Se pudo observar una notable reducción en el número de capas celulares de la estirpe espermática, que conforman la pared de los túbulos seminíferos, durante los meses de Marzo y de Agosto a Febrero, meses en los que se presentaron menores pesos y volúmenes testiculares.

HEMRAS: La prueba de ANDEVA evidencia no haber una variación significativa en los valores medios a lo largo del muestreo ($F= 1.2$; $df= 10.133$; $P < 0.05$) en el IGS, como se puede observar en la fig. (7) se presentan los meses de Marzo, Abril y Diciembre que tienden a ser menores en sus valores medios.

Los valores de IGS (fig. 7) muestra similar comportamiento al presentado por el DF (fig. 8). Los menores valores de Marzo, Abril y Diciembre en ambos tratamientos corresponden con la presencia de hembras con huevos oviduc-tales (clase III), así como de hembras que no presentaron

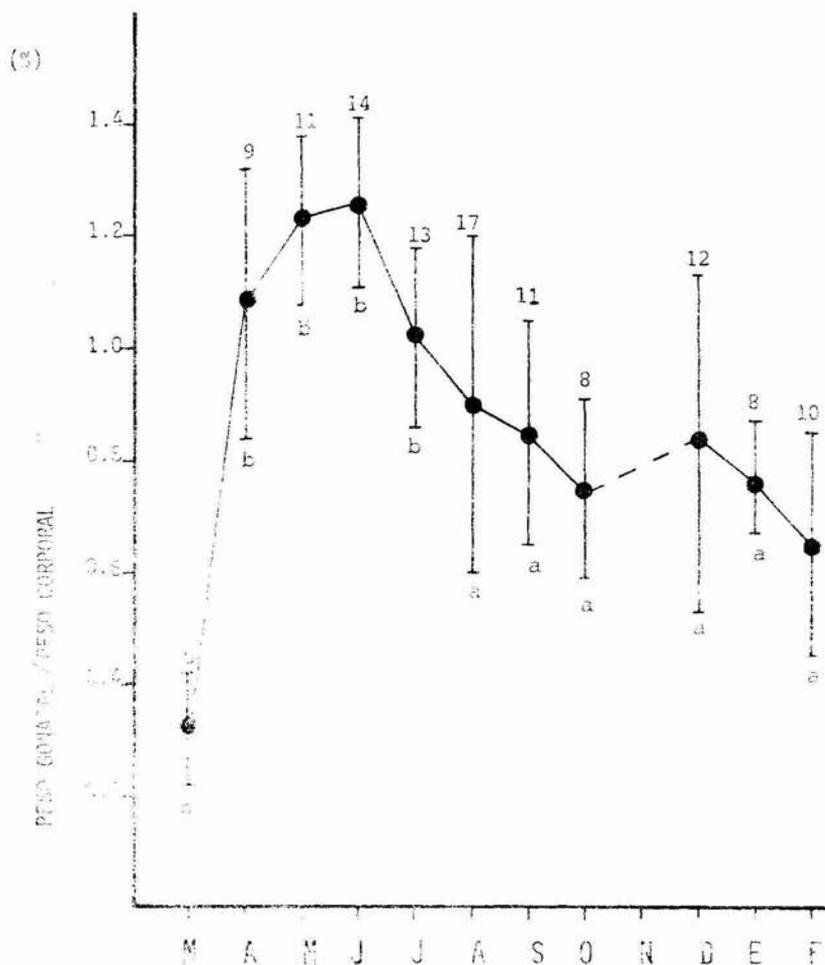


Fig. 3 Variaciones del Índice Gonado Somático-Peso de los machos. Los puntos representan el valor medio y la línea vertical el Error Estándar. El tamaño de la muestra se encuentra en la parte superior de cada intervalo y los grupos de medias según la prueba de Duncan se reconoce por las letras debajo del mismo. La simbología es la misma para el resto de las gráficas a menos que se indique lo contrario.

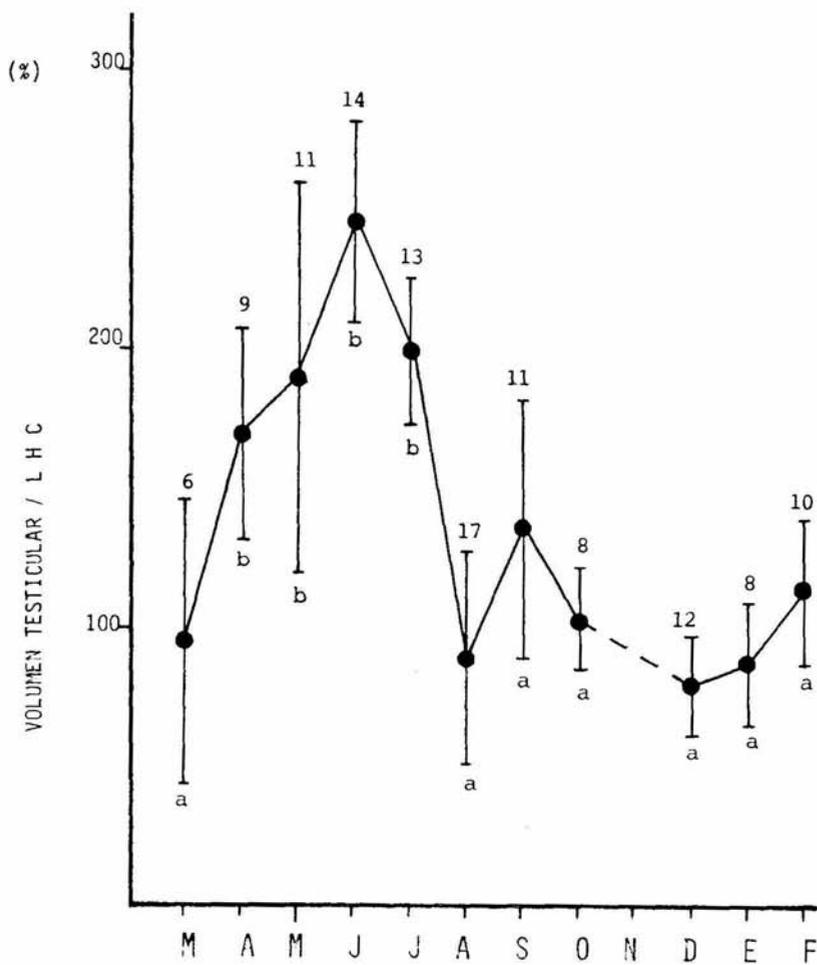


Fig. 4 Cambios en el Índice Gonado Somático-Volumen (IGS-V)

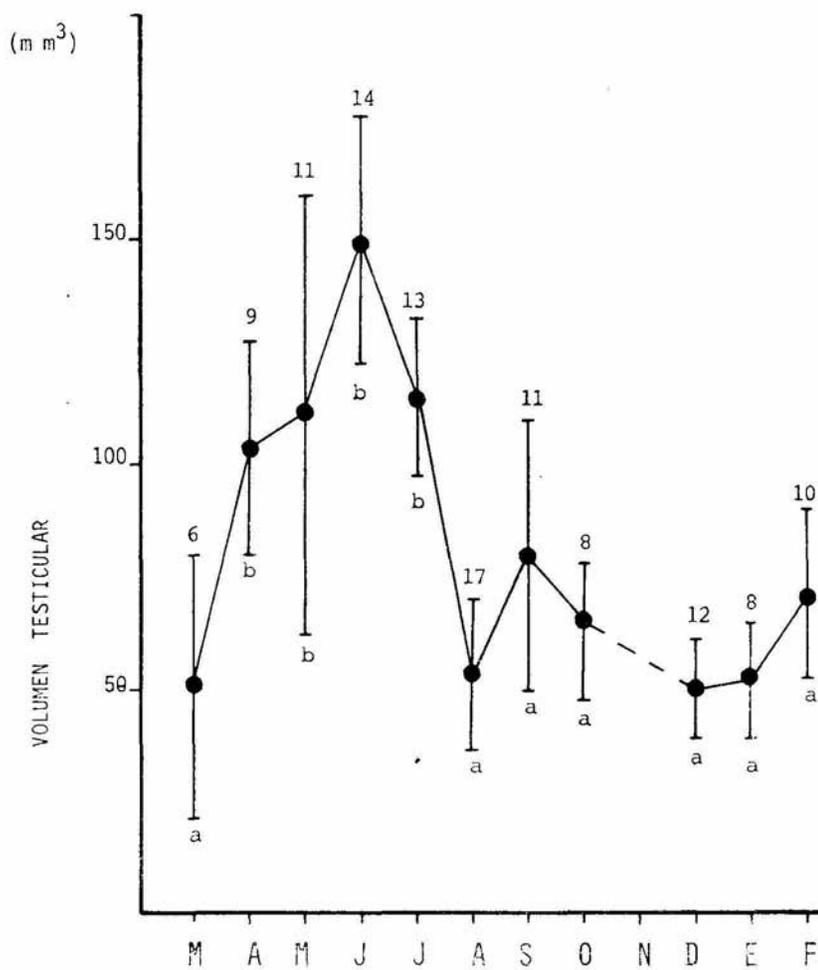


Fig. 5. Variación en el Volúmen Testicular.

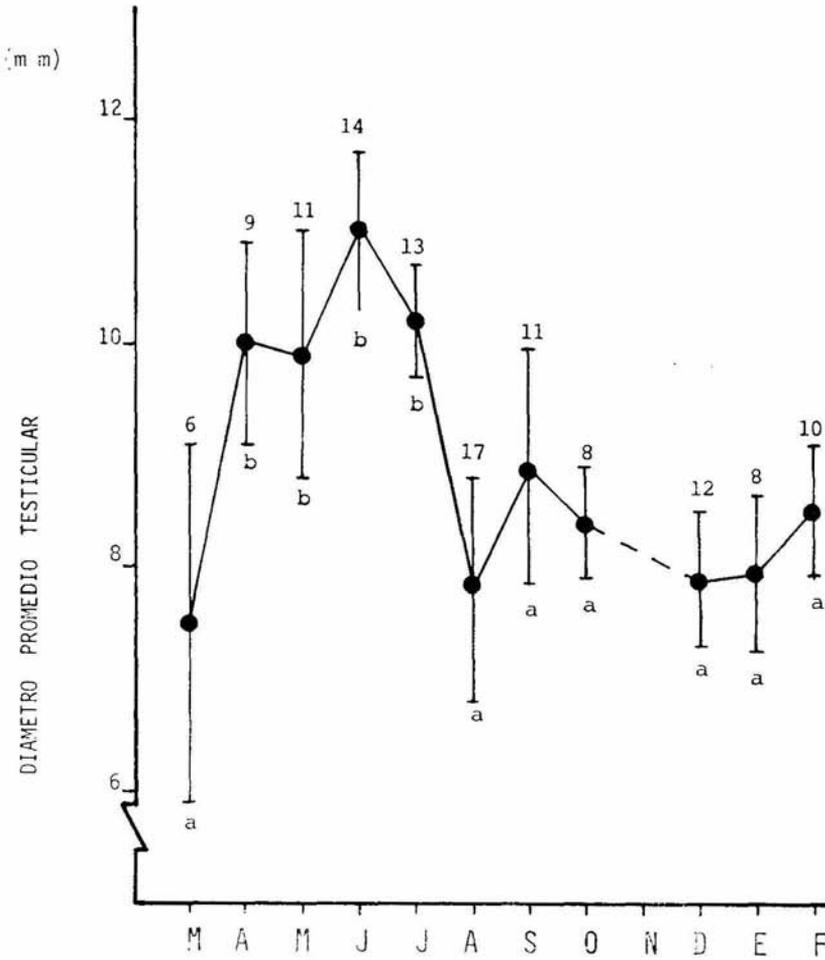


Fig. 6. Cambios en el Diámetro Promedio Testicular (DPT)

actividad (clase I) lo cual ocasiona los bajos diámetros y peso ovárico (fig. 9).

En los meses de Mayo a Octubre, Enero y Febrero el IGS y DF (fig. 7 y 8) muestran mayores valores por la presencia de folículos desarrollados (clase II) como la presencia de folículos vitelogénicos en hembras grávidas (fig. 9).

Como se puede apreciar en la fig. (9) la presencia de hembras grávidas, se dió en todos los meses, el menor porcentaje se presentó en Abril, Mayo y Febrero (7 - 18%) mientras que para los demás meses osciló entre el 25 al 67% y si a estos valores aunamos la presencia de hembras clase II el porcentaje de hembras activas reproductivamente va del 60% al 100% por mes.

Algunos especímenes evidencian dos puestas, ya que se localizan folículos desarrollados al mismo tiempo que se encuentran huevos oviductales (clase IV), esto se presenta de Junio a Enero con excepción del mes de Septiembre.

En algunas hembras que presentaban tres huevos, solían poseer dos huevos en un oviducto y dos cuerpos lúteos en el ovario colateral, lo cual evidencia la migración.

La hembra con mínima talla en la que se encontró actividad reproductiva (clase II) presentó 43.8 mm. de LHC (rango 43.8 - 58.6 mm).

La población mostró ser ovípara en la que el tamaño de la puesta, se determinó por el número de huevos presentes en el oviducto, y esta fue en promedio 3.39 ± 0.57 huevos $N= 41$ (rango 2 - 5). También se determinó por conteo de folículos vitelogénicos en el que el valor medio fue 3.49 ± 1.68 folículos $N= 100$ (rango 1 - 7). La comparación entre ambos indica que la atresia de folículos vitelogénicos es del 23%.

