

2ej.

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



**ANALISIS DE LOS HABITOS ALIMENTICIOS  
DE *Sceloporus dugesi intermedius* (Dugés 1877), (Lacer-  
tilia, Iguanidae), EN LA CUENCA DEL LAGO DE  
PATZCUARO, MICHOACAN.**

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

MARIANA GONZALEZ RUL ESPINOSA

1987



## **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 está 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.

## CONTENIDO

### \* INTRODUCCION

-Generalidades sobre dietas y alimentación.

### \* ANTECEDENTES

-Algunos aspectos generales sobre alimentación.

-Trabajos sobre dietas realizados en lagartijas.

-Influencia del medio en la conformación de las dietas.

-La dieta como un factor influyente en algunos aspectos del desarrollo y evolución de los organismos.

-La dieta y algunos aspectos del ciclo reproductivo.

-Descripción de la especie estudiada.

-Descripción del area de estudio.

### \* OBJETIVOS

### \* METODOLOGIA

-Trabajo bibliográfico.

-Trabajo de campo.

-Trabajo de laboratorio.

-Trabajo de gabinete.

### \* RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS

### \* DISCUSION

-Análisis de la dieta por estación.

### \* CONCLUSION Y PROPOSICIONES

-Análisis global del estudio

### \* LITERATURA CITADA

**INTRODUCCION:****- GENERALIDADES SOBRE DIETAS Y ALIMENTACION**

La ingestión y digestión de alimentos permite a los organismos recuperar la energía que pierden durante sus actividades diarias, y proporciona energía para otras actividades de ciclo anual como la reproducción, por lo tanto, la dieta de cada organismo debe ser adecuada de modo que le permita mantener su tasa metabólica. Una dieta de este tipo implica una alimentación óptima; MacArthur y Pianka (1966) la definen como aquella que minimiza el tiempo de captura de las presas en el que se incluye búsqueda, persecución y manejo del organismo capturado; Tullok (1971) la define como valor máximo de alimento por unidad energética de forrajes y Estabrook y Dunham (1976) la definen como la que maximiza algunas medidas de valor alimenticio por unidad de tiempo.

Usualmente los animales pueden disponer de una amplia variedad de alimentos potenciales con un determinado valor

nutritivo, mismos que pueden ser encontrados, capturados e ingeridos. El dilema del depredador es seleccionar la combinación de presas adecuadas entre las alternativas posibles; de todas estas posibilidades "debe escoger" aquellas que al combinarse le proporcionen una alimentación óptima. Aparentemente esto lo pueden hacer de dos maneras: el organismo se alimenta de modo que maximiza el ingreso de energía para un determinado periodo de forrajeo o el organismo restringe su dieta a un ingreso de energía determinado y minimiza el tiempo de forrajeo (Cody, 1974).

La optimización del forrajeo concierne por definición a los beneficios y costos asociados con la alimentación. Los beneficios que obtiene el depredador son relativamente fáciles de determinar, ya sea en términos de peso o de contenido energético del alimento ingerido (Griffiths, 1980). Las medidas de costo son más difíciles de determinar: varios autores (Griffiths, 1980; Cody, 1974, y Schoener, 1969b) utilizan como referencia el tiempo de manejo de la presa, que abarca desde la localización de una presa viable hasta su ingestión.

En algunas investigaciones se han aplicado análisis de costo contra beneficio al problema de la dieta, examinando la tasa de  $E$  (ganancia energética) y  $T$  (tiempo invertido). Cuando un depredador con un balance neto  $E/T$  encuentra una presa "X" que proporciona una energía "e" a un costo "t" le

conviene ingerirla si  $(E+e)/(T+t) > E/T$ , cuando esto no es así significa que la recompensa calórica es baja o el tiempo de manejo es alto y el depredador podría mejor buscar otra presa (Cody, 1974).

La tasa metabólica es función del tamaño y peso corporal, los organismos pequeños tienen requerimientos energéticos totales menores que los organismos grandes, sin embargo, la energía requerida por unidad de peso corporal en los organismos pequeños es mayor que la requerida en los organismos grandes (MacNab, 1971). Debido a esto, el tamaño corporal es un parámetro biológico muy importante que influye particularmente en la alimentación y en casi cualquier faceta de la existencia de un animal, desde las tasas de adquisición y gasto de energía hasta el tamaño de partículas alimenticias y la tasa superficie/volumen. Parece además jugar un papel importante en la eficiencia con la que pueden ser utilizadas varias fuentes energéticas, es por esto que un cambio en el peso corporal trae consecuencias fisiológicas y ecológicas importantes (Pough, 1973; MacNab, 1971).

Existen además otros factores que influyen en la optimización de la dieta, como son las estrategias de forrajeo, en las que hay que tomar en cuenta elementos del comportamiento como son la localización y captura de la

presa y la distribución del tiempo de alimentación en el periodo diario de actividad (Griffiths, 1980).

La cantidad de energía que se obtiene de la dieta varía dependiendo de lo adecuado de ésta para el organismo y de las estrategias de forrajeo que utiliza; la eficiencia con la que el organismo obtiene dicha energía se ve reflejada principalmente en la reproducción, así, una asimilación pobre se refleja en tasas reproductivas bajas (Szarski, 1962). Por otro lado la manera como un animal manipule su presupuesto de energía es importante para su sobrevivencia y éxito reproductivo (Marker y Nagy, 1984).

## ANTECEDENTES

### - ALGUNOS ASPECTOS GENERALES

Debido a la pérdida del arco temporal inferior, las lagartijas y las serpientes quedaron restringidas a hábitos alimenticios que no permiten la masticación del alimento, lo cual se ha compensado con el desarrollo de un cráneo cinético, una condición estreptostilica y un sistema mandibular flexible (Ostrom, 1963).

Bradly descubrió en 1903 (Iordanski, 1966) que el cráneo de las lagartijas tiene capacidad de movimiento en la sutura frontoparietal y en la articulación entre el hueso

parietal y el occipital. El término cinético, cuando se refiere al cráneo de los tetrápodos, se define como el movimiento de la mandíbula superior acompañado de elementos específicos del dermatocráneo o como el movimiento de la región olfativa del neurocráneo con respecto a la parte posterior del cráneo axial. Versluyus en 1910 (Iordanski, 1966) introdujo el término de cráneo cinético para denominar al cráneo con esta capacidad de movimiento. Según Iordanski (1966), esta condición es de origen primitivo, herencia de los ancestros pisciformes, y se ha perdido en líneas evolutivas posteriores. A pesar de que todas las lagartijas presentan esta característica, existen diferencias fundamentales entre unas familias y otras en la cinética del cráneo, así como en la composición de varias partes del segmento maxilar. Estas características del cráneo permiten la ingestión de grandes masas enteras de alimento y facilitan la sijeción de presas vivas.

En las lagartijas, a pesar de que la tasa metabólica y por tanto el gasto energético es de diez a dieciseis veces más alto cuando se encuentran activas, es decir cuando la temperatura corporal es elevada, los beneficios que esto les rinde son mayores que si permanecieran ocultas en lugares fríos con un metabolismo reducido, ya que el permanecer activas les da mayor oportunidad para alimentarse, el procesamiento del alimento es rápido y el éxito reproductivo es mayor debido a una mejor eficiencia territorial que les

permite explotar optimamente el medio y a sus posibilidades de cortejo y apareamiento (Merker y Nagy, 1984).

Szarski (1962) afirma que pocas lagartijas modernas son herbívoras argumentando que la materia vegetal es más difícil de asimilar que la materia animal y las lagartijas son poco eficientes para aprovechar la energía contenida en la materia vegetal, por lo que es posible que solo utilicen una pequeña parte de las calorías potencialmente presentes. Se ha visto que la eficiencia digestiva en cuanto a asimilación, de las lagartijas carnívoras está entre el 70% y 90%, excediendo significativamente a la de las herbívoras que varía entre el 30% y 70% (Iverson, 1979), lo que lleva a éstas últimas a tener un metabolismo bajo que puede reflejarse en una mayor susceptibilidad a ser depredadas. Para poder explotar eficientemente un nicho ecológico herbívoro, teniendo un metabolismo bajo y tasas reproductivas bajas, deben adquirir mecanismos que les permitan protegerse de la depredación. Existen pocas lagartijas herbívoras, siendo la mayoría de islas donde no tienen depredadores y en el caso de las que son de continentes desarrollan mecanismos como son: escamas más espinosas principalmente en la cola o desarrollan un mayor tamaño que congéneres carnívoros (Ostrom, 1983 y Szarski, 1962).

Las lagartijas herbívoras, independientemente de la familia a la que pertenecen, presentan modificaciones específicas como adaptación al tipo de dieta, una de ellas es el tener el colon agrandado y seccionado, lo que no se presenta en otras lagartijas. Todos los organismos pertenecientes a la subfamilia Iguaninae poseen de una a once válvulas transversales en el colon proximal, ya sea circulares o semicirculares, que parecen haber evolucionado como simples pliegues a lo largo de la pared cólica media (Iverson, 1982). El tamaño corporal guarda una relación estrecha con el número de válvulas existentes, mientras más grande la especie más complejo el colon. La función real de estas modificaciones no es muy clara, pero es posible que provean un microhábitat importante para simbiosis que ayuden a la degradación de la materia vegetal, pues se han encontrado grandes cantidades de bacterias y nemátodos en el colon de lagartijas herbívoras sanas (Iverson, 1979). Según Bowie (1974), la carga de nemátodos simbiosis es típica de lagartijas herbívoras y no se encuentra en las omnívoras ni en las carnívoras; en estas y principalmente en las insectívoras como serían algunas especies del género *Sceloporus* Kennedy (1956) y otros autores citan la existencia de nemátodos, pero no son simbiosis, son parásitos.

Existen entre las lagartijas dos tipos de depredadores, aquellos que depredan sobre presas que permanecen activas

durante el día y se encuentran disponibles en la superficie y los que depredan sobre presas ocultas que no son activas durante el día o que viven enterradas y requieren ser buscadas (Vitt y Cooper, 1986). Asimismo existen dos estrategias de forrajeo, la de depredadores buscadores que consumen principalmente presas pequeñas invirtiendo mayor tiempo y energía en buscar a la presa, pero no en perseguirla, y la de depredadores perseguidores que consumen principalmente presas grandes invirtiendo mayor tiempo y energía en perseguir a la presa pero no en buscarla (Schoener, 1969b y Griffiths, 1980).

#### - TRABAJOS SOBRE DIETAS REALIZADOS EN LAGARTIJAS

Se han realizado algunas investigaciones acerca de las dietas en varias familias de lagartijas que han aportado nuevos datos e hipótesis sobre los hábitos alimenticios de este grupo de reptiles, sin embargo estos estudios no han tomado en cuenta varios de los factores que influyen en la dieta de un organismo, tales como la variación en la abundancia de recursos durante las distintas estaciones del año y otros factores ambientales, ya que pocas dietas han sido analizadas con base en colectas mensuales o estacionales que permitan seguir las variaciones a lo largo del año y aporten datos acerca de la abundancia de presas y características del forrajeo (Robinson y Cunningham, 1978).

La mayoría de estos estudios se han llevado a cabo con ejemplares colectados en una sola época del año, por lo que la información que aportan es limitada.

Schoener ha realizado varios trabajos con el género *Anolis* analizando aspectos de sobrelapamiento de habitat, competencia y reparto de recursos. También se ha trabajado con los géneros *Uta*, *Cnemidophorus*, *Phrynosoma*, *Basiliscus* y otros, en aspectos de análisis de dietas y aprovechamiento de recursos por parte de autores como Laerm (1974); Echternach (1967); Robinson y Cunningham (1978). En el género *Sceloporus* se han hecho algunas investigaciones de análisis de dietas principalmente en *S. occidentalis* (Clark, 1973; Fitch, 1940 y Johnson, 1965), *S. jarrovi* (Ballinger y Ballinger, 1979 y Simon, 1975), *S. undulatus* (Johnson, 1966 y Toliver y Jennings, 1975), *S. graciosus* (Burt, 1928), *S. torquatus* (Stanton y Cozelmann, 1975 y Burquez et al., 1986), *S. olivaceus* (Kennedy, 1956), *S. merriami* (Dunham, 1978), y se ha visto que son predominantemente insectívoras con preferencias por algún orden, el cual varía según la especie.

Pough (1973) llevó a cabo un estudio relacionando el tamaño y peso corporal con el tipo de dieta en varias familias de lagartijas llegando a la conclusión de que el tamaño corporal es un factor importante en el tipo de dieta; cuando los organismos son pequeños, de no más de 100 gr.,

son predominantemente carnívoros (insectívoros en su mayor parte) y los de mayor tamaño, de más de 300 gr., son predominantemente herbívoros. Afirma que pocas lagartijas son estrictamente carnívoras o herbívoras y las clasifica en cuatro grupos: carnívoras; omnívoras, primariamente carnívoras; omnívoras, primariamente herbívoras y herbívoras.

Esta separación que hace Pough con respecto al peso corporal y la dieta no parece ser del todo correcta para todas las especies, Taylor (1939), Stebbins (1954), Méndez de la Cruz y Villagrán (1983), Burquez y Sarukhán (1980), documentan la ingestión de materia vegetal en lagartijas relativamente pequeñas del género *Sceloporus*. Existen además otros ejemplos como el caso de *Lepidophyma seithii* que es una lagartija pequeña que se alimenta casi exclusivamente de frutos de *Ficus* ssp, siendo herbívora a pesar de su pequeño tamaño (Mautz y Lopez-Forment, 1978) y el caso de las lagartijas del género *Varanus* y en particular *Varanus komodoensis*, que son organismos de gran tamaño exclusivamente carnívoros (Grassé, 1982). Posteriormente Burquez, Flores y Hernández (1986), realizaron un estudio documentando la dieta de *Sceloporus torquatus torquatus* tomando en cuenta no sólo el tamaño corporal y el peso con respecto a la dieta, sino también las condiciones del medio y la abundancia de los distintos recursos, encontrando que

esta especie ingiere flores en forma oportunista en la época en que son abundantes.