No existe una correlación significativa, entre el número de huevos oviductales y la longitud hocicocloaca de la hembra ($r= 0.26$, $df=41$, $p < 0.05$; fig. 10), y lo mismo se observa con el número de folículos vitelogénicos ($r= 0.33$, $df= 100$, $p < 0.05$) figura (10).

Como se observa en la figura 11 hay un cierto incremento en el número de huevos producido por algunas hembras, del mes de Junio a Octubre que concuerda con la temporada de mayor precipitación pluvial, ya que se presentan cuatro, mientras que para los otros meses lo común, es tres huevos.

El promedio de longitud de huevo es 12.39 ± 1.31 $N= 133$ (rango 9 - 15.7 mm.) para el ancho 7.13 ± 0.94 (rango 7.8 - 9.1 mm.) y el peso medio presente fue 0.25 ± 0.04 (rango 0.19 - 0.37 g.).

Los valores de ISC presenta dos grupos (fig. 12), uno corresponde a los meses con mayor precipitación pluvial: de

Junio a Octubre, con valores significativamente mayores ($t = 3.58$, $df = 36$, $p < 0.05$) que los presentado por los meses de sequía: Marzo, Diciembre, Enero y Febrero con excepción de Abril y Mayo que muestran un tamaño de muestra pequeño.

La detección de crías se realizó durante todo el muestreo, la talla que presentaron varió de los 18.8 - 22 mm. de LHC la cual debe representar el tamaño de eclosión ya que a estos es fácil de observarles la cicatriz umbilical.

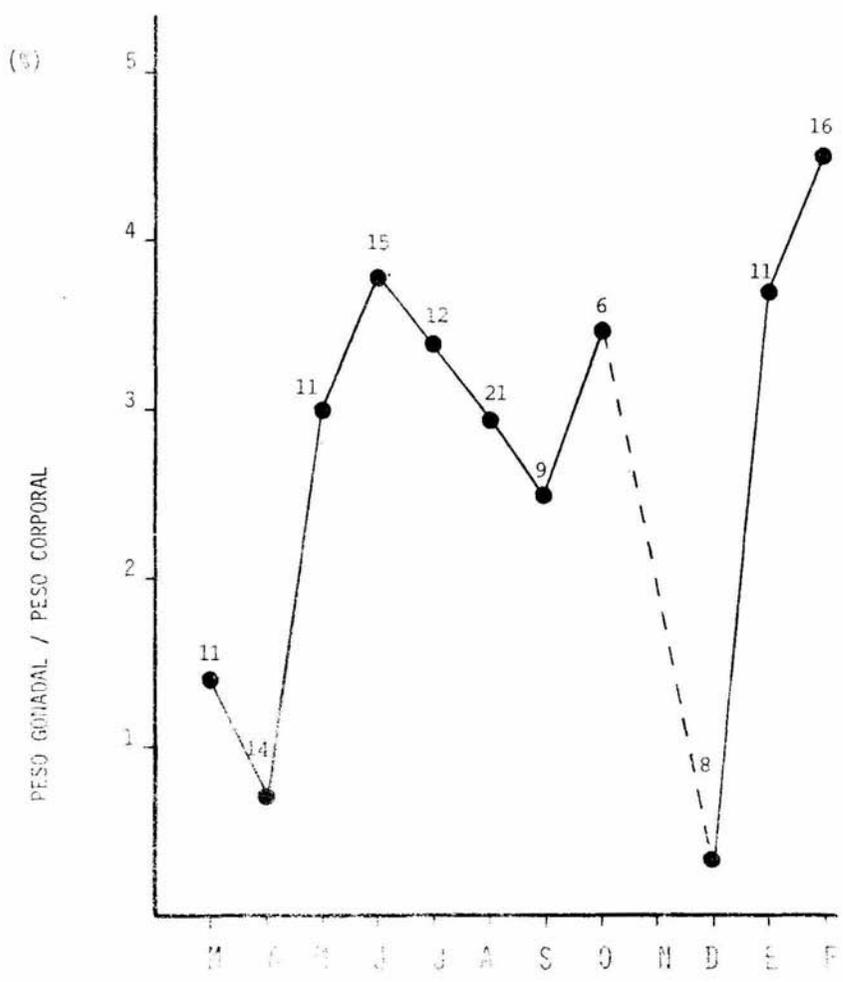


Fig. 7. Variación del Índice Gonado Somático en las hembras. No se indica el Error Estándar por ser grande (ver Anexo I).

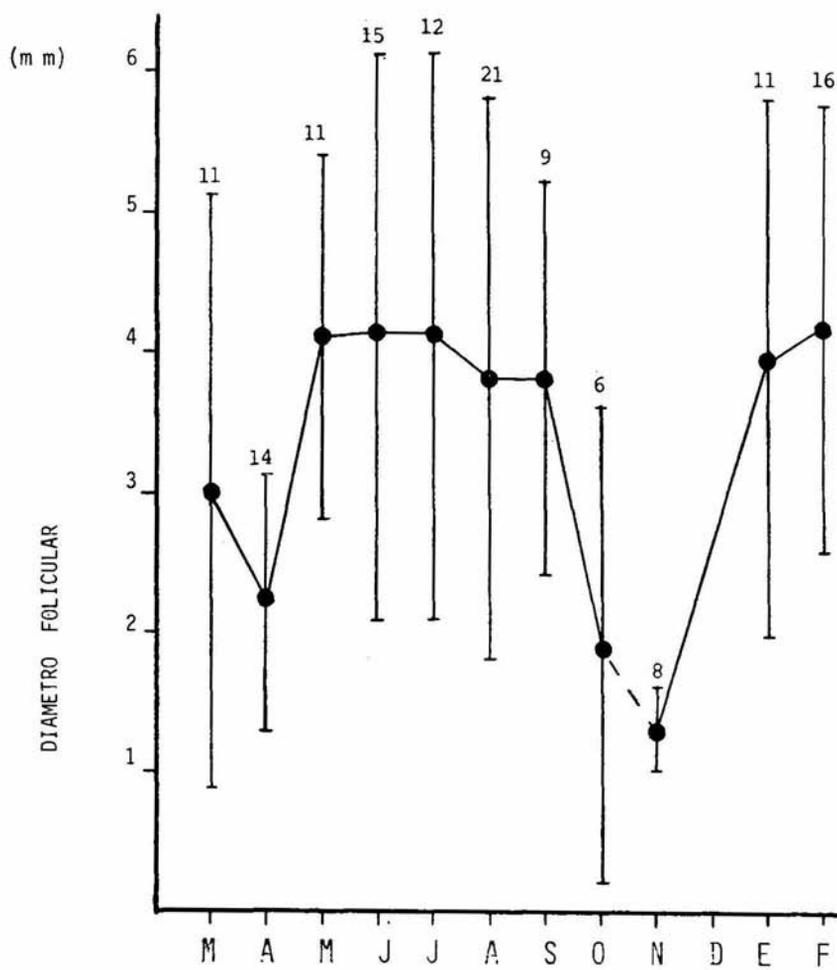
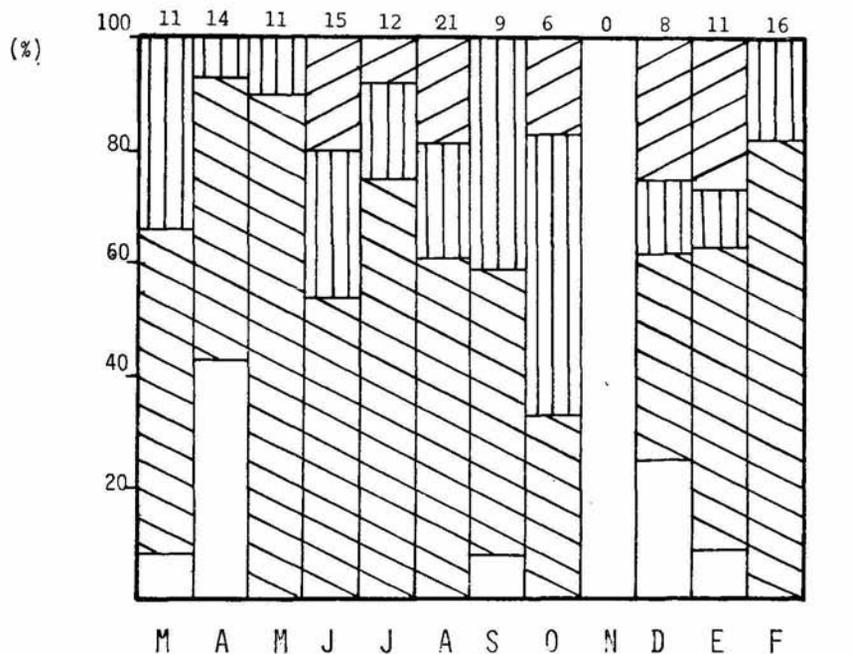


Fig. 8. Cambio en el Diámetro Folicular (DF).



-  Clase I No Reproductivo
-  Clase II Folículos vitelogenicos
-  Clase III Huevos Ovídutales
-  Clase IV Huevos Ovídutales y Folículos Vitelogénicos desarrollados.

Fig. 9. Distribución estacional de cada una de las clases de actividad reproductiva en las hembras. El tamaño de la muestra se indica arriba de cada mes.

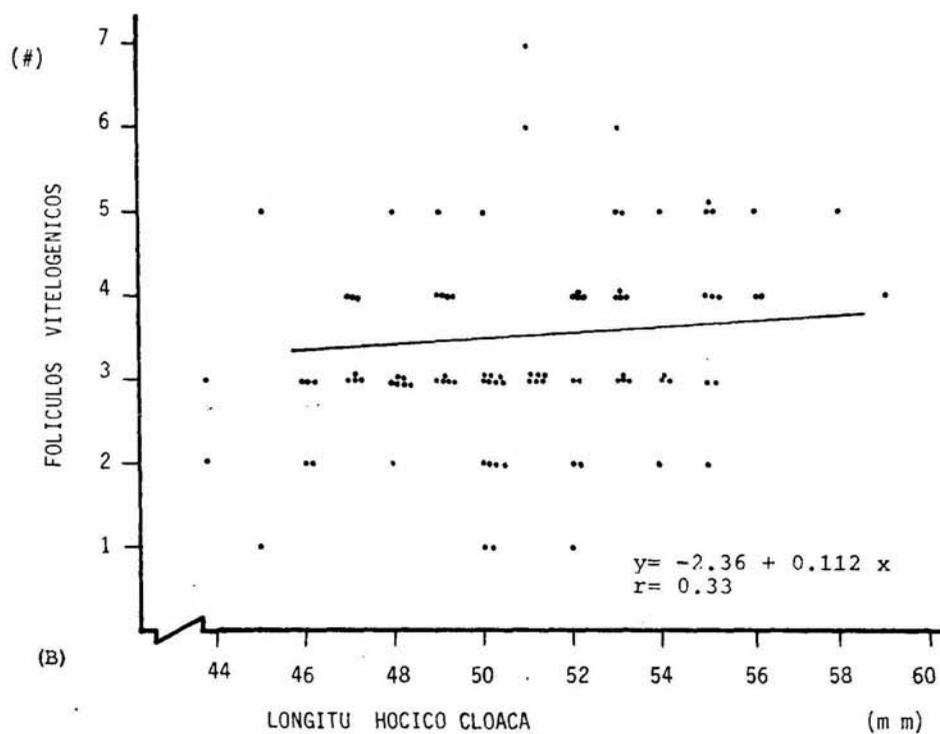
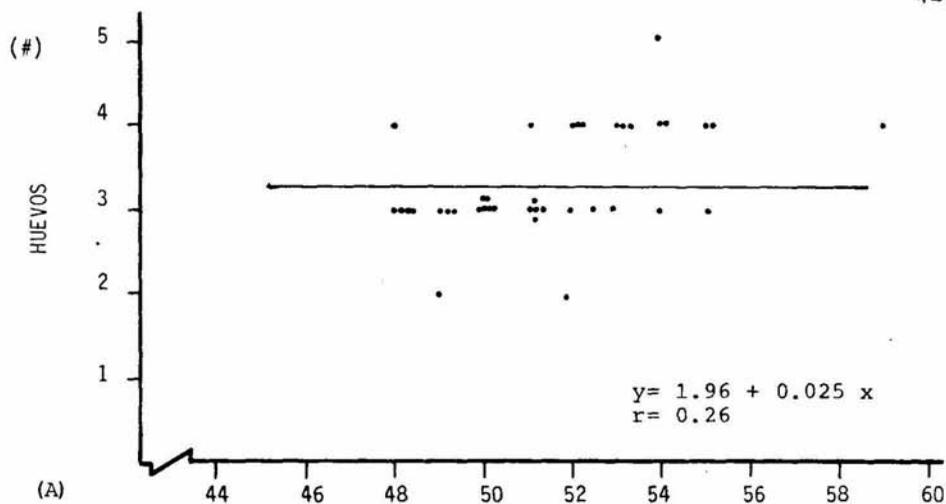


Fig. 10. Correlación entre la longitud hocico-cloaca de las hembras y el tamaño de la camada con el número de huevos oviductales (A) y folículos vitelogénicos (B).

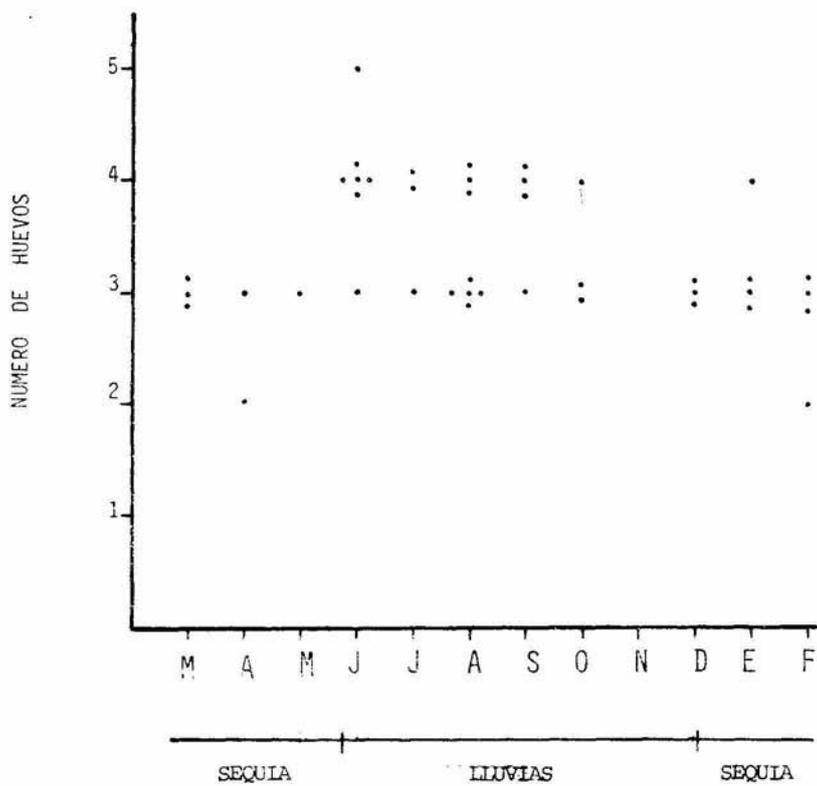


Fig. 11. Distribución estacional del número de huevos producidos por hembra.

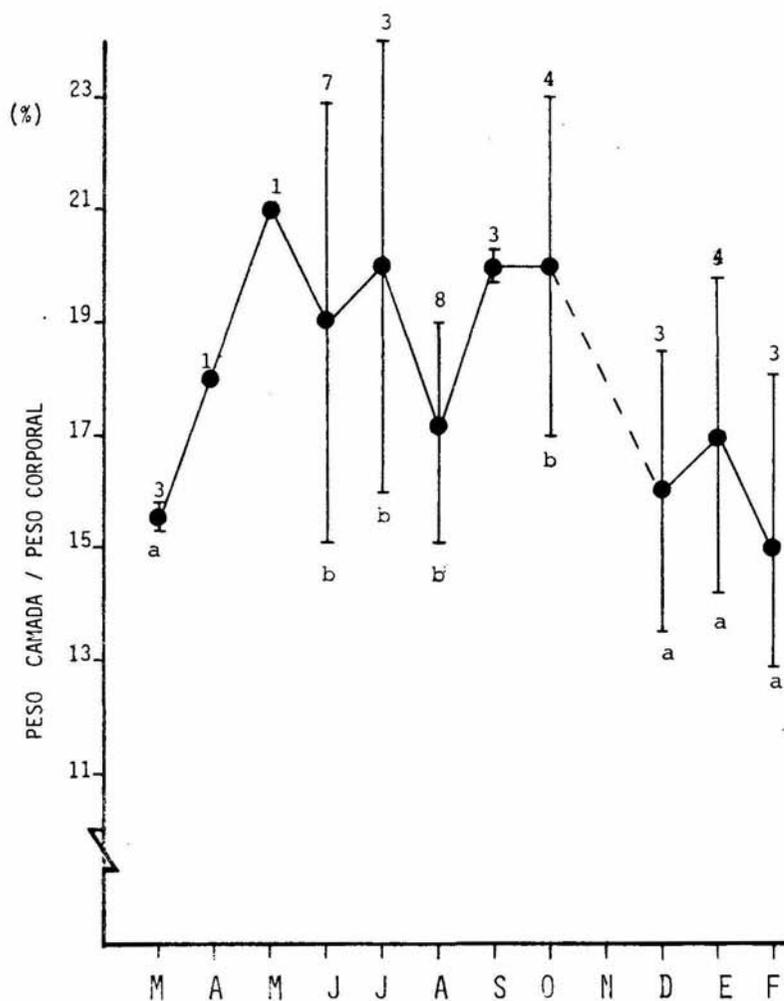


Fig. 12. Variaciones del Índice Somático de la Camada (ISC)

CICLO DE CUERPOS GRASOS

MACHOS: El ISCG de los machos se muestra en la fig. (13) el cual presenta cambios significativos a través del periodo de estudio ($F= 2.48$; $df= 10, 118$; $P < 0.05$). El ciclo graso inicia con altos valores para Marzo, con un súbito descenso en Abril y Mayo; para los siguientes meses de Junio a Julio experimenta un aumento, mientras que para Agosto presenta un incremento máximo el cual decae drásticamente para el siguiente mes, a partir de Octubre a Febrero los valores no presentan diferencias significativas, así lo evidencia la Prueba de Duncan.

La correlación entre el ISCG y el IGS-P presentan una relación inversa entre ellos ($r = - 0.50$; $P < 0.05$; $N= 118$) la correlación muestra ser significativa para todo el periodo de estudio, pero al considerar los seis primeros meses del muestreo, en los que se da la mayor actividad reproductiva por parte de los machos la correlación tiende a ser mayor ($r = - 0.71$; $P < 0.05$; $N= 69$). Al hacer la correlación del IGS-V y los valores del ciclo graso la relación tiende a ser superior ($r = - 0.9$; $P < 0.05$) para los primeros seis meses del estudio, éste comportamiento se da cuando los valores de Volumen testicular (IGS-V) aumentan y los del ISCG tiende a descender y visceversa.

HEMBRAS: El ISCG de las hembras que se muestra en la figura (14) sufre variaciones significativas a lo largo del periodo de muestreo ($F= 8.01$; $df= 10, 133$; $P< 0.05$). De los valores que se presentaron en Marzo y Abril experimenta un descenso significativo en Mayo, que se extiende con similares estimaciones hasta el mes de Octubre, mientras que para los meses de Diciembre y Enero se da un incremento el cual decae para el último mes, alcanzando un índice semejante a los meses anteriores en que se dieron bajos valores.

La correlación negativa del IGS y el ISCG de las hembras mostró una relación significativa ($r = - 0.63$; $P< 0.05$; $N= 133$); es evidente que los valores superiores de IGS corresponden con los menores en el ISCG.

RELACION CON FACTORES AMBIENTALES

Relacionando el IGS de los machos con la temperatura ambiental muestra ser ligeramente significativa ($r = 0.55$; $P< 0.05$; $N= 118$) los mayores niveles de actividad reproductiva concuerdan con las mayores temperaturas. Por otro lado su correlación con los niveles de precipitación pluvial ($r = 0.23$; $P< 0.05$) mostró ser baja.

Para las hembras el IGS correlacionado con la temperatura ambiental no muestra relación alguna ($r = 0.004$;

$P < 0.05$; $N = 133$). Por otro lado con los niveles de precipitación pluvial muestra ser baja ($r = 0.31$; $P < 0.05$).

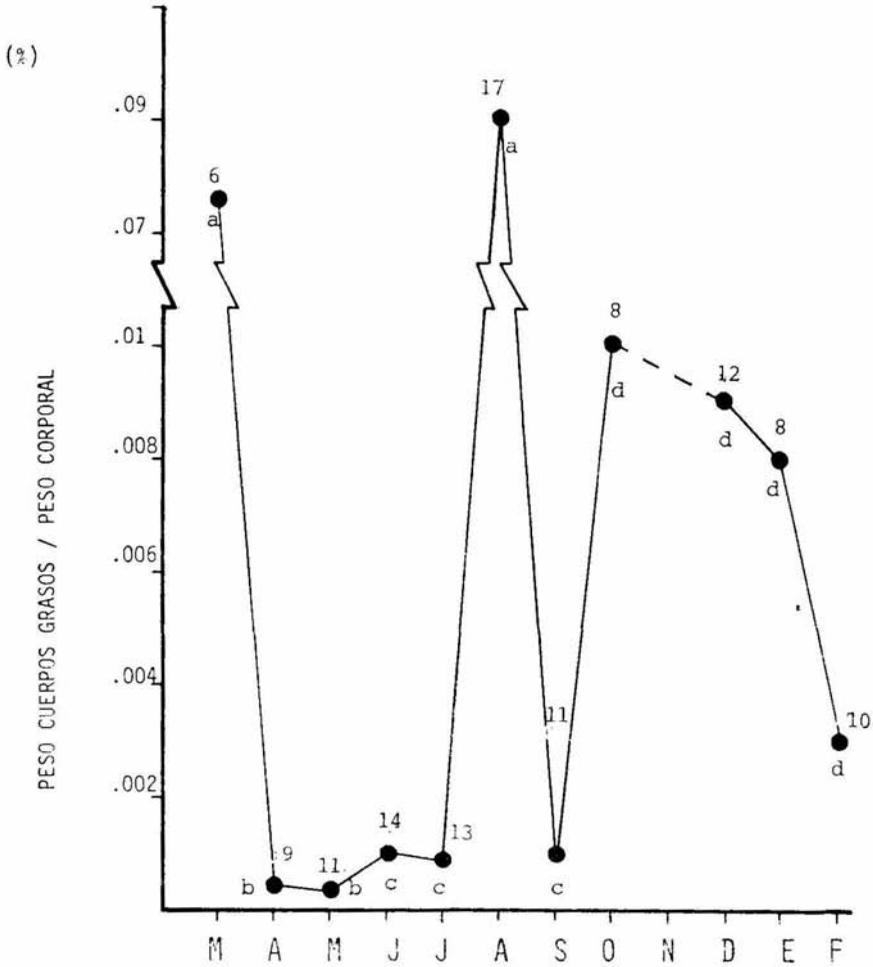


Fig. 13. Variaciones en el Índice Somático de Cuerpos Grasos en Machos. Para el Error estándar ver Anexo I.

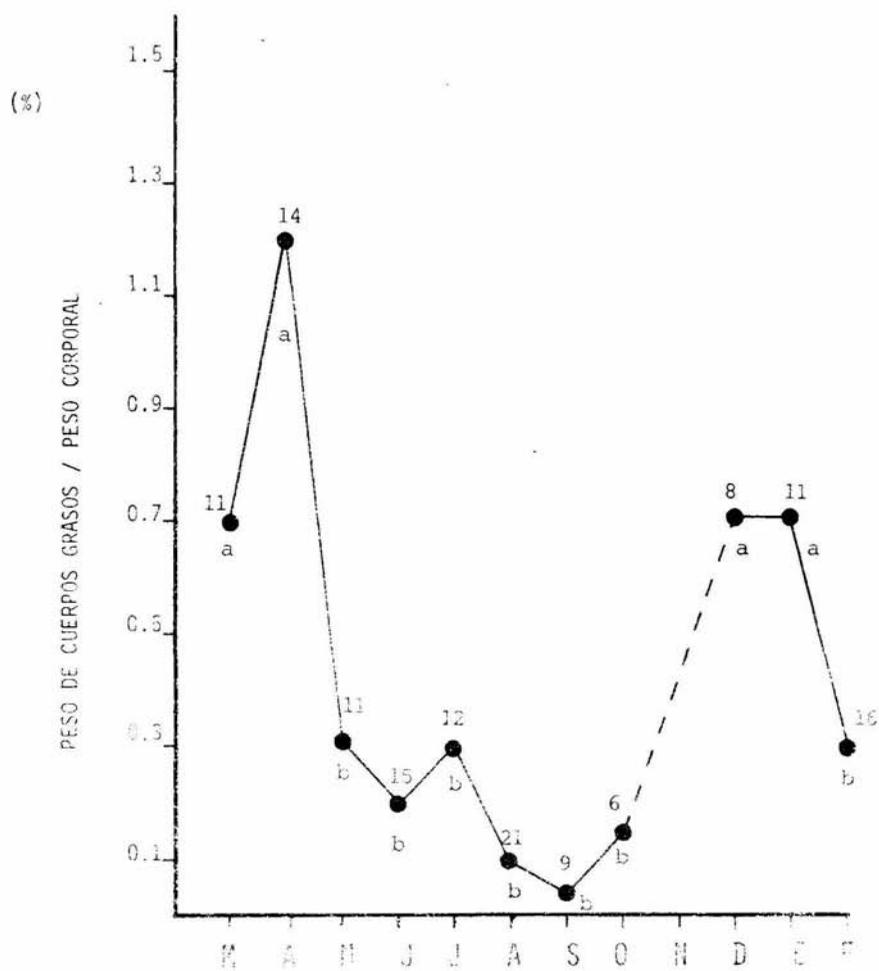


Fig. 14. Cambios en el Índice Somático de Cuerpos Grasos en las hembras. ver valores de Error estándar en el Anexo 1.