Pough (1973) también propone que el costo de energía de captura es otro factor que influye en la dieta, ya que es consecuencia también del tamaño corporal. El gasto energético que debe realizar un organismo para la obtención de su alimento debe ser bajo, ya que de lo contrario no se recompensaría el esfuerzo con la energía que se va a obtener.

Un organismo grande gasta más energía para mover todo su cuerpo que uno pequeño, la captura de insectos o de cualquier otro animal, a pesar de proporcionar más calorías por gramo de peso, requiere de un mayor costo de energía de captura. Dado que se requiere menor inversión de tiempo y energía para forrajear plantas, la herbivoría es la forma más económica para cubrir las necesidades de animales grandes que tienen requerimientos energéticos más bajos por unidad de peso corporal (Robinson y Cunningham, 1978). Esto podría ser un argumento que apoyara la explicación de porqué las lagartijas grandes son predominantemente herbívoras.

Existen otros autores como Greene (1982), que consideran a la mayoría de las lagartijas como organismos pequeños, diurnos e insectívoros, siendo en su mayor parte de menos de 20 gr., sin embargo, reconocen algunas

excepciones y especializaciones en la dieta, ya sea para el consumo de algún tipo de invertebrado, la herbivoría o la carnivoría. De cualquier manera Greene no considera la existencia de la omnivoría entre las lagartijas.

Con la excepción de algunas lagartijas, todos los tetrápodos que se alimentan de plantas están caracterizados por una suspensión mandibular monostilica, incluyendo a las tortugas. Una gran cantidad de las lagartijas herbívoras pertenecen a la familia Iguanidae y aunque presentan características diferentes, todas parecen preferir sustancias suaves y tejidos carnosos, lo cual podría ser la explicación de cómo facilitan la utilización de materia vegetal (Ostrom, 1963).

Se han hecho pocos intentos para medir el consumo de alimento en lagartijas, Avery en 1971 publicó un trabajo sobre el consumo de alimento en una lagartija del género *Lacerta*, que lo llevó a concluir que el consumo de alimento en lagartijas se ve influido por las condiciones climáticas del momento, siendo muy bajo o casi nulo en días nublados y fríos y alcanzando su máximo en días soleados; el consumo de alimento en estos días era igual a la tasa máxima a la que eran capaces de procesar y asimilar el alimento ingerido.

- INFLUENCIA DEL MEDIO EN LA CONFORMACION DE LA DIETA

Los cambios estacionales traen cambios en las condiciones del medio y en la abundancia proporcional de las distintas fuentes alimenticias. La precipitación pluvial es el principal factor que determina la productividad de las comunidades de regiones con una marcada estacionalidad de secas y lluvias. Se han encontrado diferencias drásticas en el número de especies de insectos, cantidad de individuos y biomasa de éstos entre las dos épocas del año, entre años más secos y años más húmedos y entre sitios más secos y sitios más húmedos de la misma zona de estudio, encontrándose en mayor proporción en aquellos de mayor humedad. A pesar de que la mayoría de los estudios se han realizado en zonas tropicales y en zonas áridas, se han hecho algunos trabajos en zonas templadas (Ortega y Hernández, 1983).

Los efectos que tiene la variación en la precipitación pluvial y por consiguiente la productividad de la comunidad sobre los organismos que se nutren de insectos son diversos. En lagartijas insectívoras dicha variación afecta el tamaño y la frecuencia de las camadas (Ballinger, 1977), el crecimiento corporal (Ballinger, 1977; Ballinger y Congdon, 1980; Andrews, 1976), el tamaño del área de actividad (Simon, 1975), la edad y talla a la madurez sexual, el

tamaño de huevos y el esfuerzo reproductivo (Martin, 1977; Kennedy, 1956).

La abundancia de insectos tiene una estrecha correspondencia con los valores de biomasa de herbáceas, dándose incrementos simultáneos. La influencia de la precipitación pluvial es indirecta y no inmediata, pues es mediada a través de la producción de las plantas. En el estudio realizado en la Reserva de la Biosfera de La Michilila, Durango por Ortega y Hernández (1983) se vió que la máxima disponibilidad de alimento estaba sincronizada con el ciclo reproductivo de la lagartija estudiada (*Sceloporus scalaris*) y con el aumento de biomasa de las herbáceas.

Se sabe de lagartijas oportunistas que aprovechan ciertos recursos en el momento en que éstos son más abundantes y los elementos principales de su dieta se encuentran escasos (Taylor, 1938; Stebbins, 1954); sin embargo no todas las lagartijas que consumen tanto materia vegetal como animal se pueden considerar de esta manera, pues hay lagartijas que son verdaderamente omnívoras.

Es evidente que se necesitan más estudios sobre las dietas de las lagartijas tomando en cuenta no sólo el tamaño y peso corporal sino también los cambios en la disponibilidad de las fuentes alimenticias a lo largo del

año, así como de los factores que influyen en el tipo de dieta.

#### \_ LA DIETA COMO UN FACTOR INFLUYENTE EN ALGUNOS ASPECTOS DEL DESARROLLO Y EVOLUCION DE LOS ORGANISMOS

La variación en la abundancia de alimento se ve reflejada en los aspectos más importantes de la vida de las lagartijas como son el crecimiento, el mantenimiento y la reproducción. Andrews (1976), observó que la variación en la abundancia de alimento resulta en variaciones en las tasas de crecimiento en lagartijas del género *Anolis*. En el estudio realizado por Dunham (1978) acerca de las tasas de crecimiento en *Sceloporus merriami* se vio que la variación estacional y anual en la precipitación pluvial influye predeciblemente sobre la abundancia de artrópodos y consecuentemente también sobre la disponibilidad de presas para los depredadores insectívoros, de modo que los decrementos en las tasas de crecimiento pueden ser atribuidos, al menos hipotéticamente, al decremento en la abundancia de alimento o también a un acortamiento diario o estacional de los periodos de actividad debido a bajas en la temperatura ambiental.

Existe otro elemento que influye en la conformación de la dieta y corresponde a los elementos de la comunidad. Las interacciones entre dos especies cercanamente relacionadas,

que tienen áreas de distribución sobrelapadas, pueden ser de muy variados tipos y no necesariamente tiene que haber competencia por recursos, ya que las especies tienden a evitarla al máximo. Cuando dos especies potencialmente competitivas entran en contacto por alguna razón, la energía alimenticia disponible para cada individuo disminuye, y en caso de que la disponibilidad de recursos sea limitada entran en una competencia por el alimento. La interacción prolongada de estas especies provoca respuestas adaptativas que llevan siempre a eliminar dicha competencia. Se sabe de dos respuestas posibles a esta situación:

- Que en una de las especies se dé reducción de talla y por lo tanto de requerimientos energéticos, volviéndose más eficientes en el manejo de presas pequeñas.
- Que una de las especies desarrolle mayor eficiencia en manejar el tamaño de presa menos ingerido por el competidor, en cuyo caso el tamaño corporal puede disminuir o aumentar dependiendo de la otra especie.

El tipo de respuesta depende del patrón de decremento del recurso, si el alimento disminuye uniformemente se da la primera respuesta, si disminuye selectivamente sobre un tamaño determinado de presa se da la segunda opción (Schoener, 1969a y 1970a). Así, el tamaño corporal puede ser el resultado de adaptaciones ecológicas para eliminar la competencia entre especies por los recursos alimenticios, sin embargo, no podemos decir que éste

es el único factor que determina el tamaño corporal, también influyen factores como las interacciones agresivas, la productividad y disponibilidad de alimento diario, estacional y anual, la disponibilidad relativa de presas de diferentes tamaños, la depredación, el aislamiento, la reproducción, la termoregulación, la estructura del habitat y las posibles limitaciones sobre estructuras y sistemas de órganos (Schoener, 1969a).

#### - LA DIETA Y ALGUNOS ASPECTOS DEL CICLO REPRODUCTIVO

Antiguamente se creía que en las lagartijas la actividad gonádica se daba durante la primavera y principios del verano (Licht, 1972), sin embargo hay varios reportes que indican que lagartijas vivíparas de zonas templadas principalmente, se reproducen en otoño. La gametogénesis, cortejo, apareamiento y fertilización se dan durante el otoño, el desarrollo embrionario se da en el invierno y el nacimiento de crías en la primavera (Flury, 1949; Pearson, 1954; Mount, 1963; Crisp, 1964; Goldberg, 1970; Ballinger, 1973 y Guillette y Casas-Andreu, 1980).

Se sabe por algunos estudios hechos en varias lagartijas tanto de zonas templadas como de zonas tropicales, que en muchas especies los cuerpos grasos y en general la grasa corporal muestran un ciclo estacional

(Derickson, 1976a). Estos estudios han llevado a sugerir que el almacenamiento de lípidos en los cuerpos grasos es utilizado para mantener la actividad gonádica y la nutrición en el invierno (Hahn y Tinkle, 1965; Minnich, 1971; Goldberg, 1972; Gaffney y Fitzpatrick, 1973; Derickson, 1976b y Licht y Gorman, 1970).

En el caso de lagartijas de zonas templadas el almacenamiento de lípidos se da principalmente durante fines del verano y principios del otoño y se ha visto que en general el ciclo de la grasa corporal es función de la disponibilidad de alimento (Derickson, 1976a y b). En la mayoría de los casos sólo una porción no mayor del 50% de estos lípidos es utilizada con fines calóricos durante el invierno (Hahn y Tinkle, 1965; Telford, 1970 y Derickson, 1974), el resto es utilizada para la reproducción.

Se ha encontrado una relación inversa entre la vitelogénesis y la acumulación de lípidos en los cuerpos grasos, lo que indica que la energía disponible en estos, es utilizada por las hembras para la vitelogénesis en la primavera (Hahn y Tinkle, 1965; Telford, 1970 y Minnich, 1971).

Goldberg (1972) observó que los cuerpos grasos en las hembras alcanzan su máximo peso justo antes de la vitelogénesis, y el decremento se da durante el crecimiento

folicular, lo que comprueba la utilización de esa energía para la vitelogénesis. Este patrón reproductivo puede ser una estrategia común en hembras de lagartijas vivíparas. Guillette y Casas-Andreu (1981) sugieren que tal vez parte de los lípidos son utilizados para el desarrollo embrionario en caso de que se de la existencia de una placenta funcional.

El papel de los cuerpos grasos en la actividad testicular no es muy clara, en varias especies estudiadas como *Xantusia vigilis* (Miller, 1954), *Anolis carolinensis* (Derickson, 1955), *Sceloporus jarrovi* (Goldberg, 1972) y *Sceloporus grammicus* (Guillette y Casas-Andreu, 1981) sugieren que los lípidos en los machos no son utilizados para la actividad gonádica sino en el cortejo y apareamiento y en la nutrición durante el invierno.

Se ha sugerido que la actividad reproductiva en el otoño es una estrategia que permite a las crías nacer al inicio de la estación más productiva de la comunidad, cuando el alimento es más abundante (Goldberg, 1971), lo que les permite una asimilación de energía y un crecimiento máximos. Este hecho también es beneficioso para los adultos ya que al reproducirse en el otoño, aprovechan la primavera y el verano para recuperar y almacenar energía (Guillette y Casas-Andreu, 1980).

La mayoría de las hembras presentan un decremento en la alimentación durante el periodo de gestación. Este comportamiento sería perjudicial si ocurriera durante el pico de mayor disponibilidad de alimento, especialmente en habitats de marcada estacionalidad con importante variación en la disponibilidad de recursos. En el caso de la reproducción en el otoño las hembras están grávidas durante el invierno y principios de la primavera que son épocas de baja productividad y para cuando llega la estación productiva nacen las crías, de modo que pueden aprovechar los recursos y recuperar energía para aprovecharla después. Este patrón está apoyado por los estudios realizados por varios autores (Goldberg, 1972; Guillette y Casas-Andreu, 1981 y Guillette y Bearce, 1986).

Se ha visto que la tasa de desarrollo embrionario disminuye en invierno, para incrementarse rápidamente al aumentar la temperatura ambiental en la primavera (Goldberg, 1971; Ballinger, 1973; Ruby, 1977 y Guillette et al., 1981).

Dado que las crías nacen a principios del pico de máxima disponibilidad de alimento, tienen la ventaja de poder maximizar el crecimiento antes de que empiece la estación de secas en el invierno, que es un periodo de condiciones adversas y así aumentar la tasa de sobrevivencia (Ballinger, 1973 y Ferguson et al., 1982). Un crecimiento rápido también les permite una reproducción temprana en el

## - DESCRIPCION DE LA ESPECIE

*Sceloporus dugesi intermedius* pertenece al grupo *poinsetti* del género *Sceloporus*. Este grupo, con base en los datos de su distribución, es definitivamente de origen mexicano, se encuentra en Estados Unidos a lo largo de la frontera con México y hacia el sur solo en la región del Petén en Guatemala. Presentan como característica general del grupo el estar confinados a hábitats rocosos. Son por lo general animales asustadizos y difíciles de coleccionar.

*Sceloporus dugesi intermedius* fué descrita por Dugés en el año de 1877, la localidad tipo es La Noria, cerca de Zamora, hacienda de Don Epifanio Jiménez, Michoacán. Su área de distribución va desde Guanajuato hasta el norte y centro de Michoacán (Smith, 1939), (Figura 1).