HABITOS ALIMENTICIOS

ALIMENTACION Y FORRAJE. Los organismos de *G. v. variabilis* utilizan todo tipo de sustrato para su alimentación, ya que se les puede observar obteniendo sus presas sobre tocones, sobre troncos en potreros, rocas, nopaleras, entre ramas de arbustos y árboles, en la base de los arbustos, en el suelo y sobre el pasto y otra vegetación rastrera.

Para la obtención de su alimento utiliza la estrategia de acecho ó "sentarse y esperar". Se les puede observar que permanecen inmóviles sobre el sustrato en que se encuentre, y tan pronto como se les acerca o pasa una presa éste sceloporino arremete rápidamente para atraparlo, sin necesidad de desplazarse mucho, en ocasiones dan un pequeño salto o cambia de rama para alcanzar a la presa.

Es común que en el primer intento logre capturar a la presa, sujetándola por la cabeza al tiempo que le da un apretón y una vez que la tiene bien sujeta, se la acomoda para poder ingerirla por la parte anterior, ésta pasa casi completa hasta el estómago.

Los organismos utilizan para su alimentación las primeras horas de la mañana (7 a 11 hrs.) y antes de que anochesca (16 a 18 hrs.) en estos periodos la temperatura ambiental oscila de los 19 a 30°C, mientras que para el medio día depen-

diendo de la época del año las temperaturas suelen variar de los 31 a los 37°C y es imposible observarlas durante éste período.

DIETA: La dieta alimenticia en los machos se muestra en la tabla (1a) la cual se compone principalmente en base a su volumen por la clase Insecta 80.65% , Materia Vegetal 5.79% y en menor grado los otros elementos presa.

Dentro de la clase Insecta se presentan 9 órdenes taxonómicos; así tenemos que al considerar el Valor de Importancia, aquellos órdenes que presentaron los más altos valores correspondió a: Hymenótera, Coleótera y siguiéndole en menor grado los Orthóptera, Lepidóptera y Hemíptera (tabla 2a).

Las Familias-Presa de los órdenes más importantes de la dieta con su correspondiente Valor de Importancia se presentan en el Anexo II.

Del orden Hymenoptera consumió 8 familias-presa; a los Formicidos A. le correspondió el mayor V.I. siguiéndole por debajo los Vespidos A. y Chalcididos A.

Para el orden Coleoptera que presentó 11 familias-presa, los Curculionidos A., Chrysomelidos A. y Scarabeidos A. presentaron el más alto valor y en menor grado los Chrysomelidos L..

De los Orthópteros con 4 familias-presa a los Acrididos A. les correspondió el mayor V. I..

Dentro del orden Hemiptera se presentaron 8 familias-presa de las cuales Reduviidos A. les correspondio el más alto valor quedando por debajo de éste, los Pentámidos A., - Phyrhócoridos A. y Cydnidos A.

El volumen medio del contenido estomacal de los machos (fig. 15) mostró variaciones significativas en el periodo de su estudio ($F= 5.11$; $df= 10,118$; $P < 0.05$), los valores mínimos, se presentaron en Marzo y Febrero además de mostrar dos picos evidentes, el primero de Abril y Mayo debido a un predominio en la biomasa de los órdenes Himenóptera principalmente (fig. 16), seguido de Materia Vegetal y en menor grado los Coleóptera y Lepidóptera. El descenso en Junio se debe al decremento drástico en la biomasa de los grupos que conformaron la dieta los meses anteriores, ya que básicamente se presentaron los mismos a excepción de los Lepidopteros, que incrementaron en proporción volumétrica (fig. 15), por otro lado en este mes la dieta muestra ser más variada, así lo muestra la Diversidad (fig. 19a) ya que sufre un incremento con respecto a los tres meses anteriores. El ascenso en el volumen que se presenta de Julio a Septiembre muestra ser significativo (fig 15) ya que en los contenidos se da un predominio de la biomasa por parte de Orthóptera A. y en su estado Ninfal, además de Lepidópteros

A., estos grupos no se presentaron en elevado número, en los estómagos pero sí muestran grandes tamaños por lo que con uno o dos organismos se ocupa todo el espacio estomacal de los individuos.

El segundo y mayor pico en el volumen promedio que comprendió a los meses de Octubre, Diciembre y Enero que corresponde al final de la época húmeda e inicio de la seca, concuerda con la presencia de Orthopteros A., Larvas de Lepidópteros y Hemipteros A. principalmente, que como ya se había mencionado anteriormente presentan una elevada biomasa por organismo. En Enero el alto volumen, puede también estar influenciado por la presencia de una cría de lagartija *Cnemidophorus deppel* que se encontró en el estómago de un macho, y como se puede observar en la fig. (15) representa el 26.9% del volumen total para el mes. En Febrero se da la caída del volumen promedio, alcanzando un valor similar al de Marzo. La dieta en Febrero estuvo constituida principalmente por Coleópteros, Himenópteros y Materia Vegetal.

Con respecto a la diversidad que se presenta en los contenidos estomacales de los machos (fig. 19a) los valores mínimos presentes de Marzo a Mayo, los cuales corresponden al periodo de sequía, meses en los que hay un bajo número de familias-presa y un predominio numérico de organismos de la familia Formicidae. Por otro lado de Junio a Diciembre, lapso en el que se presenta alta precipitación pluvial, los valores

de diversidad son los más altos del muestreo además de que se mantienen más o menos sin gran variación. lo cual indica que las familias-presa, son variadas sin que se de un predominio en número de ninguna, en la dieta mientras que el descenso que se presenta en Enero y Febrero se debe a un decline tanto en el número de familias-presa así como en el número de individuos de cada una, estos meses corresponden a la época de sequía.

La dieta alimenticia de las hembras se muestra en la tabla (1b) la cual se compone por su importancia volumétrica por la clase Insecta (10 ordenes) 74.07% , Arachnida (2 ordenes) 11.43% y Materia Vegetal 4.46% .

De la clase Insecta en base al Valor de Importancia (tabla 2b) los órdenes más relevantes en la dieta correspondió a Himenóptera, Coleóptera, y en menor importancia los Hemipteros, Orthópteros y Lepidópteros.

Las Familias-Presa de los órdenes más importantes en la dieta de las hembras se presentan en el anexo II con su respectivo V. I.

En el orden Himenóptera se consumieron 10 familias-presa, el V. I. muestra ser superior en Formicidos A. - siguiéndole muy por debajo los Halictidos A. y Vespidos A.

De los Coleópteros que presentaron 9 familias-presa

los Scarabeidos A. y Curculionidos A. presentaron el mayor valor siguiéndole los Chrysomelidos L. y A.

De el orden Hemiptera se consumieron 9 familias-presa (fig. 17), los Pyrrhocoridos A. presentaron el mayor V. I. y por debajo los Reduviidos A. y Cydnidos A..

Orthoptera que presentó 9 familias-presa, los Acrididos A., Acrididos H. mostraron la más alta importancia en la dieta siguiéndole Gryllidos A. y Tettigonidos en su estado Ninfal y Adulto.

Los Lepidópteros en su estado larval fueron los de mayor importancia en la dieta.

La relación entre el volumen medio del contenido estomacal de los machos y su IGS no presenta una relación significativa.

El volumen medio del contenido estomacal en hembras (fig. 17) muestra no ser significativamente diferente (P. 1.0; df: 10,133. P. 0.05) a lo largo del año.

La variación en el tipo de las hembras se muestra en la fig (18), en la que se demuestran la importancia en consumo los órdenes que ya mencionamos y principalmente en los meses de Marzo y Mayo (segunda mitad) y la época seca de los Himenoptera, Arácnos Orthoptera y Coleoptera en su estado. Durante estos meses especialmente Marzo y Mayo presentan los

valores de diversidad más bajos del muestreo y con un predominio numérico de Formicidos, mientras que para los meses de Junio a Agosto muestra no haber un predominio tan marcado de algún orden en la dieta de las hembras. La diversidad para estos meses (fig. 19b) a excepción de Junio cuando se inicia el ascenso es alta. En Septiembre y Octubre se vuelve a presentar un dominio volumétrico de los Orthópteros en su estado Ninfal, así como de Hemipteros A., en el mes de Octubre la diversidad desciende como reflejo de un decremento de número de familias e Individuos de éstas, además del alto número de Formicidos y Pyrrhocoridos.

De Diciembre a Febrero que corresponde al inicio de la estación seca la importancia de la dieta decae en los Coleópteros, Orthópteros e Himénopteros. En estos meses hay variación en la diversidad trófica ya que en Diciembre se eleva en relación a Octubre y Enero, alcanzando un valor similar al presentado en Julio y Agosto, mientras que en Febrero por el dominio de individuos de Formicidos y Curculionidos, experimenta un decremento en la diversidad. Hay que recalcar que la diversidad muestra sus valores menores en los meses secos (Marzo y Mayo).

Cabe hacer notar que el tipo de alimento que se presenta en forma representativa a largo del año, son los Arácnidos y con un mayor porcentaje en los meses de sequía como lo fué en Abril, Mayo y Febrero (fig. 18).

La relación del volumen promedio del contenido estomacal y el índice gonadosomático de las hembras no presenta relación alguna.

(a) MACHOS

Clase	Ab.	Ab. Rel.	V. Ab.	V. Rel.
INSECTA	632	93.22	12.04	71.15
ARACNIDA	30	4.42	.73	4.41
MALAC.	15	2.21	.53	3.15
REPTILIA	1	.15	.39	2.31
MAT. VEG.			.98	5.85
MONI			2.06	12.20
ARENA			.17	1.04
TOTAL	678	100	16.9	100

(b) HEMBRAS

Clase	Ab.	Ab. Rel.	V. Ab.	V. Rel.
INSECTA	997	94.88	11.39	74.00
ARACH.	4	0.37	1.75	11.43
MALAC.	1	0.09	.08	.52
REPTILIA	1	0.09	.01	.09
MAT. VEG.			.37	2.40
MONI			1.55	10.14
ARENA			.32	1.93
TOTAL	1003	100	16.39	100

Tabla 1. Alimentos ingeridos por machos y hembras de Clase correspondientes a cada especie.

(a) MACHOS

ORDENES	V. I.
HYMENOPTERA	. 84
COLEPTERA	. 67
ORTHOPTERA	. 51
HEMIPTERA	. 38
LEPIDOPTERA	. 38
HOMOPTERA	. 09
DIPTERA	. 08
ODONATA	. 02
NEUROPTERA	. 01
Total	2. 99

(b) HEMBRAS

HIMENOPTERA	. 90
COLEPTERA	. 67
HEMIPTERA	. 45
ORTHOPTERA	. 36
LEPIDOPTERA	. 26
HOMOPTERA	. 17
DIPTERA	. 16
EMERIOPTERA	. 04
ODONATA	. 01
PSOCOPTERA	. 01
TOTAL	5. 03

Tabla 2. Ordenes de insectos que conformaron la dieta de cada especie con su respectivo V. I.

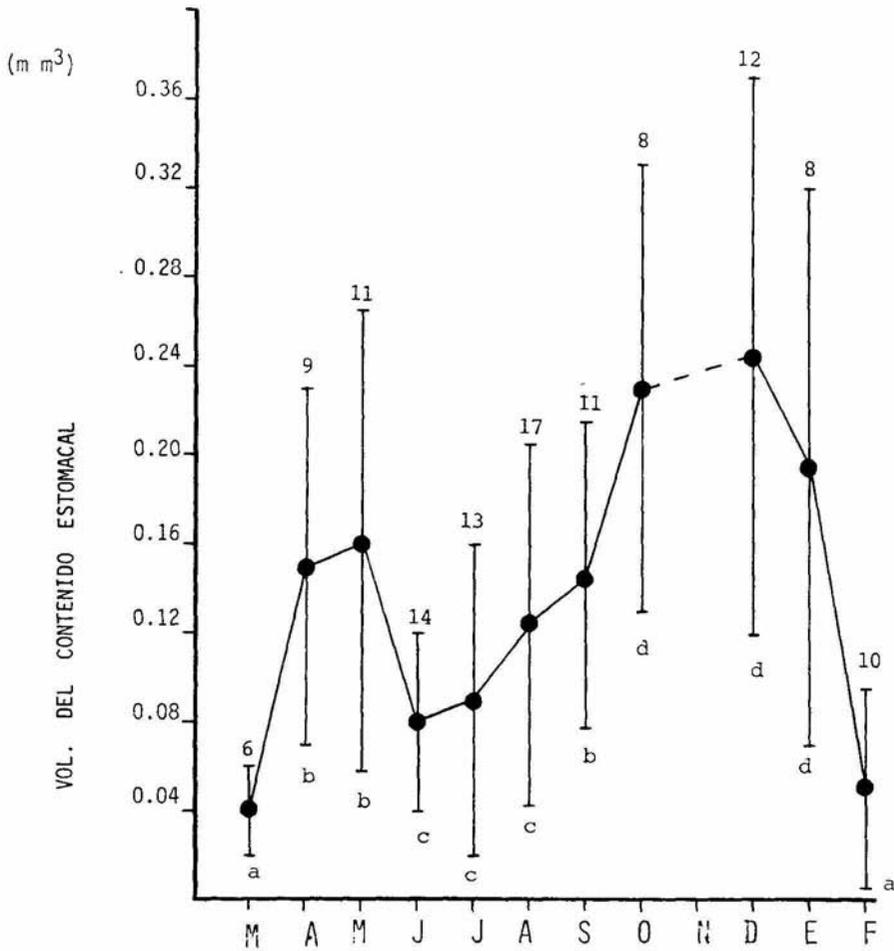


Fig. 15. Variaciones en el Volumen medio del Contenido - Estomacal de los Machos.

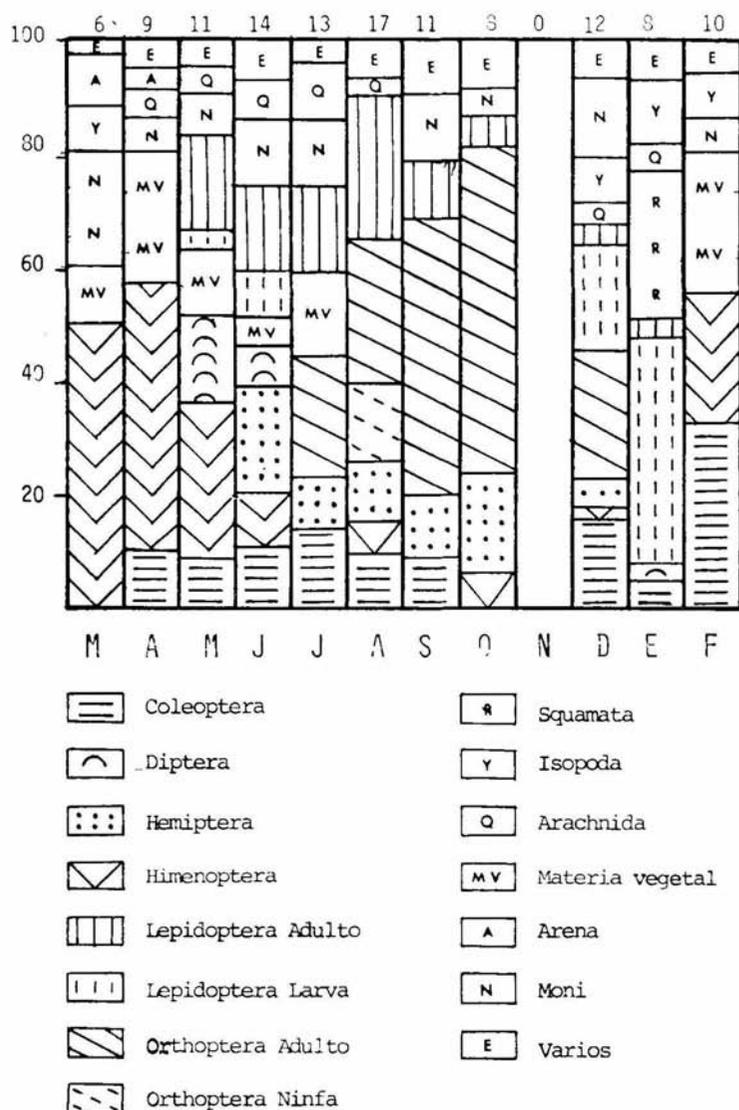


Fig. 16. Porcentaje volumetrico de los ordenes ingeridos por los machos a lo largo del año.

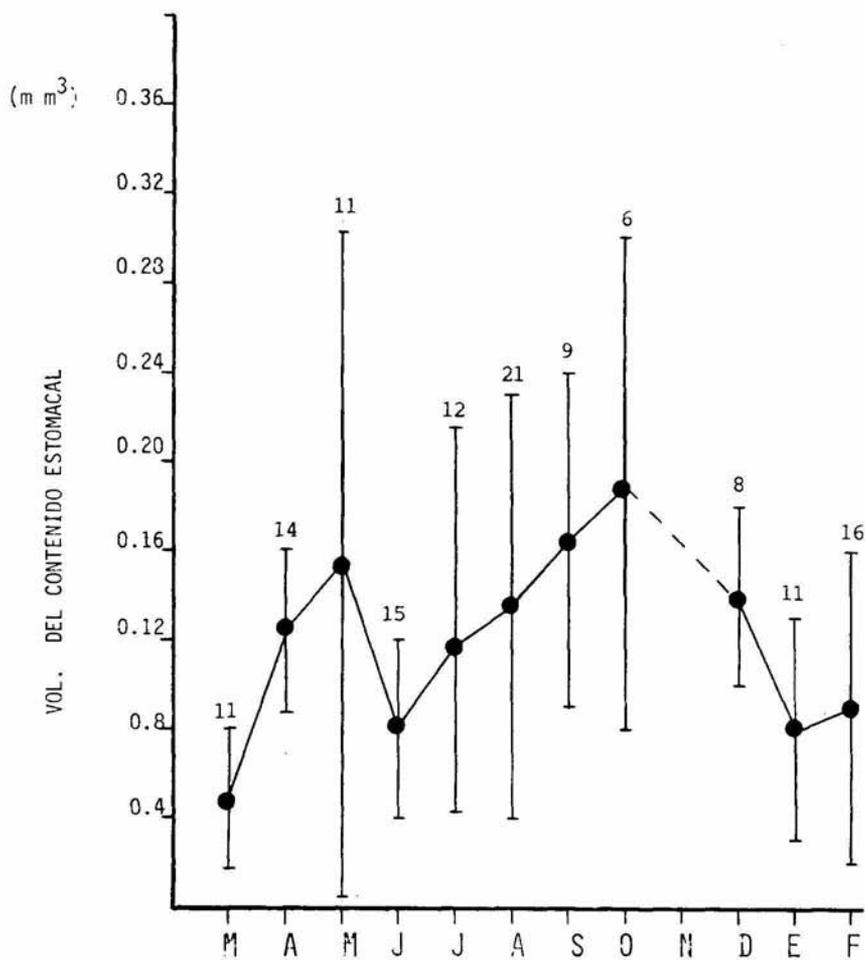


Fig. 17. Variaciones en el Volumen medio del Contenido Estomacal de las hembras.

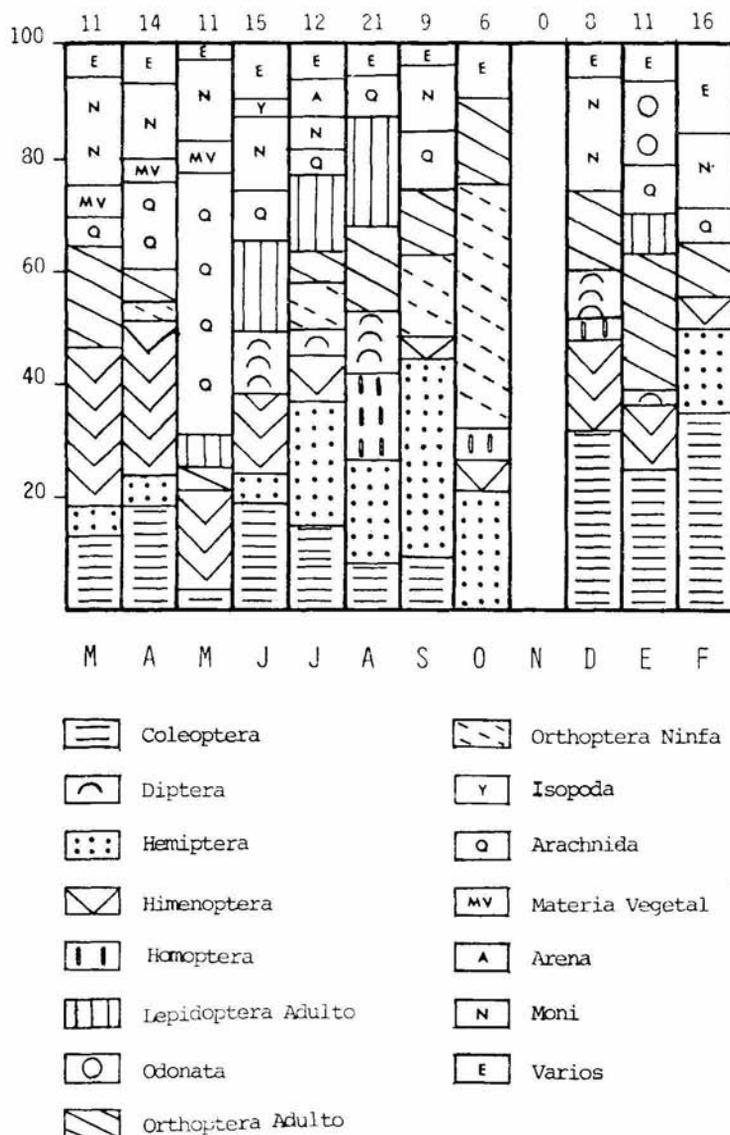


Fig. 18. Porcentaje volumetrico de los Ordenes ingeridos por las hembras a lo largo del año.

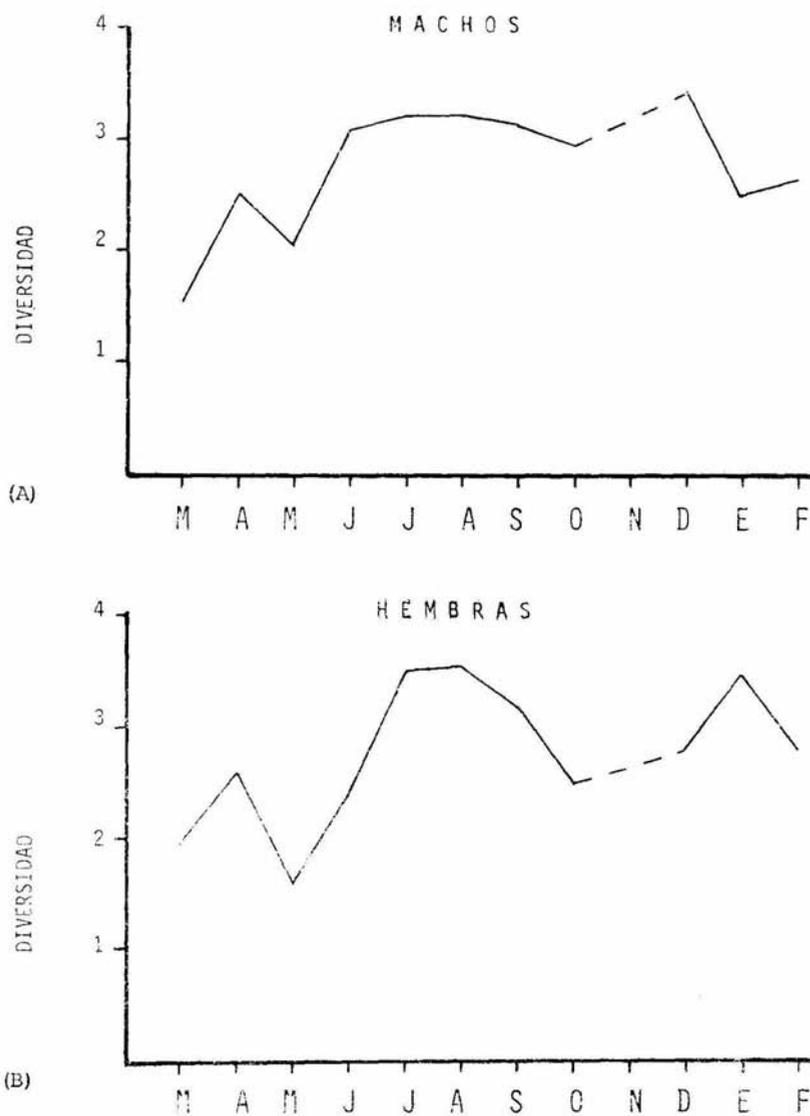


Fig. 19. Cambios en la Diversidad de las Presas ingeridas por los machos (A) y las hembras (B)

DISCUSION

Como lo muestran los resultados de los índices gonadosomáticos el DTP y Volumen testicular los machos presentan cierta estacionalidad en las dimensiones de la gónada, con un marcado pico en la segunda mitad de la época seca e inicio de la húmeda (Abril a Julio). Este comportamiento se asemeja al de especies de zonas templadas, con estacionalidad reproductiva pero no es como tal, ya que si éste fuera el caso las hembras ovigeras que se presentan por todo el año tendrían que almacenar esperma por ocho meses, que son los de bajos niveles, pero como lo muestra la histología de los testículos presentan esperma por todo el año, por lo que son capaces de fecundar a las hembras, sin embargo la reducción en la actividad gonadal es evidente. Este tipo de comportamiento en los machos con un máximo pico se ha detectado en varias especies tropicales como es el caso de geckonidos (Vitt, 1986), en *Anolis* (Licht y Gorman, 1970; Ruibal et al, 1972) en los que el máximo nivel se presenta durante la temporada húmeda. Mientras que en los Iguánidos *Tropidurus torquatus* y *Platinotus semitaeniatus* (Vitt y Goldberg, 1983) al igual que *Sceloporus v. variabilis* el máximo pico se presenta en la segunda mitad de la época seca e inicio de la húmeda; en Teiidos Amazónicos (Magnusson, 1987) el mayor nivel se presenta en la temporada seca, mientras que en tres especies de *Anolis* de Panamá (Sexton et al., 1971) y en *Gonatodes albogularis* (Sexton y Turner, 1971) la máxima talla se presenta en la segunda

mitad de la sequía y se continúa hasta casi el final de la húmeda. La explicación que presenta Vitt (1986) en base a su estudio con gekónidos, es que probablemente los incrementos en la talla se deban a la hidratación de los testículos por una mayor disponibilidad de agua durante la estación de mayor precipitación pluvial y por la obtención del agua por medio de los insectos ingeridos. Pero ésta explicación no concuerda con los otros casos en que los incrementos en peso y volumen se presentan en la temporada seca, como en el caso de *S. v. variabilis*. La explicación en base a lo detectado en las observaciones histológicas es que la reducción en talla se debe a un descenso en el número de capas celulares de los tubulos seminíferos, sin que esto signifique atrofia testicular, como lo evidencia la presencia de esperma maduro tanto en tubulos seminíferos como en el epidídimo. Posiblemente los incrementos y descensos en talla gonádica únicamente indicarían una variación en los niveles de producción de esperma.