Diagnosis: Es una especie ovovivípara, con una longitud máxima hocico-cloaca de 79 mm. Presenta de 47 a 54 escamas dorsales desde el occipucio a la base de la cola; tiene de 10 a 15 poros femorales; el cuarto dedo de la pata es más corto que la distancia del hocico a la parte posterior del oído; la pata trasera es el 55% al 61% del largo hocico-cloaca; las escamas laterales están en series oblicuas, la media dorsal distintivamente más grande que las medio-laterales y con mucrones terminales que surgen desde el borde libre de la escama; las escamas de la cabeza no son

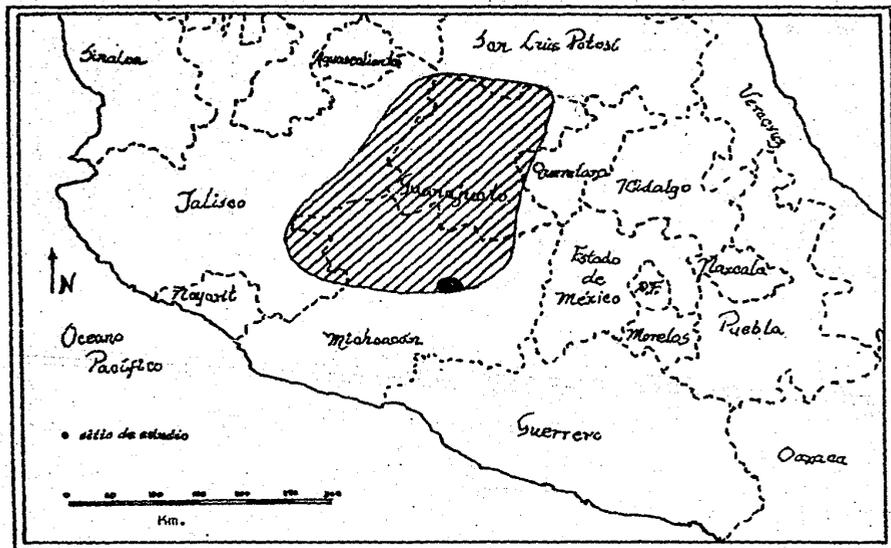


Figura 1: Mapa del area de distribución de *Sceloporus dugesi intermedius*.  
(Smith, 1939).

rugosas; las frontoparietales usualmente en contacto; la parte posterior de la frontal reducida; supraoculares en dos series; una serie de puntos oscuros corren hacia abajo en la parte dorsal a cada lado de la media dorsal, con una línea que se extiende oblicua y posterior de cada uno. Presentan un collar negro delgado de aproximadamente 3 escamas de grosor, con una línea delgada blanca posterior, el borde claro anterior indistinto, este collar no confluye en la garganta, la cual presenta unas bandas oblicuas azul-grisáceas; los lados del abdomen en los machos son azules bordeados en la parte interna por una línea negra gruesa, la mitad del abdomen y el pecho color crema. En las hembras se llega a presentar una coloración amarilla a los lados del abdomen pero no todas lo presentan (Smith, 1939).

- DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El area de estudio se encuentra en la parte sur de la cuenca endorreica del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, cuya altitud oscila entre los 2000 y los 3000 msnm (Figura 2).

El clima de la zona, según la clasificación de Koeppen, es C (W2) (w) b (e)g, con temperatura media de 16°C, máxima 37°C y mínima -5°C (Figura 3); una precipitación media anual entre 900 y 1400 mm, con una estación lluviosa bien marcada, de fines de mayo a fines de octubre, que alterna con una estación seca que abarca de noviembre a principios de mayo (Figura 3), en la cual de 30 a 50 días se presentan heladas. Se trata de un clima templado, el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias en verano, presentando canículas y un porcentaje bajo de lluvia invernal (García, 1964; García y Reyna, 1969).

En esta área encontramos principalmente suelos de ando, característicos de regiones con clima templado de origen volcánico; en la porción oriental de la cuenca abundan los luvisoles que se caracterizan por su gran cantidad de arcilla y en los márgenes del lago se presentan suelos de gley, asiento de la vegetación acuática del lago (Toledo et al., 1983).

## - DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El area de estudio se encuentra en la parte sur de la cuenca endorreica del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, cuya altitud oscila entre los 2000 y los 3000 msnm (Figura 2).

El clima de la zona, según la clasificación de Koeppen, es C (W2) (w) b (e)g, con temperatura media de 16°C, máxima 37°C y mínima -5°C (Figura 3); una precipitación media anual entre 900 y 1400 mm, con una estación lluviosa bien marcada, de fines de mayo a fines de octubre, que alterna con una estación seca que abarca de noviembre a principios de mayo (Figura 3), en la cual de 30 a 50 días se presentan heladas. Se trata de un clima templado, el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias en verano, presentando canículas y un porcentaje bajo de lluvia invernal (García, 1964; García y Reyna, 1969).

En esta área encontramos principalmente suelos de ando, característicos de regiones con clima templado de origen volcánico; en la porción oriental de la cuenca abundan los luvisoles que se caracterizan por su gran cantidad de arcilla y en los márgenes del lago se presentan suelos de gley, asiento de la vegetación acuática del lago (Toledo et al., 1983).

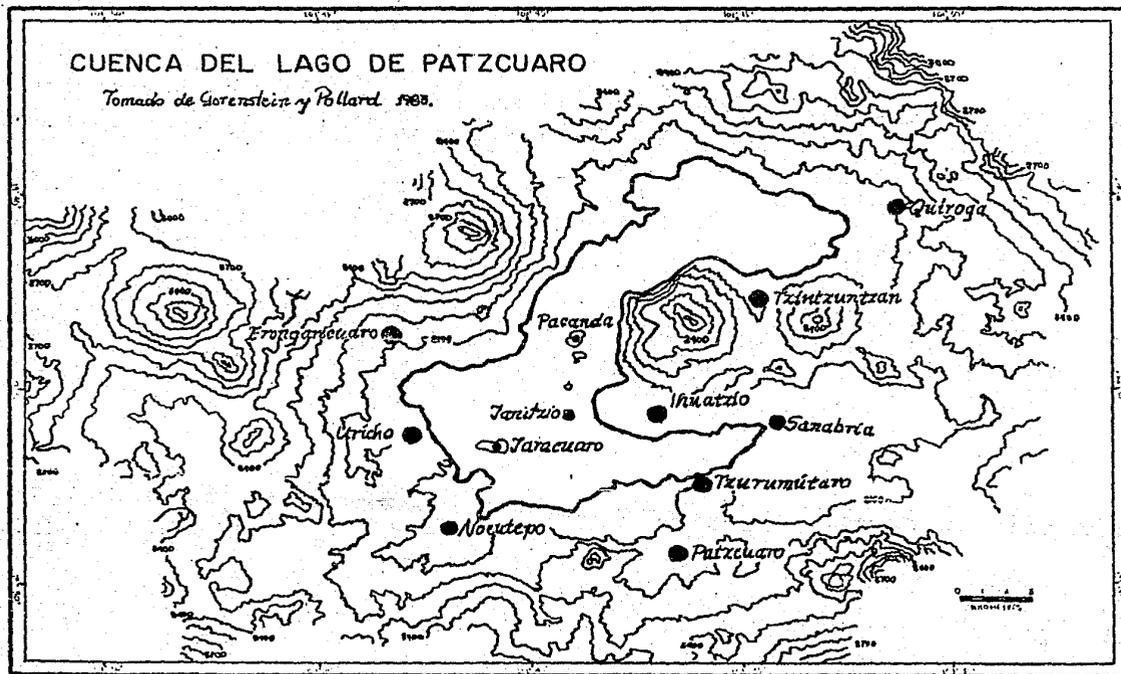


Figura 2: Mapa de la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán (Gorenstein y Pollard, 1983).

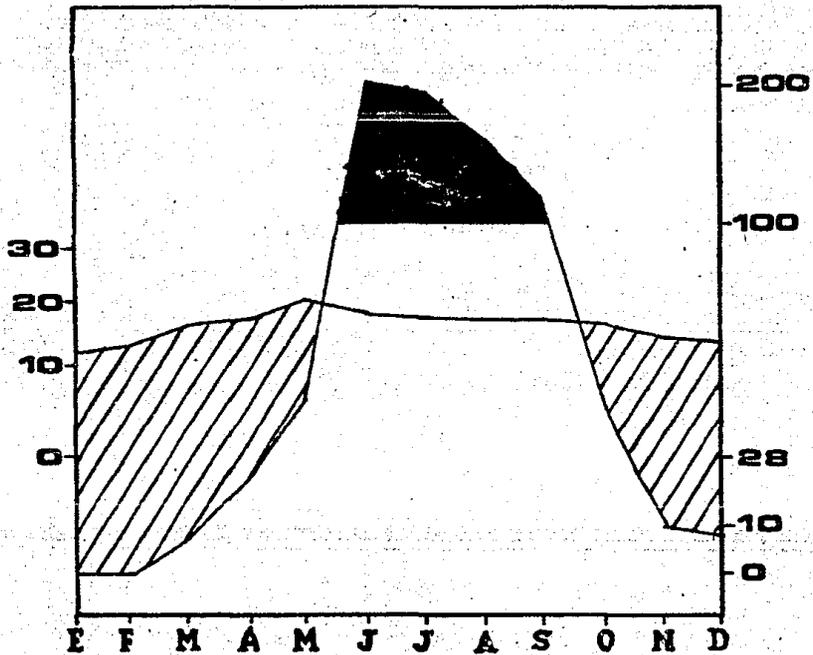


Figura 3: Climograma de la zona del Lago de Pátzcuaro Michoacán para 1986. (Datos del Observatorio Nacional).

Se distinguen de manera general en la cuenca tres zonas bien definidas topográficamente, la ribera lacustre de los 2000 a los 2100 msnm, las llanuras ribereñas de pendiente suave de los 2100 a los 2500 msnm y las montañas de los 2500 a los 3000 msnm (Figura 2). Debido al proceso de deforestación que alcanza por lo menos el 75% de la cuenca (P.L.A.T., 1971) y la consecuente erosión, se presentan graves problemas de azolve.

Se pueden distinguir en términos generales cuatro tipos principales de vegetación natural en la cuenca:

- En el lago y sus orillas se desarrolla una vegetación acuática de hidrófilas emergentes (tulares y carrizales), hidrófilas emergentes de hojas flotantes e hidrófilas sumergidas.

- En las partes bajas de la cuenca donde se ven lomeríos de pendiente suave con afloramientos rocosos se desarrolla una vegetación de matorral crasicauale.

- En las laderas medias encontramos una vegetación de comunidades secundarias de matorrales y pastizales producto de la actividad humana en los bosques originales.

- Por encima de los 2500 msnm encontramos una vegetación de bosque, tanto de encino como de pino-encino y pino; y en las

partes más altas de las montañas, alrededor de los 3000 msnm, bosques de oyamel (Toledo et al., 1983).

En las laderas bajas y medias es adonde ahora se practica la agricultura y la ganadería y se extrae madera en gran cantidad.

*Sceloporus dugesi intermedius* se colectó al sureste de la cuenca, en las llanuras ribereñas de los alrededores de Sanabria, en el municipio de Tzintzuntzan, Michoacán, a los 19°34' latitud norte y 101°34.5' longitud oeste, a 3 Km. al noreste de Tzurumátaro con una altitud de 2040 msnm (Figura 5). Los organismos se encontraban en las bardas de piedras sobrepuestas que rodean los terrenos de cultivo de maíz. A los lados de éstas bardas se desarrolla una vegetación ruderal compuesta principalmente por herbáceas.

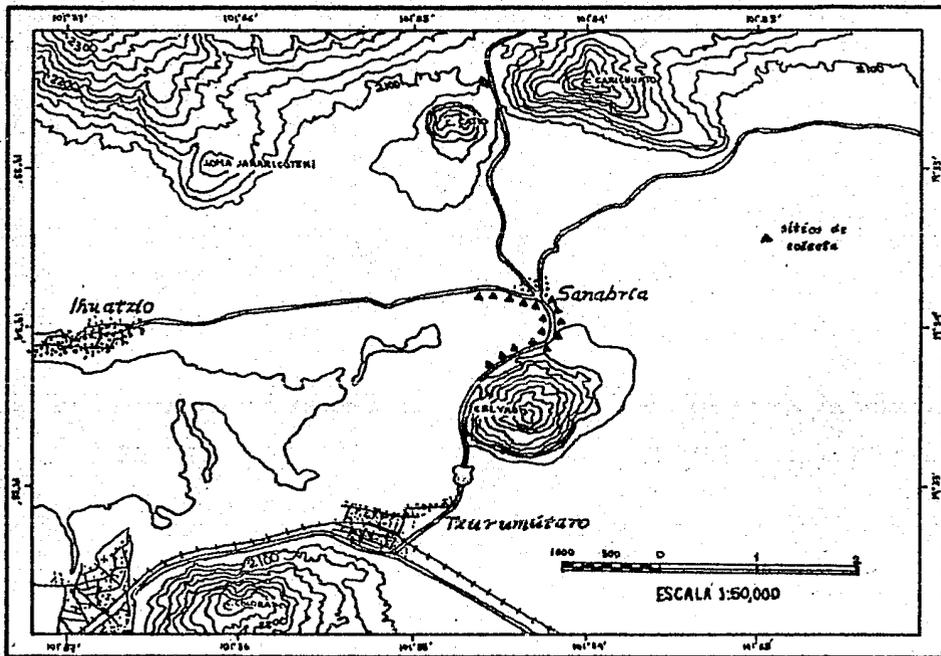


Figura 5: Mapa de la zona sureste de la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, donde se indican los sitios de colecta.

**OBJETIVOS:**

Tomando en cuenta la necesidad de estudios sobre las dietas en lagartijas en los que se analice tanto la variación de su dieta a lo largo del año como la relación entre el tipo de dieta, el tamaño del organismo y los cambios del medio, se consideró interesante llevar a cabo el trabajo que aquí se presenta. Los objetivos son:

1) Documentar la dieta de *Sceloporus dugesi intermedius*, para conocer el patrón alimenticio.

2) De esa dieta:

a) Conocer la proporción de materia animal y materia vegetal que la integran.

b) Conocer los diferentes taxa que forman parte de ella y evaluar la importancia de cada uno.

c) Conocer como varía a lo largo del año.

d) Correlacionar la variación anual con los cambios estacionales.

3) Correlacionar la dieta con el ciclo reproductivo y el crecimiento de las crías.

4) Determinar si factores como son el tamaño corporal, la etapa de ciclo reproductivo o los cambios del medio están influyendo en la conformación de la dieta.

5) Cuantificar la cantidad de parásitos estomacales.

6) Recopilar, por observaciones al momento de capturar a los organismos, algunos otros datos del comportamiento de la especie.

## METODOLOGIA

El estudio realizado se llevó a cabo mediante las siguientes fases:

### Trabajo bibliográfico:

Se revisó bibliografía especializada referente a los aspectos taxonómicos del género *Sceloporus* para conocer bien las características tanto del grupo *poinsetti* como de la especie trabajada.

Se revisó bibliografía sobre las dietas en los animales, factores que interactúan para su conformación y aspectos sobre los que la dieta tiene influencia a lo largo de la vida de un organismo, haciendo particular énfasis en trabajos realizados con lagartijas.

Se revisaron trabajos sobre la zona de estudio para conocer las características del área de trabajo.

### Trabajo de campo:

Se realizaron dos colectas por estación a lo largo de un año haciendo un total de 8 salidas a intervalos

aproximadamente de 6 semanas, de enero a diciembre de 1986, colectando un total de 108 ejemplares.

En cada salida se colectaron 5 hembras, 5 machos y los 5 juveniles solo en primavera, verano y otoño ya que en el invierno no hay, pues los que nacieron en la primavera anterior ya alcanzaron el estado adulto. Dado que se hicieron dos salidas por estación se obtuvo un total de 10 organismos de cada categoría para cada estación.

Los organismos capturados eran sacrificados inmediatamente para evitar que digirieran el alimento, poniéndolos en una bolsa de plástico con algodón saturado en cloroformo.

Al final de la colecta del día se hacía una breve descripción de las condiciones del medio, registrando datos de temperatura, nubosidad y viento, así como características de los cultivos circundantes y estado de la vegetación existente. También se registraban mediante observaciones en el momento de la captura, particularidades de cómo se encontraban los organismos en cuanto a distribución en el terreno y el tipo de asociación, cuando existía, ya fuera entre las distintas categorías de la especie o con otros organismos.

Al término de la colecta los organismos ya sacrificados eran pesados en una balanza granataria, rotulados y medidos; Para cada individuo se registró en la libreta de campo el peso y las siguientes medidas:

Longitud total - De la punta del hocico a la punta de la cola.

Longitud H-C - De la punta del hocico a la abertura de la cloaca.

Ancho de cabeza - ancho de la cabeza a la altura del timpano.

También se anotaba el estado de la cola cuando ésta no estaba completa y alguna otra particularidad si era necesario.

Al rotularlos se anotó en la etiqueta el número de colecta, la fecha y la localidad.

Después se fijaron con formol bufferizado al 10%, el cual se les inyectaba en la base de la cola para que penetrara a toda la cavidad corporal y en el caso de los machos se pudieran evertir los hemipenes.

### Trabajo de laboratorio:

Los organismos fueron lavados para eliminar el formol haciéndoles una incisión longitudinal en la región ventral y poniéndolos en una cubeta con agua corriente durante una hora. A continuación se hizo la disección para extraer el estómago y para hacer medidas de las gónadas. En el caso de las hembras se contó el número de folículos, huevos y embriones tomando medidas de ellos.

Para extraer el estómago se seccionó a nivel del cardias para separarlo del esfago y a nivel del piloro para separarlo del intestino. Cada estómago se colocó en un vial con alcohol al 70% debidamente rotulado anotando el número del ejemplar al que pertenecía, la fecha y el sexo. El resto del organismo se guardó en alcohol al 70% para su conservación como ejemplar de museo.

Los organismos están depositados en el Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M. con los números MZFC 2267 al MZFC 2277, en series de varios organismos agrupados con base en la fecha de colecta.

Para hacer el análisis del alimento se tomó únicamente el estómago para estar seguros de que el contenido analizado correspondía al alimento ingerido en un día. Cada estómago

se abrió longitudinalmente para sacar el contenido, el cual se ponía en una caja de Petri guardando la membrana estomacal. Con la ayuda de un microscopio de disección se separó el material obtenido en los distintos taxa existentes a nivel de orden. Ya separado se dejó secar por lo menos 24 horas a temperatura ambiente para obtener el peso seco de cada fracción por separado, y también el de la pared estomacal, usando una balanza analítica. Los contenidos estomacales están conservados en los viales con alcohol al 70% junto con los ejemplares a los que pertenecen.

#### Trabajo de gabinete:

Con los pesos de las distintas fracciones, se calculó para cada organismo:

- El peso del contenido estomacal (PCE), mediante la sumatoria de los pesos de cada fracción,

- El peso total del estómago (PTE), sumando el peso de la membrana estomacal al dato obtenido del PCE.

Para poder hacer el análisis de la dieta, se obtuvo el peso total de cada taxón o grupo del contenido estomacal mediante la suma de los pesos obtenidos para cada ejemplar de la misma categoría: hembras, machos, juveniles y adultos

(en esta última se sumaron hembras y machos). Este cálculo se hizo para cada colecta y para cada estación en cada una de las categorías, lo que nos permitió conocer el patrón general de alimentación de la especie, su variación a lo largo del año, así como diferencias entre machos, hembras y juveniles. También se hizo global de todo el año y todas las categorías para evaluar la proporción de cada taxón en la dieta.

Los datos se pasaron a porcentajes y se graficaron con respecto a un 100% en gráficas de barra. Esto nos permitió ver con más claridad cuáles eran los grupos alimenticios principales y ocasionales y su variación a lo largo del año. Se sacaron también las proporciones de ocurrencia de los distintos grupos mediante la fórmula:

$$P = \frac{\text{número de estómagos con dicho alimento}}{\text{número de estómagos analizados}}$$

Con los datos obtenidos se elaboraron gráficas de barra por estación para cada categoría. De la misma manera se graficaron los datos de proporción de ocurrencia de parásitos.

Se hizo una descripción de las condiciones ambientales que prevalecían en cada época del año tomando en cuenta la temperatura, la precipitación pluvial y el estado de la vegetación de la zona de colecta así como presencia de artrópodos por apreciación visual para tratar de

relacionarlo con la composición de la dieta en cada estación.

A los datos obtenidos para la alimentación en cada estación del año se aplicó el Coeficiente de Similitud (Smith, 1980)

$$C = \frac{2W}{a + b} \times 100$$

donde:

W = Suma de los datos más bajos para cada orden

a = Suma de los datos de los ordenes para la dieta A

b = Suma de los datos de los ordenes para la dieta B

Con estos datos se pudieron comparar las dietas entre una estación y otra para cada categoría y ver en que estaciones son más similares y en cuales más diferentes.

## RESULTADOS

## A: APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGIA DE LA ESPECIE

Los datos obtenidos de los 108 ejemplares recolectados nos llevan a decir que *Sceloporus dugesi intermedius* es una especie ovovivípara de mediano tamaño, los machos presentan una longitud promedio hocico-cloaca de 66 mm variando de 49 mm mínima a 77 mm máxima, con un peso promedio de 10.83 g. y las hembras presentan una longitud promedio hocico-cloaca de 58.9 mm, variando de 48 mm mínima a 73 mm máxima con un peso promedio de 7.74 g. Presenta un ciclo anual altamente acoplado a los cambios que se dan en lugares con una marcada estacionalidad y en donde las diferencias ambientales entre la estación de lluvias y la época de secas son grandes.

Se vió que estas lagartijas habitan generalmente en lugares donde el medio ha sido alterado por el hombre, encontrándose en las bardas de rocas sobrepuestas que rodean los terrenos en las áreas rurales. En estas bardas también habita *Sceloporus torquatus*, sin embargo nunca se encontraron ejemplares de las dos especies bajo la misma piedra.

Encontramos que los machos son altamente territoriales y se encuentran separados a distancias aproximadas de 20 metros uno de otro, son difíciles de ver y de capturar, pues generalmente no se exponen mucho y con cualquier ruido se

esconden. Las hembras por el contrario, son menos asustadizas y más visibles, por lo que capturarlas resulta más fácil, aún durante el periodo del día en que son más activas.

Cuando el sol se ponía y descendía la temperatura, las lagartijas se refugiaban entre las piedras, las cuales guardaban el calor absorbido durante el día. Era frecuente encontrar varias hembras juntas bajo la misma piedra, pero nunca varios machos juntos, éstos generalmente se encontraban solitarios y solo en la época de apareamiento, a principios del otoño, era posible encontrar agrupaciones de un macho con varias hembras.

Cuando las crías estaban recién nacidas, generalmente se encontraban agrupaciones de éstas con hembras adultas. A medida que crecían, las crías se iban dispersando, sobre todo los machos; es probable que esto se deba a que necesitan encontrar espacio para establecer su territorio.

Se ha visto que en *Sceloporus occidentalis* (Fitch, 1940), la población se renueva en un 80% cada año, lo que Fitch sugiere es que se dan movimientos de los organismos y por eso no se recapturan, y no necesariamente significa que estos cambios poblacionales se deban a muerte de los organismos. Es posible que algo similar se de en *Sceloporus dugesi intermedius* en esta zona, ya que las observaciones de

campo muestran que durante las colectas que se hicieron los organismos adultos que generalmente se capturaban no eran de los más grandes, sino de aquellos que por su tamaño parecen haber nacido en la primavera anterior.

## B: DIETA

### B1: Composición Taxonómica

En el sitio de estudio, que se encuentra en la porción sur del área de distribución de la especie, se vió que la dieta de esta lagartija es principalmente de índole insectívora, constituida casi en su totalidad por artrópodos, de los cuales la mayor parte pertenecen a la Clase Insecta. En orden decreciente en cuanto a importancia gravimétrica, el mayor peso correspondió a los coleópteros, ocupando el 50% en la dieta global con una proporción muy alta, le siguieron lepidópteros, arañas y homópteros y luego el resto de los grupos (Cuadro 1).

Para facilitar el análisis de los datos, aquellos grupos que aparecieron con proporciones muy bajas y que ocupaban un porcentaje de peso mínimo, se agruparon dentro de una sola categoría a la que se llamó OTROS, en el Cuadro 2 se encuentran desglosados.

CLASE INSECTA	% del peso	Prop.
Orden Coleoptera	56.91	0.94
Orden Lepidoptera	9.88	0.35
Orden Homoptera	5.09	0.41
Orden Hymenoptera	3.59	0.69
Orden Hemiptera	3.67	0.54
Orden Diptera	1.74	0.13
Orden Ortoptera	1.50	0.12
CLASE ARACHNIDA		
Orden Aranaea	5.34	0.51
MATERIA VEGETAL	3.90	0.57
TIERRA	4.21	0.29
OTROS	2.05	0.15
Material No Identificado	2.05	0.45

Cuadro 1: Porcentaje de peso y proporción de ocurrencia de los elementos que conforman la dieta global de Sceloporus dugesi intermedius.

## OTROS

CLASE INSECTA	% del peso	Prop.
Orden Megaloptera	0.77%	0.03
Orden Odonata	0.46%	0.02
Orden Dermaptera	0.29%	0.009
Orden Ephemeroptera	0.02%	0.009
CLASE ARACHNIDA		
Orden Opilionida	0.13%	0.01
Orden Acarina	0.004%	0.009
CLASE CRUSTACEA		
Orden Isopoda	0.17%	0.01
PHYLLUM MOLLUSCA		
Orden Gasteropoda	0.21%	0.02

Quadro 2: Porcentaje de peso y proporción de ocurrencia de los elementos que conforman la categoría de OTROS en la dieta global de Sceloporus dugesi intermedius.

Los coleópteros son el grupo principal de la dieta ocupando un alto porcentaje del peso, así como una proporción de ocurrencia muy alta durante todo el año (Cuadros 3-6). Los organismos encontrados en este grupo pertenecen principalmente a las familias Carabidae, Chrysomelidae y Curculionidae.

Otros grupos que cobran importancia en la dieta de los adultos durante la época de secas que corresponde a fines del otoño, invierno y principios de la primavera, en que los coleópteros no son suficientes, son las larvas de lepidópteros, los homópteros y los himenópteros de la familia Formicidae, que aumentan tanto en peso como en proporción (Figuras 6-13).

En los juveniles la variación en la dieta a lo largo del año se da en cuanto a la integración paulatina de nuevos tipos de alimento a la dieta a medida que van creciendo. En un principio encontramos principalmente coleópteros pequeños e himenópteros de la familia Formicidae de no más de 3 mm, otros grupos como pequeñas larvas de lepidópteros, arañas y hemípteros se encuentran con un porcentaje de peso y una proporción baja y hay grupos que no aparecen. Ya para el verano aparecen todos los grupos y la proporción de todos va aumentando, sin embargo, las arañas, hemípteros, himenópteros y coleópteros son los grupos de mayor importancia ya que sus proporciones son las más altas y

algunos tienen un porcentaje de peso también bastante alto. En el otoño ya casi han alcanzado la madurez y la dieta se asemeja más a la de los adultos. Los coleópteros se mantienen con valores altos al igual que las arañas, homópteros y hemipteros, pero los himenópteros ya han disminuido.

Es importante tomar en cuenta la frecuencia de aparición, ya que un grupo puede aparecer con un porcentaje de peso alto, pero si la frecuencia es baja significa que no es un alimento ingerido en forma constante por la mayoría de los organismos de la población, y solo uno o dos organismos lo ingirieron en gran cantidad, siendo un alimento ocasional.

## B2: Estacionalidad

La dieta de estas lagartijas varía con la época del año dependiendo de la disponibilidad de recursos, que parece estar asociado con la biomasa de herbáceas (Ortega y Hernández, 1983). Dado que no se hicieron mediciones para conocer la disponibilidad de recursos en el área de estudio, no se tienen datos de abundancia de artrópodos, sin embargo, por apreciación visual se vio que cuando aumentaba la biomasa de herbáceas durante el verano, la diversidad y disponibilidad de alimento parecía ser mayor. Se encontró

que las lagartijas presentaban una selectividad muy marcada hacia un sólo tipo de alimento, los coleópteros (Figuras 6-8). Durante la época de secas, en el invierno y la primavera los recursos parecen ser escasos y las lagartijas aumentan un poco la variedad de alimentos ingeridos y sobretodo la proporción de ocurrencia y el porcentaje del peso ocupado por cada grupo, ya que los coleópteros que encuentran podrían no ser suficientes. Esta variación en la proporción de los distintos alimentos durante las estaciones del año se puede observar en las Figuras 6 a 9.