Las hembras presentan actividad reproductiva durante todo el año con un marcado descenso en la intensidad para la segunda mitad de la época seca y mayores índices de actividad durante la húmeda, éste comportamiento es similar al presentado por otras especies con reproducción continua que habitan ambientes tropicales con marcada estacionalidad en una época seca y otra húmeda como es el caso de *Leiolopisma rhomboidalis* (Wilhoft, 1963); *Anolis sagrei*, *A. lineatopus*, *A. grahami*, *A. cybotes* y *A. conspersus* (Licht y

Gorman, 1970); *Gonatodes albogularis* (Sexton y Turner, 1971)
A. acutus (Ruibal et al, 1972); *A. oculatus* y *Ameiva fus-*
cata (Somma y Brooks, 1976).

También se ha encontrado que en otras especies tropicales con ciclo reproductivo estacional, también aprovechan el periodo de mayor precipitación pluvial para la depositación de los huevos; como Iguánidos (Jackson y Telford, 1974; Vitt y Lacher, 1981; Casas y Valenzuela, 1984), Scincidos (Barbault, 1976) y Teiidos (Magnusson, 1987).

La correlación en la actividad reproductiva y los valores de precipitación pluvial muestran ser bajos debido a que el desarrollo gonádico se lleva a cabo en alta proporción en la época seca, principalmente en la primera mitad ya que para la segunda, la sequía es un poco más severa (Marzo a Mayo). Es notable que la presencia de hembras en actividad clase IV (fig. 9) se inicia con la estación húmeda además de que se da un incremento en el número de huevos producidos por algunas hembras (fig. 11).

El aumento en la actividad como en el tamaño de la camada, debe responder a una compleja interacción entre factores ambientales y la estrategia adaptativa de la población para el aprovechamiento de la época favorable, en la que la humedad proporcionará junto con la temperatura, el desarrollo más adecuado de los huevos y crías (Stamps y Tanaka 1981), además el aprovechamiento del incremento en el

recurso alimenticio necesario para el desarrollo de la proge-
nie (Janzen y Schoenner, 1968; Sexton et al., 1971); así como
la sobrevivencia de las crías al hacer uso de la prolifera-
ción de vegetación que les servirá de resguardo para evadir a
sus depredadores.

La relación inversa entre el desarrollo gonadal y las
reservas grasas muestra que éstas últimas están siendo inver-
tidas en la formación de los gametos femeninos, esta relación
ha sido observada en algunas especies tropicales (Licht y
Gorman, 1970; Jackson y Telford, 1974; Vitt y Lacher, 1981;
Vitt y Goldberg, 1983) y en varios lacertilios de ambientes
templados (Hahn y Tinkle, 1965; Telford, 1970; Goldberg,
1972; Newlin, 1976; Guillette y Casas, 1981) por mencionar
algunos.

El relativamente pequeño tamaño de la puesta (lo común 3
ó 4 huevos) es similar a la que se presenta en otras especies
ovíparas tropicales, como el caso del sceloporino *S. woodi* de
Florida (Jackson y Telford, 1974), y en Teiidos (Smith, 1968)

La elevada temperatura ambiental y el largo periodo de
actividad reproductiva haría factible la producción de tres
puestas al año o quizás más lo cual sólo sería posible de
determinar con un trabajo de campo, como el de marcaje y
recaptura, pero la presencia de folículos desarrollados en
hembras conteniendo huevo evidencia únicamente dos puestas
por año en algunos individuos.

La no existencia de una correlación significativa entre el número de huevos y la LHC de la hembra muestra que la fecundidad es la misma para organismos pequeños y grandes, también hay que considerar que la LHC es un indicador relativo de la edad de los individuos.

Con respecto al Índice Somático de la Camada muestra ser mayor durante los meses de más precipitación pluvial debido a que en estos se incrementa el número de huevos que puede producir una hembra. Este comportamiento en el incremento en el número de huevos lo discute Ruibal et al. (1972) que argumenta que en especies que presentan un ciclo reproductivo no marcadamente cíclico, se encuentra que la proporción entre organismos con un huevo oviductal o dos es de 12:1 ó 8:1 como sería, el caso de *A. trimatus* (Licht y Gorman, 1970) y *A. acutus* (Ruibal et al. 1972) respectivamente, mientras que en especies con un ciclo reproductivo continuo, pero con un mayor tendencia a un descenso en la actividad gonádica en una época del año, las relaciones tienden a ser en proporciones de 3:1 ó 2:1 como en *A. sagrei*, *A. cybotes*, *A. grahami* y *A. lineatopus*. Este cálculo, lo realiza Ruibal et al. (1972) con los datos de Licht y Gorman (1970).

La distribución de los huevos en los oviductos debe ser concordante a lo descrito por Cuellar (1970), quien menciona que, cuando se presentan más de un ovocito desarrollado por ovario, estos asumen un arreglo tal que optimiza al máximo el

espacio celómico. En tal caso, algunos de los ovocitos ováricos cambian su posición celómica, dirigiéndose hacia la derecha o izquierda y al ovular es descargado en el oviducto colateral.

La marcada correlación inversa entre el almacenamiento de grasa y la actividad reproductiva de los machos sugiere que la utilización de los cuerpos grasos se asocian a la defensa del territorio, desarrollo de estructuras asociadas a la reproducción y al comportamiento sociosexual, como lo mencionan Licht y Gorman (1970) y Guillette y Casas (1981).

El factor ambiental que aparentemente tiene mayor efecto en el ciclo gonádico de los machos es la temperatura ambiental ya que el pico en actividad espermatogénica concuerda con los mayores niveles de temperatura, comportamiento que ha sido observado en muchos lacertilios (Sexton et al., 1963; Sexton y Turner 1971; Licht, 1971) como algunos ejemplos.

Con respecto a la relación del ciclo gonádico y los factores analizados, el de mayor efecto en el ciclo reproductivo de las hembras muestra ser la precipitación pluvial, ya que está muy relacionado con la mayor actividad gonádica. Otra relación definida es con el ciclo de cuerpos grasos como ha sido reportado por Licht y Gorman (1970), Jackson y Telford (1974), Vitt y Lacher (1981), Vitt y Goldberg (1983), ya

que los menores valores de desarrollo folicular coincide con las mayores reservas grasas y viceversa.

En relación con el volumen medio del contenido estomacal no parece tener una relación directa con la actividad gónadal pero es eminente que la energía asimilada en la alimentación debe ser invertida en el proceso vitelogénico, vía cuerpos grasos, que suministrará los nutrientes al embrión para su desarrollo.

Algo que se debe hacer notar es que el período de mayor precipitación pluvial, en el que las hembras presentan una mayor actividad gonádica, en la dieta se presentan organismos (Orthópteros, Lepidópteros, Hemípteros y Coleópteros) que aparentemente representan un papel importante en la reproducción

En cuanto a las observaciones hechas por Ramírez y Guillette (1987) no concuerdan con las emanadas en éste estudio, en lo que se refiere a los machos, ya que ellos registran una recrudescencia Otoño Invierno del testículo con un pico en volumen testicular en Abril, mientras que en los individuos de Alvarado el pico corresponde a 4 meses (Abril a Julio) y con comprobada actividad reproductiva por todo el año. Con respecto a las hembras ellos detectan un alto porcentaje de hembras sin actividad vitelogénica (del 40 al 70%) a lo largo de todo el año y organismos con actividad

reproductiva de Diciembre a Julio con un máximo de vitelogenesis en Abril y el inicio de la ovulación en Mayo. No obstante en la población de Alvarado se presenta un alto porcentaje de hembras con actividad vitelogénica a lo largo de todos los meses del año, así como un máximo de actividad vitelogénica y tamaño de la puesta en la temporada de lluvias y primera mitad de la temporada seca (Junio a Febrero), por otro lado algunas hembras evidencian dos puestas (probablemente tengan más) y ellos sólo detectan una puesta. Estas diferencias se puede deber a que ellos utilizarón organismos de varias localidades ó quizás las muestras esten sesgadas a una localidad por lo que reflejarían la táctica reproductiva de esa población.

La comunidad de *Sceloporus v. variabilis* en Alvarado, Veracruz se alimenta de insectos principalmente ya que representa arriba del 70% en la dieta de estos organismos y el resto lo complementa con el consumo de otros Arthropodos (Arácnidos y Crustáceos). La dieta insectívora concuerda con la de otros sceloporinos estudiados (Vitt y Ohmart, 1974; Rose, 1976; Barbault y Maury, 1981; Gutiérrez y Sanchez, 1986, etc.).

El consumo de insectos se vió dirigido a los estados adultos predominantemente siguiéndole las larvas y ninfas muy por debajo, la presencia de arácnidos se hace más evidente en la dieta de las hembras a lo largo del año pero en mayor

proporción en la época seca, quizás por que este sexo se ve más localizado entre arbustos donde se encuentran los arácnidos, mientras que los machos utilizan partes más abiertas.

La presencia de una cría de *Cnemidophorus deppel* en el estómago de un macho se puede atribuir, a que la cría no hizo probablemente caso de las advertencias de territorialidad por parte del macho, lo cual ocasionó que fuera ingerida, aunque esto concuerda con la época de baja disponibilidad de alimento (Febrero) no es atribuible a ello, ya que el intestino se encontraba lleno de materia orgánica. La detección de una sola pata trasera, de un organismo de la misma especie en el estómago de una hembra podría deberse al resultado de una pelea.

La diversidad y por otro lado disponibilidad de familias-presa de mayor tamaño (Orthóptera, Lepidóptera y Hemiptera) en la dieta de ambos sexos concuerda con la estacionalidad de las lluvias.

Las familias-presa que utilizan la población de Alvarado se asemeja mucho a la que registra Hirth (1963) para *Basiliscus vittatus* y *Ameiva quadrilineata*, habitantes también de dunas playeras en Puerto Rico. La dieta para el iguánido se conforma en importancia volumétrica en la época seca por las familias con su respectivo porcentaje : Formicidae (25),

Acrididae (15.5), Vespidae (12.5), Tenebrionidae (12.4), Scarabeidae (5.4), Arácnidos (3.5) y Blattidae (4) entre los más importantes y en la estación de lluvias intensas, utiliza mucho a los Formicidos, Coleópteros y Acrididos principalmente además de Dípteros y otros Himenópteros. En los organismos juveniles además de utilizar los mismos elementos que los adultos también se alimenta de Chrysomelidos, Lepidópteros y Anfipodos (Crustáceo) y Carabeidos que son familias también disponibles para los individuos de Alvarado.

S. v. variabilis practica el "acecho" estrategia en la cual el depredador consume presas móviles, también implica que la densidad de la presa debe ser alta o los requerimientos energéticos del depredador son bajos (Pianka, 1966; Schoenner, 1969).

Se les puede catalogar de "oportunista" (Barbault et al., 1978; Yun-Ping y Barbault, 1986) esto es atribuible. 1) a su amplia gama alimenticia ya que en hembras se presentaron 55 familias-presa y en machos 48 además de otros Artrópodos. 2) a la captura en masa por algunos individuos de presas raras ocasionalmente accesibles como, es el caso de la ingestión por un macho en Agosto de 37 Himenópteros de la familia Chalcididae que no se volvieron a presentar en ningún otro estómago en todo el año, otro caso es el de una hembra que ingirió 5 Calliphoridae A. (Diptera) que tampoco se presentó en ningún otro estómago. 3) por la variación estacional de la

composición del régimen alimenticio probable reflejo de los diversos tipos de insectos y otros Artrópodos susceptibles de ser capturados. Esto se denota por la presencia de Coleópteros, Himenópteros y Arácnidos durante la época seca mientras que en la húmeda lo fueron Orthópteros, Lepidópteros y Hemípteros que son los más disponibles por el incremento de la vegetación necesaria para la sobrevivencia de estos grupos de insectos. Para una mejor interpretación de estos resultados será necesario disponer de información precisa sobre la disponibilidad real de los recursos para la población.

CONCLUSIONES

1. La población de *Sceloporus variabilis variabilis* en Alvarado Veracruz presenta un ciclo reproductivo continuo.
2. Los machos son reproductivamente activos todo el año con un pico de máxima actividad gonádica, de Abril a Julio.
3. Las hembras presentan el mayor índice de actividad gonádica y producción de huevos durante la temporada de mayor precipitación pluvial.
4. El tamaño de la camada en promedio es 3.39 ± 0.57 huevos, el mínimo de 2 y máximo de 5.
5. No hay relación entre el tamaño de la puesta y la longitud hocico cloaca de la hembra.
6. El factor más correlacionado con la variación gonádica de los machos es la temperatura, concordando el máximo pico de actividad testicular en la época cálida.
7. El factor más relacionado con la variación ovárica es la precipitación pluvial.
8. Ambos sexos muestran alta correlación entre la actividad reproductiva y el ciclo graso.
9. Los organismos se presentan como oportunistas, en donde la dieta de ambos sexos se compone de insectos

principalmente y es complementada con otros Artrópodos.

10. Los principales Ordenes de insectos en la dieta de los machos fueron: Hymenóptera, Coleóptera, Orthóptera, Lepidoptera y Hemiptera.
11. Los principales Ordenes de insectos en la dieta de las hembras fueron los Himenópteros, Coleópteros, Hemipteros, Orthópteros y Lepidópteros.

LITERATURA CITADA

- ACOSTA, MARTIN. 1982. Índice para el estudio del nicho trófico Ciencias Biológicas. Academia de Ciencias de Cuba (70) : 125 - 127.
- ALTAMIRANO, A. T. y DE SUCRE, M. A. 1985. Vertebrados terrestres de Alvarado, Veracruz. Biología de Campo. E. N. E. P. I., UNAM. México.
- ALVAREZ DEL TORO, M. 1982. Los reptiles de Chiapas. Tercera edición. Inst. Hist. Nat., Tuxtias Gutierrez, Chiapas México. 248 pp.
- AMAYA, J. J. 1987. Repartición de recursos en una comunidad de anfibios y reptiles en la vertiente oriental del Volcan Iztaccihuatl. Tesis Biol. E. N. P. Iztacala, UNAM., México. 130 pp.
- ARNETT, H. ROSS, and L. R. JAKES. 1981. Guide to insects. Publ. Simon y Schuster New York. 512 pp.
- BELLAIRS. S. 1975. Los reptiles. Historia Natural Destino Tomo II. Ediciones Destino Barcelona España. 15 pp.
- BARBAULT, R. 1976. Population dynamics and reproductive patterns of three African skins. *Copeia* 1976: 483 - 490.
- BARBAULT, R. 1978. Principios y métodos de estudio de la organización de las comunidades. Publ. Inst. de Bio. Méx. Publ. (4) 185 - 198.
- BARBAULT, R., GRENOT, G. et URIBE, Z. 1978. Le partage des Lézards du désert de Mapimi (Mexique). *La terre et la vie*. 32 : 135 - 150.
- BARBAULT, R., and M. E. MAURY. 1981. Ecological organization of a Chihuahuan desert México lizard community. *Oecologia* 51 (3): 335 - 342.
- BORROR, J. DONALD., and E. RICHARD WHITE. 1970. A field guide to insects of America of North of México. Houghton Wifflin Company Boston. 404 pp.
- BORROR, J. Donald., and M. D. DE LONG., and CHARLY A. TRIPLEHORN. 1981. An introduction to the study of insects. Saunders College Publishing 827 pp.
- BLEM, C. R. 1976. Patterns of lipid storage and utilization in birds. *Amer. Zool.* 16: 671 - 648 pp.

- BRUNNING, J.L., and KINTZ, B. 1977. Computational Handbook Statistics 2nd. ed. Scott Foresman and Co., Glensview Illinois. 308 pp.
- CASAS, A. G. y VALENZUELA, L. G. 1984. Observaciones sobre los ciclos reproductivos de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana* s. (Reptilia: Iguanidae) en Chamela Jalisco An. Inst. Univ. Nal. de Méx. 55: 253 - 261.
- CUELLAR, O. 1970. Egg transport in lizards. J. Morph. 130: -- 129 - 136.
- DERICKSON, W. K. 1974. Lipid deposition and utilization in the sagebrush lizard *Sceloporus graciosus*. Its significance for reproduction and maintenance. Co. Biochem. 49: 267 - 272.
- DIRECCION GRAL. DE GEOGRAFIA. 1984. Carta geológica E 15-1-4 Coatzacoalcos Ver. Esc. 1:250 000 S.P.P. México.
- DIRECCION GRAL. DE GEOGRAFIA. 1984. Carta topográfica E15 A51 Alvarado. Esc. 1:50 000 S.P.P. México.
- FITCH, H.M. 1937. A synopsis of the variavilis group of the lizard genus *Sceloporus* with description of new subspecies. Dec. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. 358 pp.
- FICHT, M.S. 1970. Reproductive cycles of lizards and snakes Univ. Kansas Nat. Hist. Publs. No 52. 247.
- GARCIA, E. 1971. Modificaciones al sistema de clasificación de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la Rep. Mexicana). Inst. de Geografía, UNAM. México, -- 246 pp.
- GODINEZ, C.E. 1985. Ciclo reproductivo de *Sceloporus megalolepidurus megalolepidurus* (Reptilia: Sauria: Iguanidae); en la parte Oriental de Tlaxcala, México. Tesis Biol. E.N.E.P.I. UNAM. México. 73 pp.
- GOLDBERG, S.R. 1970. Seasonal ovarian histology of the ovoviparous Iguanidae lizard *Sceloporus jarrovi* Cope J. Morph. 132: 265 - 276.
- GOLDBERG, S.R. 1972. Seasonal weight and cytological changes in the fat bodies and liver of the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. Copeia, 1972: 227 - 232.
- GORMAN, G. C., and P. LICHT 1974. Seasonality in ovarian - ovarian cycles among tropical *Anolis* lizards. Ecology 55: 360 - 369.

- ✓ GRETCHEN, L.H. 1979. Animal tissue techniques 4a. ed. W.H. Freeman and Company Sn. Francisco USA. 210 pp.
- GUILLETTE, L.J. 1981. On the occurrence of oviparous and viviparous forms of the Mexican lizard *Sceloporus aeneus* Herpetologica. 37: 11 - 15.
- GUILLETTE, L.J. 1983. Notes concerning of the montane skink *Eumeces copet* J. Herpetol. 17 (2): 144 - 148.
- GUILLETTE, L.J., and CASAS, A.G. 1980. Fall reproductive activity in the altitude mexican lizard *Sceloporus grammicus microlepidotus*. J. Herpetol., 14 (2): 143 - 147.
- GUILLETTE, L.J., and CASAS, A.G. 1981. Seasonal variation in fat body weights of mexican lizard *Sceloporus grammicus microlepidotus* J. Herpetology 15 (3): 336 - 371.
- GUILLETTE, L.J., AND CASAS, A.G. 1987. The reproductive biology of the elevation Mexican lizard, *Basiliscus imbricatus* Herpetologica 43: 29 - 38.
- ✓ GUTIERREZ, M.G., T.R. SANCHEZ, R.J. ORTIZ, R.J. CAMARILLO - y C. F. MENDEZ. 1982. Aspectos ecologicos basicos de una poblacion de *Sceloporus t. torquatus* Biologia de campo. E.N.E.P. Iztacala, UNAM., México.
- ✓ GUTIERREZ, M.G. y SANCHEZ, T.R. 1986. Repartición de los recursos en la comunidad de lacertilios de Cahuacan, Edo. de México. Tesis Biol. E.N.E.P. Iztacala, UNAM., México. 177.
- HAHN. W. E., and TINKLE, S.W. 1865. Fat body cycling experimental evidence for its adaptative significance to ovarian development in the lizard *Uta stansburiana* J. Exp. Zool. 158: 79 - 86.
- HIRTH, H.F. 1963. The ecology of two lizards on a tropical beach. Ecol. Monogr. 33: 82 - 112.
- INGER, R.F. and GREENBERG B. 1966. Annual reproductive pattern of lizards from a Bornean rain forest. Ecology 47: 1007 - 1021
- ✓ JACKSON, J.F., and S.R. TELDFORD. 1974. Reproductive ecology of the Florida scrub lizard, *Sceloporus woodi* Copeia, 1974 689- 694.
- JANZEN, D.H., and T.W. SCHOENNER. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier si-

tes during a tropical dry season. Ecology 49: 96 - 110.

JACQUES, H. E. 1947. How to know the insects W. M. C. Brown Company Publishers 205 pp.

JIMENEZ, R. A. 1979. Características hidrográficas de la vertiente del Golfo de México en el edo. de Ver. Inst. de Geográf. UNAM> Boletín 9: 117 - 155.

LICHT, P. 1967. Environmental control of annual testicular cycles in the lizard *Anolis carolinensis* I. Interruption of testicular recrudescence J. Exp. Zool., 165: 505 - 516.

LICHT, P. 1971. Regulation of the annual testis cycles by photoperiod and temperature in the lizard *Anolis carolinensis*. Ecology 52: 240 - 252.

LICHT, P. and GORMAN, G. C. 1970. Reproductive and fat cycles in Caribbean *Anolis* lizard Univ. Calif. Publ. Zool. 95: 1 - 52.

MAGNUSSON, W. E. 1987. Reproductive cycles Teiid lizard in Amazonian Savanna. J. Herpetology 21 (4) 307 - 316.

MANJARREZ, S. J. 1987. Ecología alimenticia de las culebras semiacuáticas *Nerodia rhombifera werleri* y *Tamnophis proximus rutiloris* en Alvarado Veracruz. Tesis Biol. E. N. E. P. I., UNAM., México, 75 pp.

MARION, K. R. 1982. Reproductive cue for gonadal development in temperate reptiles: temperature and photoperiod effects on the testicular cycles of the lizard *Sceloporus undulatus*. Herpetol 38 (1) 26 - 39.

MAURY, M. E. 1981a. Variability of activity cycles in some species of lizards in the bolson de Mapimi (Chihuahua Desert, México) en Ecology of the Chihuahuan (Desert: organization of some vertebrate communities. R. E. Barbault and G. Halfter (Eds.) 101 - 118.

MAURY, M. E. 1981b. Food partition of lizard community at the Bolson de Mapimi (México). en Ecology of the Chihuahuan Desert; organization of some vertebrate communities. R. E. Barbault y G. Halfter (Eds.). 119 - 142.

MAYHEW, W. 1984. Photoperiodic response in three species of the lizard genus *Uma*. Herpetologica 20; 95 - 113.

MAYHEW, W., and WRIGHT, S. J. 1970. Seasonal changes in testicular histology of three species of the lizard genus *Uma*. J. Morph., 130: 163 - 186.

- MENDEZ, C.F. y VILLAGRAN, M. 1983. Contribución al conocimiento de la ecología y ciclo reproductivo de la lagartija vivípara *Sceloporus mucronatus mucronatus*. Tesis Biólogo E.N.E.P.I. UNAM., México. 81 - pp.
- MENDEZ, C.F., GUILLETTE, L.J., VILLAGRAN, S.C., and Casas, A. G. 1988. Reproductive and fat body cycles of the viviparous lizard *Sceloporus mucronatus* (Sauria: Iguanidae) *J. Herpetology* 22(1): 1 - 12.
- MILLER, M. 1948. The seasonal histological changes occurring in the ovary corpus luteum and testis in the viviparous lizard *Xantusia vigilis*. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 47: 197 - 224.
- NEWLIN, M.E. 1976. Reproduction in the brun grass lizard *Sceloporus scalaris*. *Herpetol.*, 32 (2): 171 - 184.
- ORTEGA, R.A. 1981. Las lagartijas modelo para estudios en ecología cuantitativa. Ejercicio predoctoral. *Inst. Poli. Nal. Méx.* 313 pp.
- ORTEGA, R.A. and BARBAULT. 1984. Reproductive cycles in the mezquite lizard *Sceloporus grammicus*. *J. Herpetol.* 18 (2) 168 - 175.
- ORTEGA, R.A., and BARBAULT. 1986. Reproduction in the high elevation Mexican lizard *Sceloporus scalaris*. *J. Herpetol.*, Vol. 20 (1): 111 - 114.
- PETERSON, ALVAH. 1960. Larvae of Insects An Introduction to Nearctic species. 3 ed. Columbus, Ohio. Vol. I.
- PIANKA. 1966. Convexity desert lizard and spatial heterogeneity. *Ecology* 47: 1055 - 1059.
- PISANI Y VILLA, J. 1974. Guía de técnicas de preservación de anfibios y reptiles (USA): 1 - 28.
- RAMIREZ, A. y L.J. GUILLETTE. 1987. La biología de la reproducción de poblaciones costeras de tierra baja y tierra alta de la lagartija Mexicana *Sceloporus variegatus* Abstracts of Joint Annual Meeting; S. S. A. R; H. L. and C. H. N in Veracruz México. 165 pp.
- ROSE, B. 1976. Habitat and prey selection of *Sceloporus occidentalis* and *Sceloporus graciosus*. *Ecology* (1976) 57: 531 - 541.