La Figura 14 muestra los coeficientes de similitud entre la alimentación de las distintas estaciones para cada una de las categorías. Se observa que las lagartijas tienen una alimentación similar entre verano y otoño ( $X^2=17.85$  GL= 11 n.s.), pero entre invierno y primavera aunque hay similitud, no es muy grande ya que la diferencia es significativa ( $X^2 = 26.93$  GL= 11 P <0.05), particularmente en los adultos.

Entre las otras estaciones las diferencias son mayores (invierno-verano  $X^2 = 44.37$  GL= 11 P <0.05; invierno-otoño  $X^2 = 23.77$  GL= 11 P <0.05; primavera-verano  $X^2 = 49.15$  GL= 11 P <0.05; y primavera-otoño  $X^2 = 35.54$  GL= 11 P < 0.05), quizás debido a la variación en la disponibilidad de los recursos en el área.

Los datos que se obtuvieron muestran una similitud muy alta por un lado entre la dieta de invierno y primavera, que correspondería a la época de secas y por otro entre verano y otoño que correspondería a la época de lluvias, dándose una marcada diferencia entre la alimentación de la temporada de secas y la de lluvias ( $\chi^2 = 35.76$  GL = 11  $P < 0.05$ ).

#### C: PARASITOS ESTOMACALES

En los estómagos de muchos organismos, en su mayoría adultos, se encontraron nemátodos parásitos de la especie *Parathelandros sceloporí* Caballero, 1938, pertenecientes a la familia Oxyuridae. Los organismos con más de un año de edad llegan a presentar grandes cantidades de nemátodos, encontrándose en mayor proporción en el intestino y muy pocos en el estómago. Las crías, durante los primeros meses de vida, no presentan estos parásitos, pero al ir creciendo comienzan a parasitarse, aumentando tanto la cantidad como el tamaño de los parásitos. La proporción de ocurrencia de éstos se puede observar en la Figura 15.

ALIMENTO	22 * INVIERNO			20 * PRIMAVERA		
	% Peso	Prop.	$\bar{x}$ **	% Peso	Prop.	$\bar{x}$ **
Hymenoptera	3.64	0.72	3.4	6.96	0.7	0.4
Coleoptera	29.77	0.95	3.22	39.93	0.95	2.8
Hemiptera	6.66	0.63	0.77	4.32	0.5	0.95
Lepidoptera	23.02	0.45	0.72	22.62	0.55	1.4
Aranea	4.55	0.59	0.68	0.8	0.25	0.25
Homoptera	3.26	0.54	0.72	4.45	0.3	0.4
Diptera	0.38	0.18	0.22	6.75	0.2	0.7
Ortoptera	0.63	0.04	0.04	1.22	0.15	0.2
Otros	0.22	0.04	0.04	2.24	0.15	0.15
Tierra	9.99	0.45	-----	5.23	0.2	-----
Materia vege	5.24	0.81	-----	1.97	0.5	-----
M. no identi	8.64	0.72	-----	3.52	0.55	-----

ALIMENTO	21 * VERANO			20 * OTONO		
	% Peso	Prop.	$\bar{x}$ **	% Peso	Prop.	$\bar{x}$ **
Hymenoptera	1.24	0.52	0.9	2.49	0.7	2.25
Coleoptera	78.88	1	4.71	65.42	0.9	3.6
Hemiptera	0.37	0.33	0.38	5.09	0.6	0.7
Lepidoptera	4.65	0.19	0.28	5.78	0.3	0.3
Aranea	6.68	0.57	1.04	3.84	0.45	2.8
Homoptera	1.56	0.23	0.23	4.77	0.5	1.2
Diptera	0.04	0.04	0.04	0	0	0
Ortoptera	1.14	0.14	0.14	0.12	0.05	0.05
Otros	0	0	0	1.33	0.15	0.25
Tierra	1.32	0.09	-----	5	0.25	-----
Mat. Veg.	3.04	0.52	-----	5.97	0.35	-----
M. no Ident	0.6	0.14	-----	0.18	0.35	-----

\* número de lagartijas

\*\* número promedio de organismos del alimento.

Cuadro 3: Porcentaje de peso, proporción de ocurrencia y número promedio de organismos de cada tipo de alimento, encontrados en los adultos de Sceloporus dugesi intermedius.

ALIMENTO	11 * INVIERNO			9 * PRIMAVERA		
	% Peso	Prop.	$\bar{X}$ **	% Peso	Prop.	$\bar{X}$ **
Hymenoptera	1.59	0.63	1.9	7.83	0.66	3.55
Coleoptera	26.45	1	2.63	43.53	1	3.33
Hemiptera	8.51	0.81	1.0	4.96	0.55	1.55
Lepidoptera	30.24	0.63	1.09	23.89	0.77	1.77
Aranea	2.41	0.54	0.63	0.5	0.33	0.33
Homoptera	8.61	0.63	0.81	4.1	0.33	0.44
Diptera	0.56	0.27	0.27	3.38	0.22	0.22
Ortoptera	1.03	0.09	0.09	1.14	0.22	0.22
Otros	0.36	0.09	0.09	2.1	0.22	0.22
Tierra	8.82	0.45	-----	3.12	0.33	-----
Mat. Veg.	4.36	0.9	-----	2.25	0.66	-----
M. no Ident.	7.07	0.81	-----	3.19	0.44	-----

ALIMENTO	11 * VERANO			10 * OTONO		
	% Peso	Prop.	$\bar{X}$ **	% Peso	Prop.	$\bar{X}$ **
Hymenoptera	1.86	0.54	0.81	1.58	0.6	1.4
Coleoptera	79.91	1	5.36	63.71	0.9	2.6
Hemiptera	0.33	0.09	0.09	4.33	0.4	0.5
Lepidoptera	1.07	0.27	0.27	7.73	0.5	0.5
Aranea	8.36	0.72	1.36	3.45	0.1	0.2
Homoptera	1.55	0.18	0.18	3.7	0.4	1.2
Diptera	0.06	0.09	0.09	0	0	0
Ortoptera	1.36	0.18	0.18	0	0	0
Otros	0	0	0	1.63	0.2	0.3
Tierra	0.03	0.09	-----	8.74	0.4	-----
Mat. Veg.	4.74	0.63	-----	4.88	0.6	-----
M. no Ident.	0.75	0.18	-----	0.25	0.4	-----

\* número de lagartijas

\*\* número promedio de organismos del alimento

Cuadro 4: Porcentaje de peso, proporción de ocurrencia y número promedio de organismos de cada tipo de alimento, encontrados en los machos de Sceloporus dugesi intermedius.

ALIMENTO	11 * INVIERNO			11 * PRIMAVERA		
	%peso	Prop.	$\bar{X}$ **	%peso	Prop.	$\bar{X}$ **
Hymenoptera	6.89	0.81	4.9	4.69	0.72	1.45
Coleoptera	32.44	0.9	3.81	30.58	0.9	2.36
Hemiptera	3.73	0.45	0.54	2.63	0.45	0.45
Lepidoptera	11.60	0.27	0.36	19.26	0.36	1.09
Aranea	7.95	0.63	0.72	1.56	0.18	0.18
Homoptera	7.70	0.45	0.63	5.35	0.27	0.36
Diptera	0.08	0.09	0.18	15.64	0.18	1.09
Ortoptera	0.00	0	0	1.4	0.09	0.18
Otros	0.00	0	0	2.59	0.09	0.09
Tierra	11.84	0.45	-----	10.7	0.09	-----
Mat. Veg.	6.65	0.9	-----	1.23	0.36	-----
M. no Ident.	11.11	0.63	-----	4.36	0.63	-----

ALIMENTO	10 * VERANO			10 * OTONO		
	% Peso	Prop.	$\bar{X}$ **	% Peso	Prop.	$\bar{X}$ **
Hymenoptera	0.37	0.5	0.1	3.64	0.8	3.1
Coleoptera	77.46	1	0.1	67.63	0.9	4.6
Hemiptera	1.63	0.6	0.4	6.03	0.8	0.9
Lepidoptera	9.62	0.1	0.3	3.3	0.1	0.1
Aranea	4.34	0.4	0.7	4.34	0.8	5.4
Homoptera	1.56	0.3	0.3	6.11	0.6	1.3
Diptera	0	0	0	0	0	0
Ortoptera	0.83	0.1	0.1	0.28	0.1	0.1
Otros	0	0	0	0.96	0.1	0.2
Tierra	3.12	0.1	-----	0.26	0.1	-----
Mat. Veg.	0.67	0.4	-----	7.37	0.5	-----
M. no Ident.	0.39	0.1	-----	0.08	0.3	-----

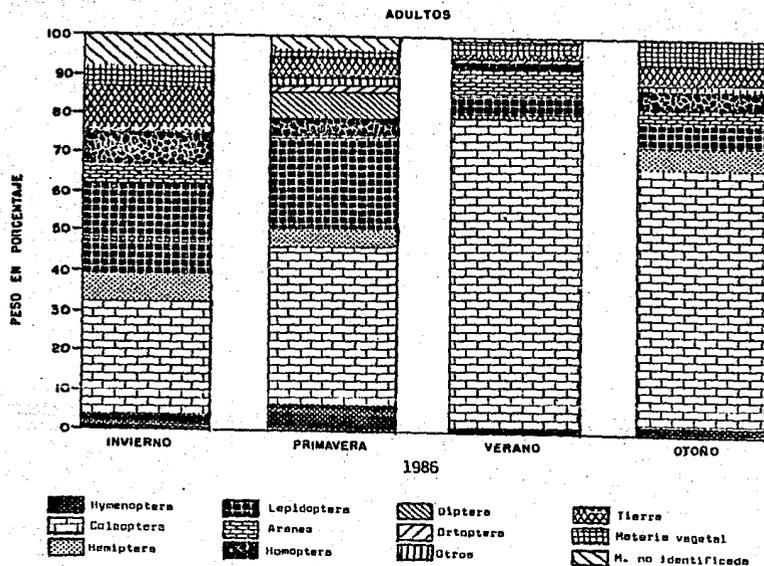
\* número de lagartijas.

\*\* número promedio de organismos del alimento.

Cuadro 5: Porcentaje de peso, proporción de ocurrencia y número promedio de organismos de cada tipo de alimento, encontrados en las hembras de Sceloporus dugesi intermedius.

5 * PRIMAVERA	
ALIMENTO	% Peso Prop. X **
Hymenoptera	40.46 1 13.8
Coleoptera	30.48 1 2.4
Hemiptera	1.42 0.2 0.2
Lepidoptera	10.26 0.2 0.6
Aranea	3.99 0.4 0.4
Homoptera	0 0 0
Diptera	0.85 0.6 0.2
Ortoptera	0 0 0
Otros	0 0 0
Tierra	0 0 -----
Mat. Veg.	3.7 0.2 -----
M. no Ident.	8.83 0.4 -----
10 * VERANO	
ALIMENTO	% Peso Prop. X **
Hymenoptera	11.13 0.9 7.8
Coleoptera	33.54 1 7.0
Hemiptera	3.02 0.7 0.9
Lepidoptera	0.78 0.3 0.3
Aranea	11.54 0.8 1.4
Homoptera	10.35 0.4 0.7
Diptera	6.34 0.5 1.1
Ortoptera	7.33 0.2 0.2
Otros	5.3 0.4 1.1
Tierra	6.6 0.3 -----
Mat. Veg.	1.09 0.3 -----
M. no Ident.	2.96 0.4 -----
10 * OTONO	
ALIMENTO	% Peso Prop. X **
Hymenoptera	0.97 0.6 1.1
Coleoptera	23.71 0.8 5.2
Hemiptera	6.49 0.8 1.5
Lepidoptera	3.54 0.3 0.4
Aranea	15.08 0.7 2.9
Homoptera	17.74 0.8 3.4
Diptera	0 0 0
Ortoptera	6.16 0.3 1.1
Otros	13.66 0.4 1.1
Tierra	4.09 0.4 -----
Mat. veg.	5.55 0.9 -----
M. no Ident.	3.02 0.6 -----

Cuadro 6: Porcentaje de peso, proporción de ocurrencia y número promedio de organismos de cada tipo de alimento, encontrados en los juveniles de Sceloporus dugesi intermedius.



.Figura 6: Peso en porcentaje de los distintos alimentos encontrados en los estómagos de Sceloporus dugesi intermedius, en cada una de las estaciones del año.

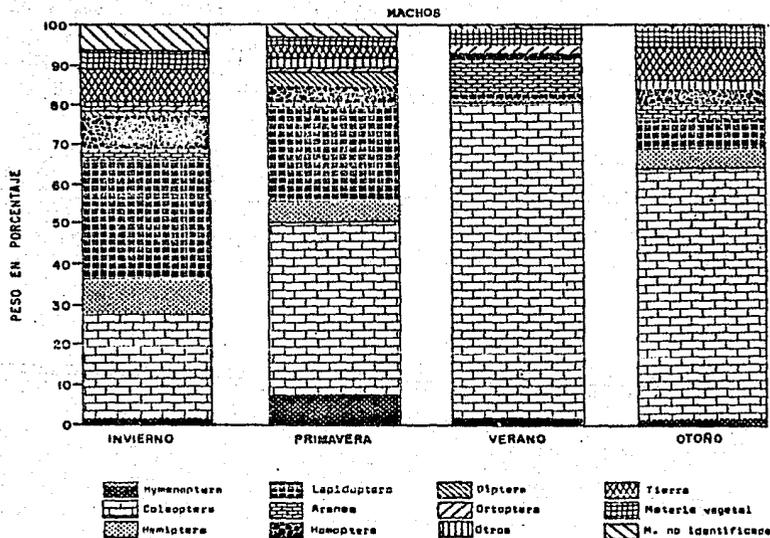


Figura 7: Peso en porcentaje de los distintos alimentos encontrados en los estómagos de los machos de *Sceloporus dugesi intermedius*, en cada una de las estaciones del año.

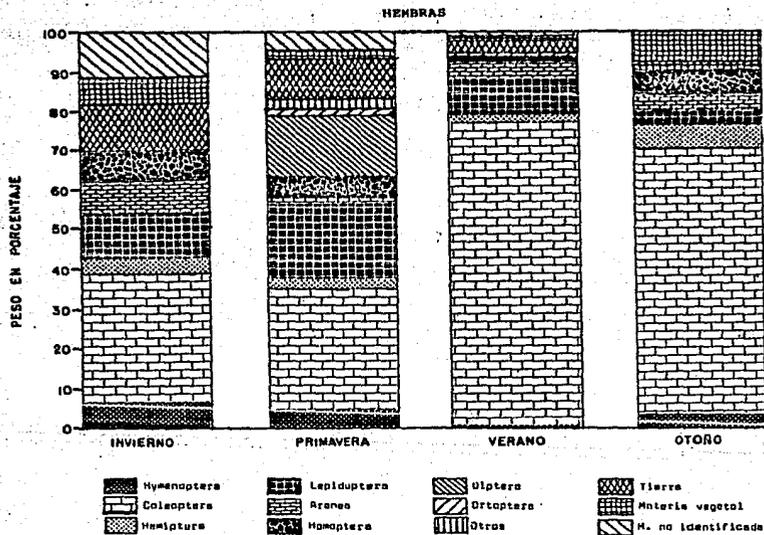


Figura 8: Peso en porcentaje de los distintos alimentos encontrados en los estómagos de las hembras de Sceloporus dugesi intermedius, en cada una de las estaciones del año.

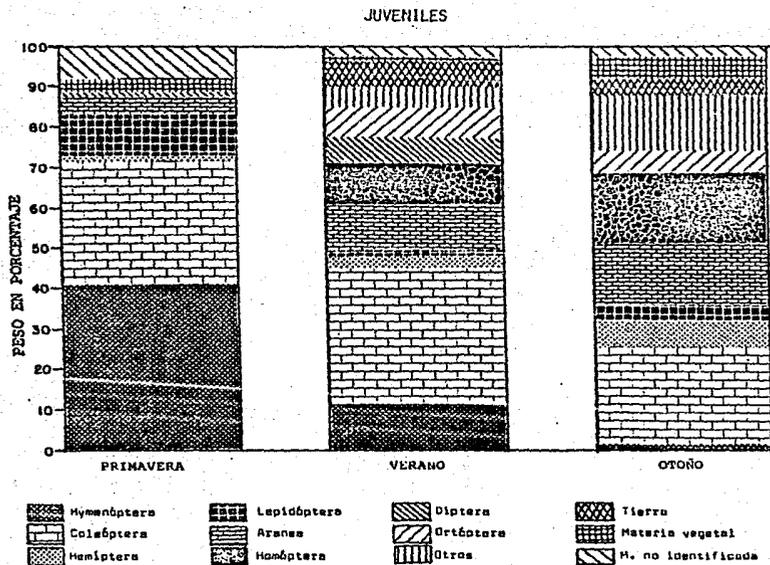


Figura 9: Peso en porcentaje de los distintos alimentos encontrados en los estómagos de los juveniles de Scoloporus durasi intermedius, en cada una de las estaciones del año:

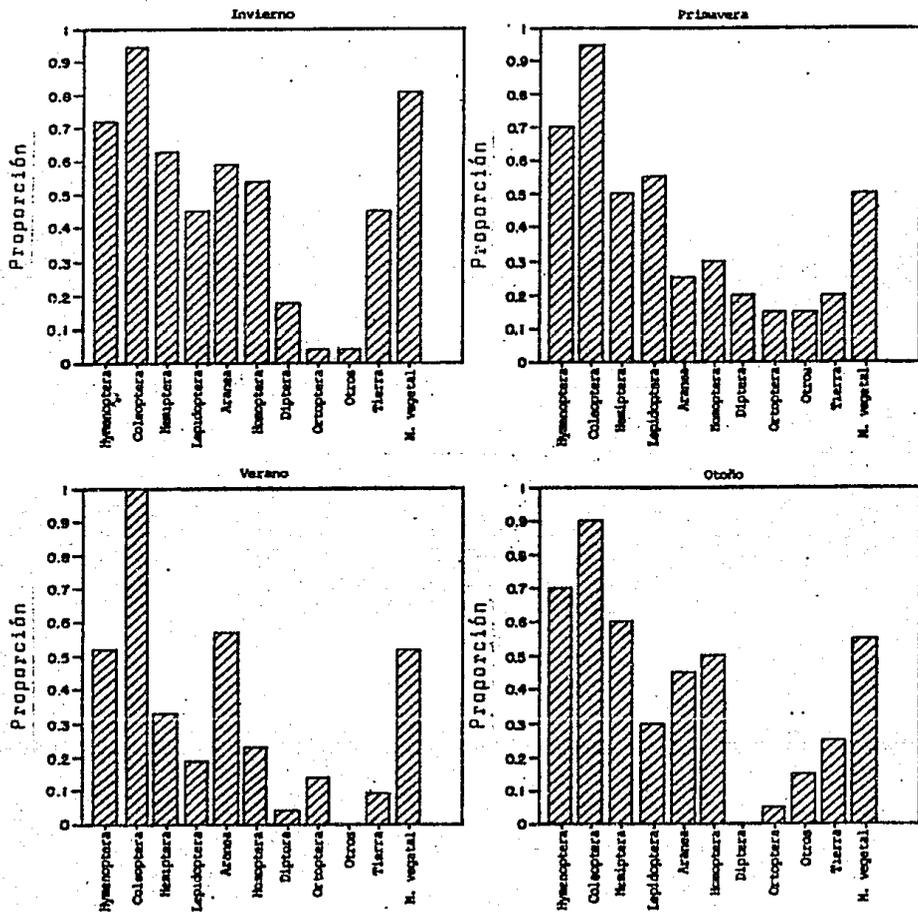


Figura 10: Proporción de ocurrencia de los distintos alimentos en los estómagos de los adultos de Sceloporus dugesi intermedius en las cuatro estaciones del año.

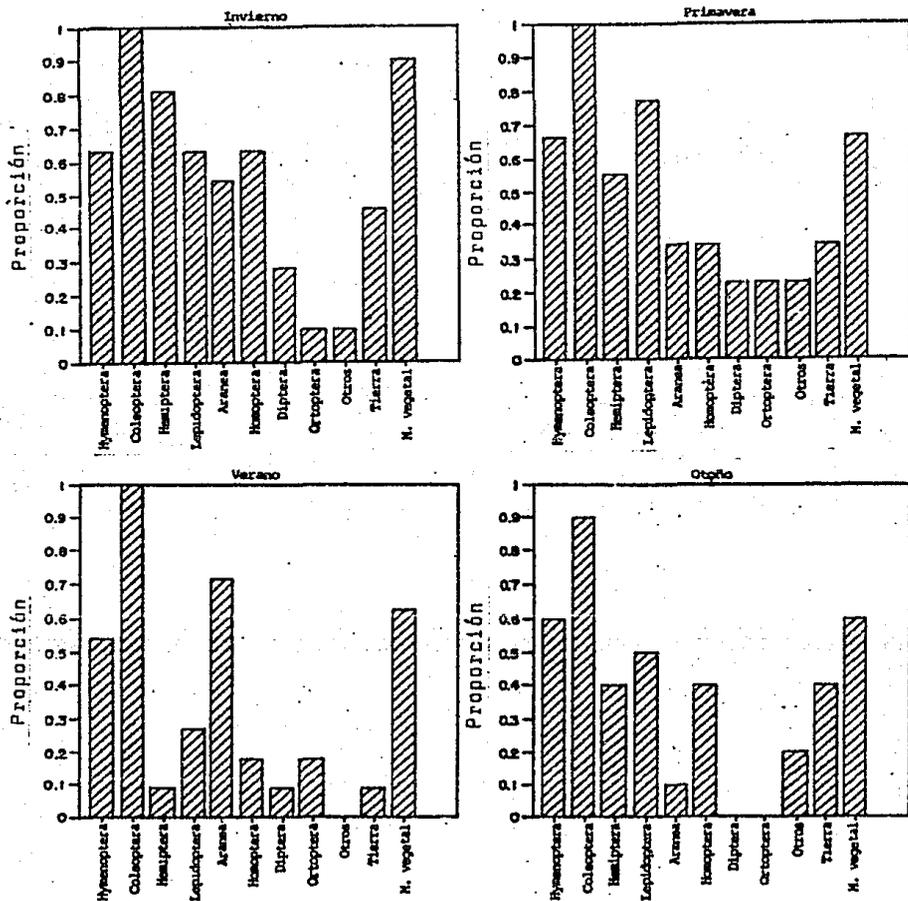


Figura 11: Proporción de ocurrencia de los distintos alimentos en los estómagos de los machos de Sceloporus dugesi intermedius en las cuatro estaciones del año.

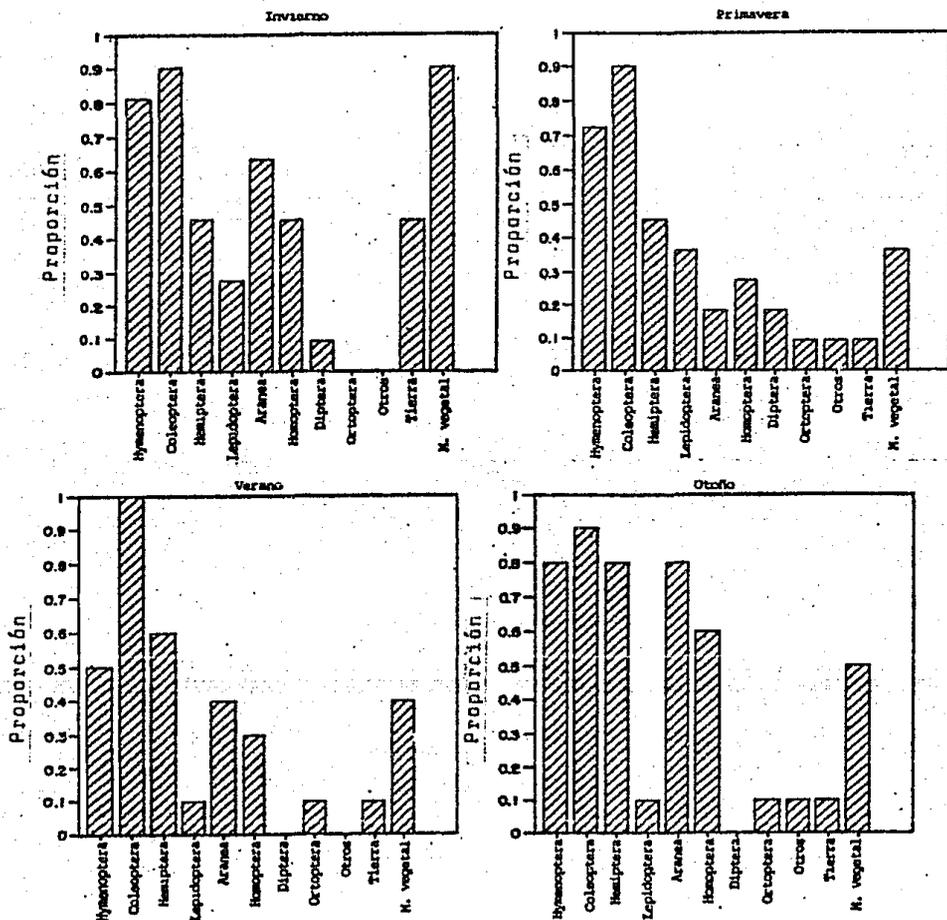


Figura 12: Proporción de ocurrencia de los distintos alimentos en los estómagos de las hembras de *Scoloporus dugesi intermedius* en las cuatro estaciones del año.

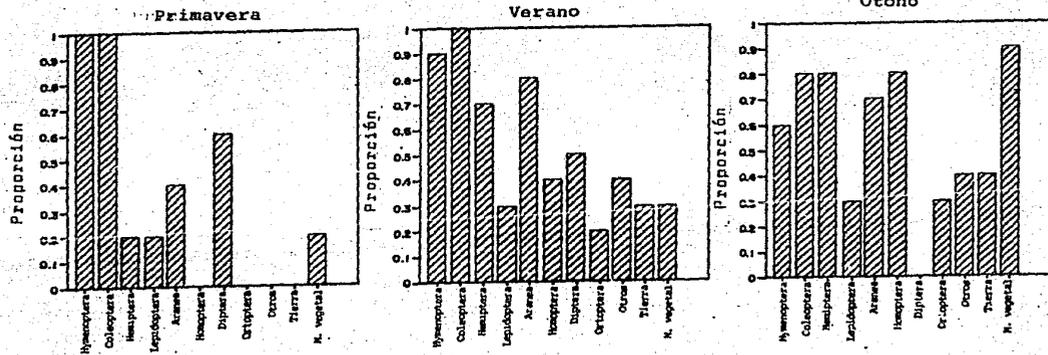
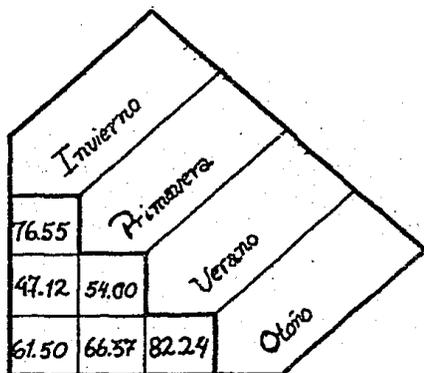
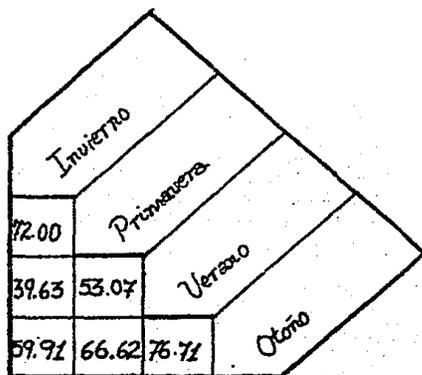


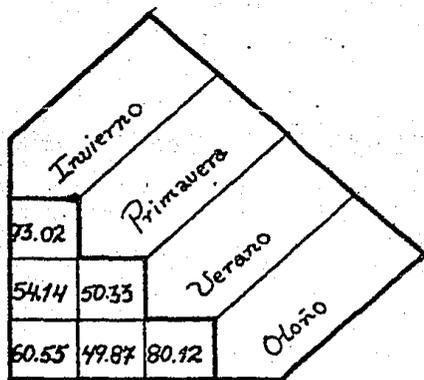
Figura 18. Proporción de ocurrencia de los distintos alimentos en los estómagos de los juveniles de Sceloporus dugesi intermedius.