- ROSE, B. 1982. Food intake and reproduction in *Anolis acutus*.
Copeia 1982, 322 - 330.
- RUIBAL, R., R. PHILIBOBIAN, and J.L. ADKINS. 1972. Reproductive cycle and growth in the lizard *Anolis acutus* -
Copeia 1972: 509 - 518.
- SCHOENNER, T.W. 1969. Size patterns in west Indian *Anolis* --
lizard. I size an species diversity. Syst. Zool. 18:
386 - 401.
- ✓ SEXTON, O. J., H. F. HETWOLF and e.H. MESETH. 1963. Seasonal -
population changes in the lizard. *Anolis umifrons*, -
in Panama. Amer. Midl. Natur. 69: 482 - 491.
- SEXTON, O. J., and O. TURNER. 1971. The reproductive cycle of
Neotropical lizard. Ecology 52: 159 - 164.
- ✓ SEXTON, O. J., and E. P. ORTLEB, L. M. MATHAWAY, R. E. BALLINGER,
and P. LICHT. 1971. Reproductive cycles of three
species of anoline lizards from the isthmus de Pana-
ma. Ecology 52 (2) 201 - 215.
- SEXTON, O. J., and O. TURNER. 1971. There productive cycle of
neotropical lizard. Ecology 52: 159 - 164.
- SITES, J.W., and DIXON, J.R. 1982. Geographic variation in
Sceloporus variabilis and its relationship to-
Sceloporus tessensis (Sauria: Iguanidae) Copeia 1982
(1): 14 - 27. ✓
- ✓ SMITH, H. M. 1937. A synopsis of the Variabilis group of the
lizard genus *Sceloporus* with descriptions of new sub-
species Occab. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan (358)
1 - 22.
- SMITH, H. M., and R. B. SMITH. 1976. Synopsis of the herpeto-
fauna of México, Vol. III source analysis and index
for mexican reptiles. Johnson North Bennington Vt. 22
pp.
- SMITH, R. E. 1968. Studies on reproduction in Costa Rican -
Ameliva festiva y *Ameliva quadrilineata* (Sauria:
Teiidae). Copeia 1968. 236 - 239.
- SMITH, R. L. 1980. Ecology and field biology. Harpe & Row,
Publisher. New York 835 pp.
- SOMMA, C. A., and BROOKS, G. R. 1976. Reproduction in *Anolis* -
acutus, *Ameliva fuscata* y *Mabuya mabuya* from Dominica.
Copeia 1976 2: 249 - 256.

- STAMPS, J., and TANAKA, S. 1981. The influence of food and water on growth rates in a tropical lizards (*Anolis aeneus*). *Ecology* (1976) 57: 531 - 541.
- VITT, L. J. 1982. Sexual dimorphism and reproduction in the Microteiid lizard *Gymnophthalmus multiscutatus* J. - *Herpetology* 16: 325- 329.
- VITT, L. J. 1986. Reproductive tactics of sympatric geckonid lizards with a comment on the evolutionary and ecological consequences of invariant clutch size. *Copeia* - 1986: 773 - 786.
- VITT, L. J., and R. D. OHMART. 1974. Reproduction and ecology of a Colorado river population of *Sceloporus magister* (Sauria: Iguanidae). *Herpetologica* 30: 410 - 417.
- VITT, L. J., and T. E. LACHER. 1981. Behavior habitat, diet and reproduction of the iguanid lizard *Polychrus acutirostris* in the Caatinga of northeastern Brazil. *Herpetologica* 37: 53 - 63.
- VITT, L. J., and S. R. GOLDBERG. 1983. Reproductive ecology of two iguanid lizard *Tropidurus torquatus* and *Platynotus semitaeniatus*. *Copeia* 1983: 131 - 141.
- VITT, L. J., J. M. HOWLAND and A. E. DUNHAM. 1985. The effect of formalin fixation on weight of lizard eggs. *J. Herpetology* 18: 298 - 299.
- WEITCHER, K. C. 1983. Elementos de anatomia de los cordados 4a Ed. William presch., México. 531 pp.
- WILHOFT, C. D. 1963. Gonadal histology and sesasonal changes - in the tropical Australian lizard, *Lelopisma rhomboides*. *J. Morph.* 108: 95 - 106
- WILHOFT, D. C., and W. B. QUAY. 1961. Testicular histology and seasonal changes in the lizard *Sceloporus occidentalis*. *J. Morph.* 108: 95 - 106.
- YUN-PING, M., et BARBAULT. R. 1986. Régime alimentaire d' une population de lezard des murailles, *Pedercis muralis* (Laurent, 1768) dans le Sud-Oest de la France. *Amphibia-Reptilia* 7 (1986): 171 - 180.

ANEXO I

	IGS-P	ISCG
Mar.	0.323 [±] 0.19 (0.27 - 0.57)	0.0764 [±] 0.081 (0 - 0.250)
Abr.	1.070 [±] 0.25 (0.77 - 1.37)	0.0004 [±] 0.001 (0 - 0.003)
May.	1.240 [±] 0.17 (0.95 - 1.65)	0.0003 [±] 0.0004 (0 - 0.001)
Jun.	1.270 [±] 0.16 (1.02 - 1.58)	0.0003 [±] 0.0017 (0 - 0.007)
Jul.	1.040 [±] 0.17 (0.90 - 1.43)	0.0009 [±] 0.0011 (0 - 0.002)
Ago.	0.910 [±] 0.31 (0.45 - 1.33)	0.9980 [±] 0.1898 (0 - 0.800)
Sept.	0.850 [±] 0.28 (0.91 - 1.16)	0.0010 [±] 0.0011 (0 - 0.002)
Oct.	0.764 [±] 0.17 (0.21 - 0.97)	0.0100 [±] 0.0062 (0.003 - 0.020)
Dic.	0.841 [±] 0.33 (0.40 - 1.83)	0.0090 [±] 0.0130 (0.001 - 0.038)
Ene.	0.781 [±] 0.12 (0.62 - 1.02)	0.0080 [±] 0.0060 (0.002 - 0.021)
Feb.	0.670 [±] 0.27 (0.51 - 1.03)	0.0032 [±] 0.002 (0.006 - 0.007)

(A) MACHOS

	IGS	ISCG
Mar.	1.43 [±] 2.31 (0.08 - 1.81)	1.03 [±] 1.01 (0 - 2.19)
Abr.	0.69 [±] 0.73 (0.40 - 1.25)	1.23 [±] 0.88 (0.05 - 2.95)
May.	3.03 [±] 3.24 (0.09 - 3.89)	0.33 [±] 0.29 (0 - 1.00)
Jun.	3.82 [±] 4.46 (0.44 - 14.14)	0.20 [±] 0.14 (0 - 0.55)
Jul.	3.49 [±] 3.58 (0.51 - 11.09)	0.31 [±] 0.44 (0 - 1.63)
Ago.	2.93 [±] 3.76 (0.30 - 9.96)	0.12 [±] 0.11 (0 - 0.37)
Sept.	2.56 [±] 2.15 (0.42 - 5.13)	0.07 [±] 0.04 (0 - 0.15)
Oct.	3.50 [±] 5.74 (0.57 - 15.0)	0.15 [±] 0.17 (0 - 0.39)
Dic.	0.31 [±] 0.18 (0.20 - 0.60)	0.74 [±] 0.66 (0.01 - 1.21)
Ene.	3.77 [±] 4.17 (0.30 - 13.0)	0.78 [±] 0.57 (0.20 - 1.57)
Feb.	4.58 [±] 3.94 (0.43 - 12.4)	0.38 [±] 0.42 (0 - 1.14)

(B) HEMBRAS

Valores de las determinaciones macroscópicas de los Machos (A) y Hembras (B). Los valores se presentan en el orden: Media [±] Error estándar (Rango).

IGS-P = Índice Gonado Somático Peso, IGS = Índice Gonado Somático, ISCG = Índice Somático de Cuerpos Grasos.

ANEXO II

Familias-Presa con su correspondiente V. I. de los principales Ordenes ingeridos por los machos.

<u>COLEPTERA</u>	V. I.	<u>HEMIPTERA</u>	V. I.
CURCULIONIDAE A.	. 66	REDUVIIDAE A.	1. 03
CHRYSOMELIDAE A.	. 62	PENTATOMIDAE A.	. 61
SCARABEIDAE A.	. 60	PYRRHOCORIDAE A.	. 52
CHRYSOMELIDAE L.	. 38	CYDNIDAE A.	. 47
COCCINELIDAE A.	. 16	LYGAECIDAE A.	. 17
TENEBRIONIDAE A.	. 13	PHYMATIDAE A.	. 08
SCARABEIDAE L.	. 10	COREIDAE A.	. 07
ELATERIDAE A.	. 09	CORIMELAENIDAE A.	. 04
RUTELINAE A.	. 08	TOTAL	3. 0
CARABEIDAE A.	. 07		
LAMPYRIDAE A.	. 05		
TOTAL	3. 0		

<u>HYMENOPTERA</u>	<u>V. I.</u>
FORMICIDAE A.	2.06
VESPIDAE A.	.46
CHALCIDIDAE A.	.18
HALICTIDAE A.	.15
TIPHIIDAE A.	.07
CHRYSIDAE A.	.04
ICHNEUMONIDAE A.	.02
SPHECIDAE A.	.02
TOTAL	<u>2.99</u>

<u>ORTHOPTERA</u>	<u>V. I.</u>
ACRIDIDAE A.	2.22
ACRIDIDAE N.	.46
GRILLIDAE A.	.26
GRILLIDAE N.	.06
TOTAL	<u>3.0</u>

<u>LEPIDOPTERA</u>	<u>V. I.</u>
LEPIDOPTERA L.	1.73
LEPIDOPTERA A.	1.26
TOTAL	<u>2.99</u>

Familias-Presa con su correspondiente V. I. de los principales Ordenes ingeridos por las hembras.

<u>COLEOPTERA</u>	<u>V. I.</u>	<u>HEMIPTERA</u>	<u>V. I.</u>
SCARABEIDAE A.	. 85	PYRRHOCORIDAE A.	1. 14
CURCULIONIDAE A.	. 73	REDUVIIDAE A.	. 85
CHRYSOMELIDAE L.	. 39	CYDNIDAE A.	. 62
CHRYSOMELIDAE A.	. 37	PIESMIDAE A.	. 14
ELATERIDAE A.	. 30	PENTATIOMIDAE A.	. 12
COCCINELIDAE A.	. 11	MIRIDAE A.	. 03
CARABEIDAE A.	. 08	ACANTHOSOMIDAE A.	. 03
LAMPYRIDAE A.	. 06	BRACONIDAE A.	. 03
SCARABEIDAE L.	. 05	PYRRHOCORIDAE L.	. 03
<u>TOTAL</u>	<u>2. 99</u>	<u>TOTAL</u>	<u>2. 99</u>

HIMENOPTERA	V. I.
FORMICIDAE A.	2.06
HALICTIDAE A.	.33
VESPIDAE A.	.25
TIPHIIDAE A.	.09
SPHECIDAE A.	.08
FORMICIDAE L.	.06
POMPILIDAE A.	.05
EVANIDAE A.	.04
CYNIPIDAE A.	.03
PROCTOTROPIDAE A.	.01
TOTAL _____	3.0

ORTHOPTERA	V. I.
ACRIDIDAE A.	.90
ACRIDIDAE N.	.72
GRYLLIDAE A.	.43
TETTIGONIIDAE N.	.24
TETTIGONIIDAE A.	.23
COIPHORINAE A.	.15
BLATIDAE N.	.14
MANTIDAE A.	.12
MANTIDAE N.	.06
TOTAL _____	2.99

LEPIDOPTERA	V. I.
LEPIDOPTERA L.	1.8
LEPIDOPTERA A.	1.2
TOTAL _____	3.0

A N E X O III

Listado de las familias consumidas de cada Orden para cada sexo.

MACHOS

COLEPTERA

BRUCHIDAE

CHRYSOMELIDAE

COCCINELIDAE

CURCULIONIDAE

ELATERIDAE

LAMPYRIDAE

RUTELINAE

SCARABEIDAE

STAPHILINIDAE

TENEBRIONIDAE

DIPTERA

MYDIDAE

PSILIDAE

SYRPHIDAE

HEMIPTERA

COREIDAE

CORIMELAENIDAE

CYDNIDAE

PENTATOMIDAE

PHYMATIDAE

PYRRHOCORIDAE

REDUVIIDAE

HIMENOPTERA

CHALCIDIDAE

CHRYSIDAE

FORMICIDAE

HALICTIDAE

ICHNEUMONIDAE

SPHECIDAE

TIPHIIDAE

VESPIDAE

HOMOPTERA

APHIDIDAE

CICADELLIDAE

MEMBRACIDAE

ISOPODA

ONISCOIDEA

LEPIDOPTERA

LEPIDOPTERA *

NEUROPTERA

ASCHALAPIDAE

ORTHOPTERA

ACRIDIDAE

GRYLLIDAE

ARANEAE

ARANAE *

LACERTILIA **

TEIIDAE

HEMBRAS

COLEOPTERA

BRUCHIDAE

CARABEIDAE

COCCINELIDAE

CURCULIONIDAE

CHRYSOMELIDAE

ELATERIDAE

LAMPYRIDAE

SCARABEIDAE

TENEBRIONIDAE

DIPTERA

ABILIDAE

CALLIPHORIDAE

LONCHAEIDAE

SYRPHIDAE

EMBRIOPTERAEMBRIONIDAE

HEMIPTERA

BRACONIDAE

CYDNIDAE

MIRIDAE

PENTATOMIDAE

PIESHIDAE

PYRRHOCORIDAE

REDUVIIDAE

HIMENOPTERA

CYNIPIDAE

EVANIIDAE

FORMICIDAE

HALICTIDAE

POMPIDAE

PROCTOTROPIDAE

SPHECIDAE

TIPHIIDAE

VESPIDAE

HOMOPTERA

APHIDIDAE

CICADELLIDAE

MEMBRACIDAE

ISOPODA

ONISCOIDEA

LEPIDOPTERA

LEPIDOPTERA *

ODONATA

LIBELLULIDAE

ORTHOPTERA

ACRIDIDAE

BLATTIDAE

COPIPHORIDAE

GRYLLIDAE

MANTIDAE

TETTIGONIDAE

ARANEAE

ARANEAE *

OPILIONIDAE

OPILIONIDAE *

LACERTILIA **

IGUANIDAE

* Identificación a nivel de Orden

** Identificación a nivel de SubOrden