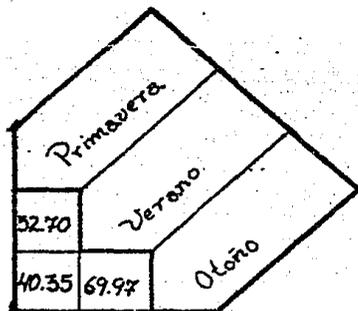
Adultos



Hachos



Mujeres



Juveniles

Figura 14: Coeficientes de similitud entre la alimentación de las diferentes estaciones del año, para cada una de las categorías.

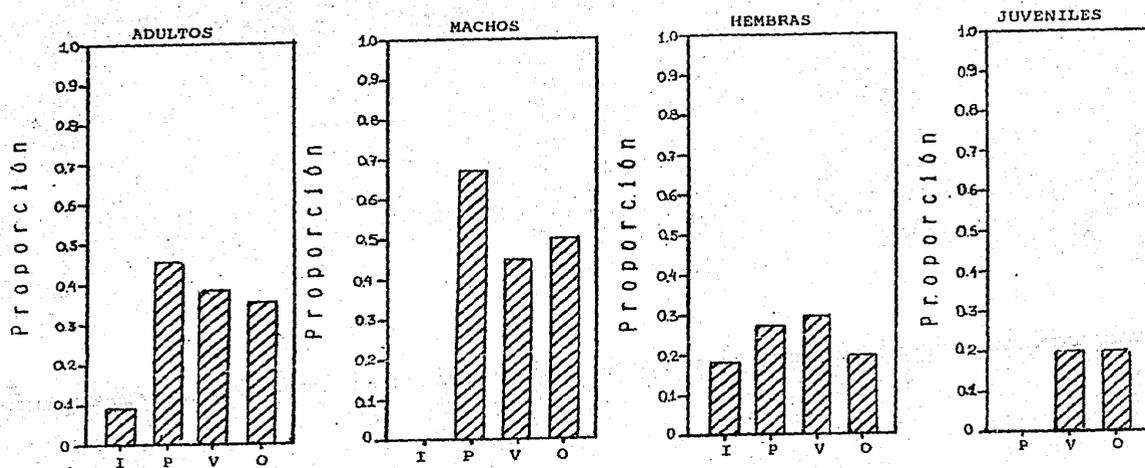


Figura 15: Proporción de ocurrencia de los parásitos nemátodos en los estómagos de *Sceloporus dugesi intermedius*.

## D: REPRODUCCION Y CRECIMIENTO

Como se puede observar en la Figura 16, los machos empiezan a tener actividad gonádica a fines de la primavera, que es cuando los testículos comienzan a crecer alcanzando el tamaño máximo a principios del otoño. Es probable que sea en este momento cuando la cópula tiene lugar, sin embargo esto no se observó. Posteriormente los testículos vuelven a reducirse durante el invierno.

En las hembras (Figura 17), los folículos comienzan el proceso de vitelogénesis en la primavera y van aumentando de tamaño durante esta estación y la siguiente, a expensas de la energía acumulada en los cuerpos grasos, que durante esta época disminuyen de tamaño (Figura 18). Para el otoño los folículos han alcanzado un gran tamaño y comienzan a salir del ovario. Es probable que se de la cópula y esto estimule la salida de los folículos del ovario para ser fecundados. Los huevos se distribuyen a lo largo del oviducto en donde permanecen hasta su total desarrollo, ya que se trata de una especie ovovivípara. Durante el invierno los huevos siguen creciendo y a finales de la estación se comienzan a ver los diminutos embriones, que se desarrollan muy rápidamente, pues para cuando llega la primavera ya están casi totalmente formados. En la primavera durante las últimas semanas del desarrollo embrionario se da en forma simultánea el inicio de la vitelogénesis de los huevos de la

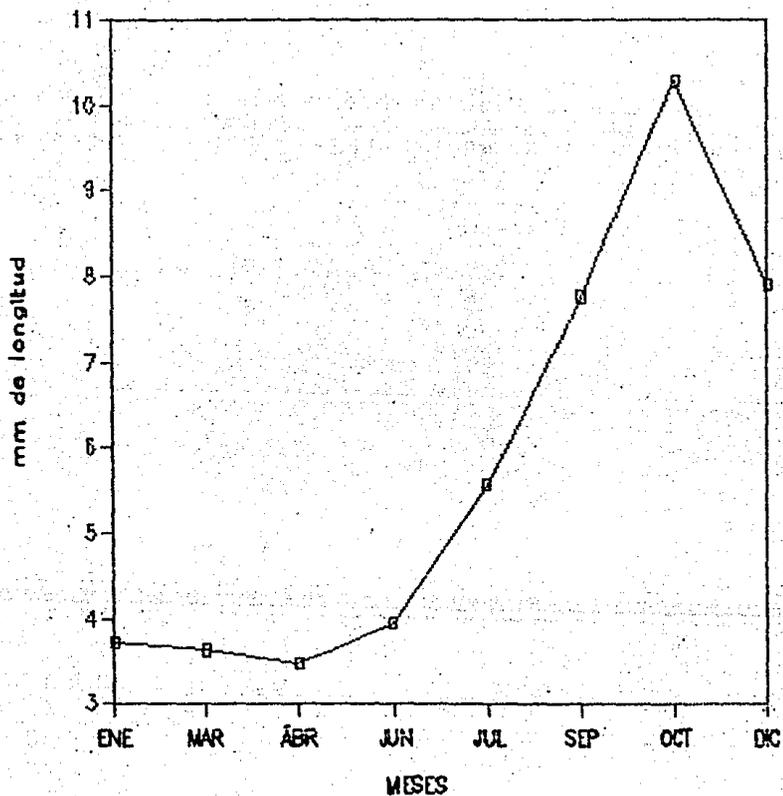


Figura 16: Tamaño de los testículos a lo largo del año, en los machos de Sceloporus dugesi intermedius.

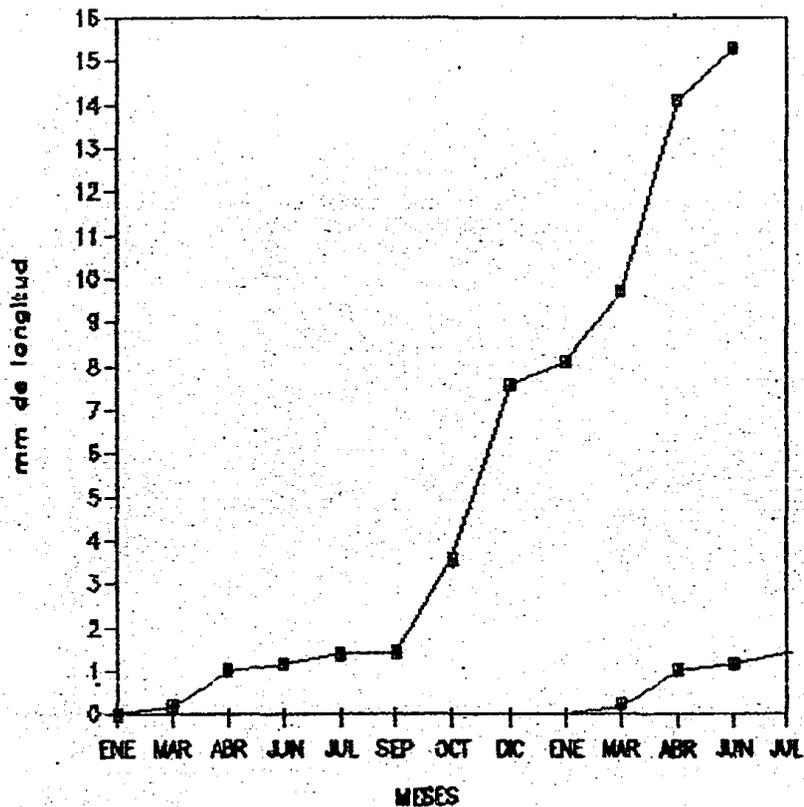


Figura. 17: Tamaño de folículos y huevos a lo largo del año, en las hembras de Sceloporus dugesi intermedius.

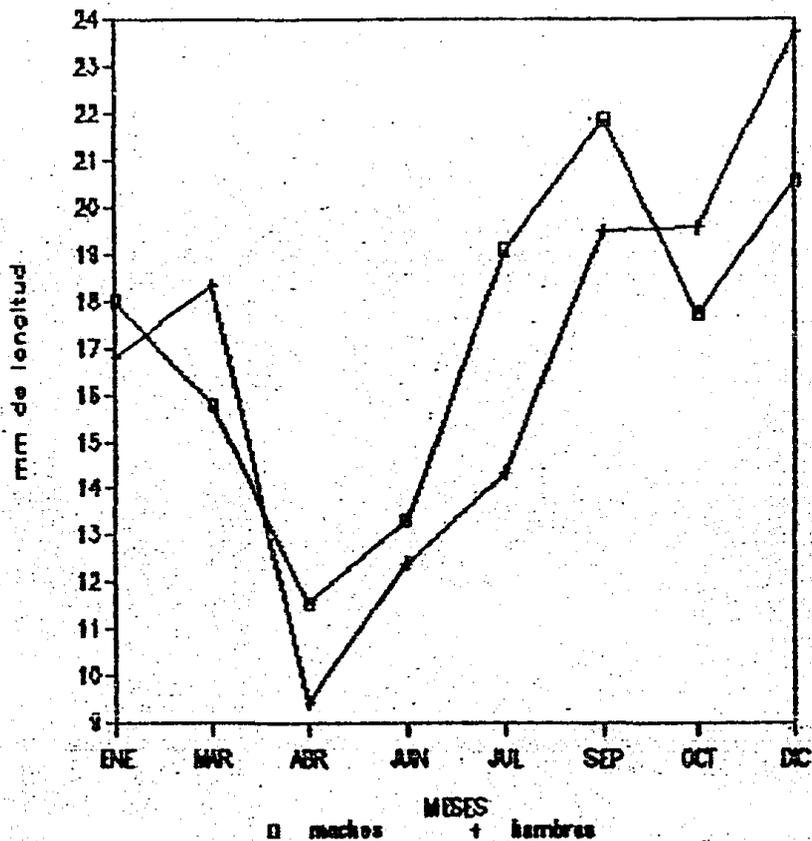


Figura 18: Variación anual en la longitud de los Cuerpos Grasos en los machos y las hembras de Sceloporus dugesi intermedius.

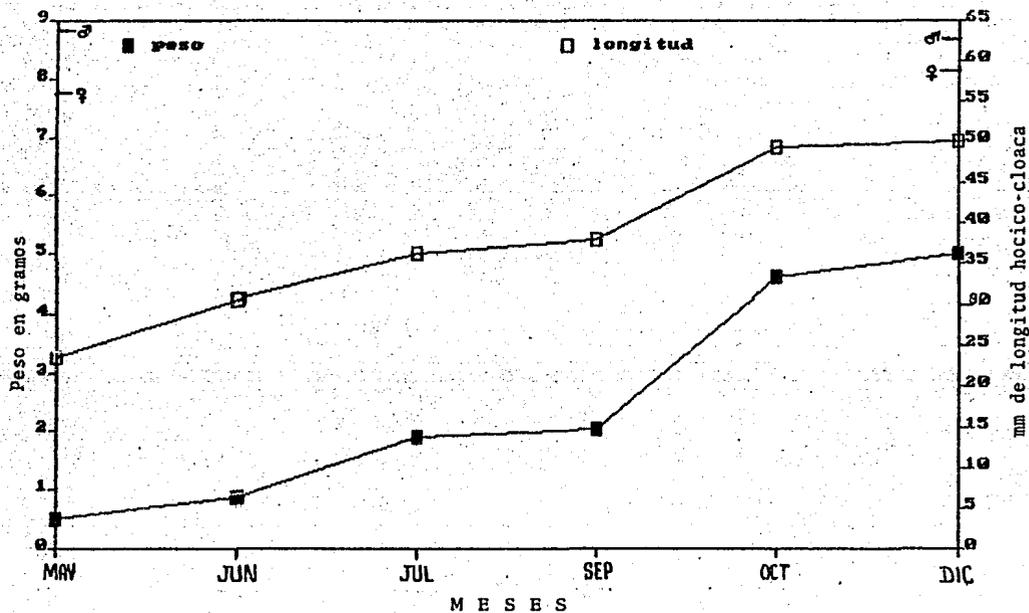


Figura 19: Aumento en el peso y en la longitud hocico-cloaca en las crías de Sceloporus dugesi intermedius desde su nacimiento hasta que alcanzan la madurez sexual.

siguiente temporada, los que se hacen visibles en el ovario a pesar de estar todavía muy pequeños de no más de 1 mm de diámetro (Figura 17). Las crías comenzaron a nacer a mediados de la primavera, pudiéndose prolongar los nacimientos hasta principios del verano. Las crías crecen muy rápido y para la siguiente temporada reproductiva ya han alcanzado el estado adulto, se vió que los machos presentaban un tamaño de testículos similar al de los machos nacidos en años anteriores y en las hembras los folículos habían comenzado ya la vitelogenénesis, sin embargo el tamaño corporal era menor al de los adultos nacidos en años anteriores (Figura 19).

**DISCUSION:**

El análisis de la dieta se presenta conforme al orden en que se llevaron a cabo las colectas, analizando cada una de las estaciones. El análisis global de la dieta se hará en la conclusión.

**INVIERNO**

El invierno es la estación más fría del año, en las noches la temperatura llega a descender hasta  $-5.5^{\circ}\text{C}$  y durante el día aumenta bastante, alcanzando hasta  $22^{\circ}\text{C}$ , lo que hace que la variación diaria sea muy grande. Los días son cortos permaneciendo despejado y soleado todo el tiempo lo que hace que durante el día la temperatura aumente bastante. Es también la estación de máxima sequía, pues la precipitación pluvial apenas llega a los 6 mm, lo que se parecía en el suelo carente de humedad.

Durante esta temporada la vegetación ruderal que se desarrolla a ambos lados de las bardas de piedras sobrepuestas donde habitan las lagartijas, está completamente seca, sólo se mantienen verdes las plantas perennes como son los nopales y árboles pequeños que crecen junto a las bardas, en el suelo sólo quedan las varas secas de las plantas del año anterior, gran parte herbáceas

o arbustos de la familia de las compuestas, que aún tienen los aquenios maduros en las cabezuelas secas, además de gramíneas, ciperáceas y algunas leguminosas. En las milpas se ha terminado de cosechar y el suelo se encuentra en reposo. A mediados de esta época se comienzan a hacer quemas a las orillas de los terrenos de cultivo para eliminar la maleza seca.

Los artrópodos son muy escasos, a excepción de los ortópteros que en algunas zonas se llegan a encontrar en grandes cantidades. Los coleópteros, himenópteros (familia Formicidae), hemípteros y arañas se llegan a encontrar bajo las piedras pero no en grandes cantidades.

Las crías que nacieron en la primavera ya han alcanzado el estado adulto aunque todavía se ven más pequeñas que las que tienen más de un año, ya que solo alcanzan una longitud promedio hocico-cloaca de 44.8 mm a comparación de los adultos que sobrepasan los 60 mm. (ver Figura 19), sin embargo ya forman parte de la población reproductiva, pues en los machos, los testículos son del mismo tamaño tanto en adultos como en subadultos y en las hembras los folículos ya han comenzado la vitelogénesis. Al inicio de esta época las hembras presentan huevos en el oviducto, los cuales no han alcanzado aún el tamaño máximo; durante esta estación y la siguiente, los cuerpos grasos tienen una disminución, lo que según los trabajos de Hahn y Tinkle (1965), Licht y Gorman

(1970), Telford (1970), Goldberg (1971 y 1972), Minnich (1971), Ballinger (1973), Gaffney y Fitzparick (1973), Derickson (1976b), Ruby (1977) y Guillette y Casas-Andreu (1981), han llevado a concluir que esta energía es utilizada para la formación del vitelo de los huevos y llevar a cabo el desarrollo de los embriones, los cuales comienzan a ser visibles a mediados del invierno, sin embargo, durante esta época el desarrollo es lento, como lo afirman los trabajos sobre tasas de desarrollo embrionario realizados por Goldberg (1971), Ballinger (1973), Ruby (1977), y Guillette et al. (1981).

Es durante esta época cuando las lagartijas presentan mayor diversidad en su alimentación, aparecen casi todos los taxa que se registraron como alimento sin particular predominancia de alguno en cuanto al porcentaje de peso, aunque sí se nota que los coleópteros y las larvas de lepidópteros aparecen con valores de porcentaje un poco más elevados que el resto de los grupos, de los demás casi todos presentan una proporción media, los únicos que aparecen con una proporción alta son los coleópteros. Esto sugiere que dada la escasez de recursos en invierno (Ballinger, 1973; Ferguson et al., 1982 y Ortega y Hernández, 1983) y en particular de coleópteros, que parecen ser el alimento principal de la especie, los organismos ingieren las presas que pueden encontrar sin mucha discriminación.

## PRIMAVERA

En la primavera la temperatura ya no desciende tanto en las noches, sólo llega a los  $16.5^{\circ}\text{C}$  y en el día alcanza los  $24^{\circ}\text{C}$ , de modo que los cambios entre el día y la noche ya no son tan bruscos. A fines de abril o principios de mayo se presentan las primeras lluvias que empiezan a dar humedad al suelo.

Al principio de la primavera casi no hay vegetación excepto las plantas perennes ya mencionadas; los restos de hierbas y arbustos de la temporada anterior están totalmente secos y en algunas zonas fueron eliminados en gran parte por las quemas realizadas. Hacia mediados de la estación las primeras lluvias permiten la germinación de algunas semillas comenzando a verse plántulas a los lados de las bardas y en general en todos los terrenos.

Los campos de cultivo tienen la tierra seca y es en este momento cuando se empiezan a arar.

La abundancia de artrópodos sigue siendo baja, principalmente a principios de la estación en que aún se encuentra muy seca la tierra, pero a medida que pasa el tiempo van aumentando las lluvias y la abundancia de artrópodos empieza a incrementarse junto con el aumento en

la biomasa de herbáceas, al igual que sucede en lo reportado por Ortega y Hernández (1983).

Durante la primera mitad de la primavera las hembras tienen la cavidad abdominal ocupada en su mayor parte por los embriones, de modo que el espacio en el que el estómago se puede distender al ingerir alimento está limitado. En general el volumen de alimento en las hembras ha disminuido por la gestación de las crías lo que apoya el patrón de comportamiento propuesto por Goldberg (1972), Guillette y Casas-Andreu (1981) y Guillette y Bearce (1986).

En la primavera el desarrollo de los embriones tiene un incremento y estos crecen rápidamente a expensas de la energía acumulada en los cuerpos grasos, lo que apoya lo afirmado por Goldberg (1971), Ballinger (1973), Ruby (1977), Guillette y Casas-Andreu (1981) y Guillette et al. (1981). Las crías comienzan a nacer a fines de la primavera siendo de tamaño muy pequeño, pues apenas alcanzan los 25 mm de longitud hocico-cloaca, sin embargo aumentan de tamaño con gran rapidez (Figura 19), esto concuerda con los resultados obtenidos para varias especies de lagartijas estudiadas (Ballinger, 1973 y Ferguson et al., 1982) en los que se vio que las crías aprovechan el pico de mayor productividad de la comunidad maximizando el crecimiento, de modo que para cuando comienzan las condiciones adversas de fines del otoño

e invierno ya han alcanzado un tamaño tal que la tasa de sobrevivencia es mayor.

A principios de la primavera, aunque sigue siendo muy amplia la diversidad de insectos que ingieren, ya muestran una tendencia hacia la preferencia de coleópteros, los cuales presentan una proporción alta de 0.95 y han aumentado en el porcentaje del peso, sin embargo, las larvas de lepidópteros siguen ocupando un alto porcentaje del peso.

Esta es la época en que se encuentra mayor diferencia entre la dieta de hembras y machos. La diferencia se da no en cuanto a la composición sino en cuanto al tamaño de las presas, esto se debe a que las hembras, al llevar los embriones en desarrollo y tener por lo tanto limitado el espacio de la cavidad abdominal en el que se distiende el estómago, se ven obligadas a ingerir presas pequeñas, de acuerdo con los datos obtenidos, no mayores de 6 mm como son coleópteros de las familias Curculionidae y Chrysomelidae e himenópteros de la familia Formicidae; en cambio los machos al no tener este problema siguen ingiriendo presas grandes. Después de que nacen las crías, las hembras vuelven a ingerir presas grandes (coleópteros de la familia Carabidae), lo que permite que las presas pequeñas (coleópteros de la familia Curculionidae e himenópteros de la familia Formicidae) estén disponibles para los recién

nacidos, haciendo de esta forma eficiente el reparto de recursos alimenticios.

Para la segunda mitad de la estación, y aparentemente relacionado con un aumento de recursos, resultado de las primeras lluvias y las primeras plántulas, en los contenidos estomacales se da un aumento del volumen de coleópteros ingeridos, los cuales alcanzan un 50% del peso, las larvas de lepidópteros disminuyen considerablemente tanto en el porcentaje del peso como en la proporción de ocurrencia. El resto de los grupos permanecen con peso y proporciones bajas.

La dieta de las crías, que nacen a fines de la estación está constituida principalmente por himenópteros de la familia Formicidae y por pequeños coleópteros de la familia Curculionidae, ambos representan el 70% del peso, con proporciones máximas de 1.00, el 30% restante lo conforman los hemipteros, pequeñas larvas de lepidópteros, arañas, dípteros y materia vegetal. El porcentaje de materia no identificada es alto debido a que las presas ingeridas son pequeñas y frágiles y se fragmentan muy fácilmente no permitiendo su identificación.

## VERANO

El verano es caluroso y la temperatura permanece alta todo el día, variando de 16°C la mínima por la tarde y la noche a 25°C la máxima durante las mañanas. Es la estación de lluvias, aunque llueve mucho no permanece nublado todo el día, generalmente las mañanas son despejadas y calurosas y comienza a nublarse y a llover hacia el medio día cuando la temperatura desciende bruscamente al soplar el viento; durante las tardes y las noches llueve casi continuamente. Este aumento en la precipitación ocasiona que a los lados de las bardas se formen charcas temporales. Los suelos de toda el área se encuentran permanentemente húmedos.

Es en esta época cuando la biomasa de la vegetación aumenta considerablemente pues no sólo todas las plantas reverdecen sino que se da un crecimiento masivo de todas las plantas anuales y de los cultivos.

El aumento en la biomasa vegetal va acompañado de un aumento en la biomasa de artrópodos los que se vuelven muy abundantes, es por esto que podemos considerar el verano como la época de mayor abundancia de recursos.

A fines de la primavera y principios del verano nacen las crías y en las hembras adultas los folículos de la siguiente temporada aún no empiezan a crecer. No es sino

hasta mediados del verano que la vitelogénesis para la siguiente temporada reproductiva empieza a tener lugar, los folículos comienzan a crecer en el ovario, asimismo se van formando los cuerpos grasos. Las hembras subadultas que nacieron en la primavera ya tienen folículos, aunque son de menor tamaño que los de las hembras de más de un año de edad. Aunque no se tienen datos de marcaje y recaptura para establecer la edad, la diferencia de tamaño entre adultos y juveniles es notable, los juveniles tienen una longitud promedio hocico-cloaca de 44.8 mm mientras los adultos llegan a los 61.5 mm.

El periodo de actividad diaria es corto debido al descenso de la temperatura que se inicia hacia el medio día y a que llueve durante las tardes, sin embargo, dada la abundancia de recursos, no requieren de mucho tiempo para cubrir sus requerimientos energéticos.

En esta época las lagartijas se vuelven altamente selectivas, los grandes coleópteros principalmente de la familia Carabidae, que alcanzan una longitud de 15 mm, son el principal elemento de la dieta, alcanzando el 80% del peso del contenido estomacal y una proporción máxima de 1.00; el otro 20% está constituido por los demás taxa encontrados, principalmente larvas de lepidópteros y arañas pero todos con proporciones muy bajas. Las hembras, al no tener la cavidad abdominal ocupada por embriones vuelven a

ingerir presas grandes al igual que los machos, tal como queda indicado por nuestra información de campo.

La diferencia entre la alimentación de hembras y machos se da sólo en cuanto a los grupos secundarios, que equivalen al 20%. En las hembras 10% corresponde a larvas de lepidópteros y en los machos este 10% corresponde a arañas.

La materia vegetal a pesar de ser muy abundante en el medio es casi nula en los contenidos estomacales y la poca que aparece es posible que halla sido ingerida por accidente, al capturar a las presas que se encuentran paradas en las plantas.

Las crías aún son pequeñas, pues apenas alcanzan una longitud hocico-cloaca promedio de 37.8 mm (Figura 19), su alimento principal también son los coleópteros pero de pequeñas dimensiones, de no más de 3 mm, principalmente de la familia Curculionidae, aunque ya se empiezan a encontrar algunos más grandes, éstos ocupan un 35% del peso con una proporción máxima de 1.00, otro 35% lo constituyen himenópteros de la familia Formicidae, arañas y homópteros en partes iguales, los dos primeros con proporciones altas y el último con una proporción media. El 30% del peso restante lo constituyen los demás grupos, ninguno de los cuales alcanza el 10% y todos con proporciones muy bajas.

## OTONO

En el otoño la temperatura empieza a disminuir y el periodo de luz diaria se acorta. Las lluvias se van distanciando y las charcas de los lados de las bardas se comienzan a secar, el cielo permanece nublado, sólo se despeja a ratos durante las mañanas. Para fines de la estación ha dejado de llover y las charcas se han secado por completo sin embargo el suelo conserva todavía algo de humedad.

Muchas plantas terminan la floración y empiezan a secarse, los pastos se tornan amarillentos. Las milpas ya han madurado comenzando la época de cosecha.

El decremento en la biomasa de herbáceas se da bruscamente a principios de la estación, sin embargo la abundancia de artrópodos no disminuye tan drásticamente, durante la primera mitad de la estación permanece casi igual que en verano, descendiendo después gradualmente.

Las hembras aún tienen espacio en la cavidad abdominal como para ingerir presas grandes, aunque ya no tanto como en el verano, pues los folículos que están en proceso de vitelogenesis ya han alcanzado un tamaño considerable y los ovarios están muy grandes. Los juveniles ya no son tan

## OTOÑO

En el otoño la temperatura empieza a disminuir y el período de luz diaria se acorta. Las lluvias se van distanciando y las charcas de los lados de las bardas se comienzan a secar, el cielo permanece nublado, sólo se despeja a ratos durante las mañanas. Para fines de la estación ha dejado de llover y las charcas se han secado por completo sin embargo el suelo conserva todavía algo de humedad.

Muchas plantas terminan la floración y empiezan a secarse, los pastos se tornan amarillentos. Las milpas ya han madurado comenzando la época de cosecha.

El decremento en la biomasa de herbáceas se da bruscamente a principios de la estación, sin embargo la abundancia de artrópodos no disminuye tan drásticamente, durante la primera mitad de la estación permanece casi igual que en verano, descendiendo después gradualmente.

Las hembras aún tienen espacio en la cavidad abdominal como para ingerir presas grandes, aunque ya no tanto como en el verano, pues los folículos que están en proceso de vitelogénesis ya han alcanzado un tamaño considerable y los ovarios están muy grandes. Los juveniles ya no son tan

pequeños, las hembras ya han alcanzado una longitud promedio hocico-cloaca de 44.8 mm y presentan folículos un poco más pequeños que los de las hembras de más de un año, las que tienen una longitud promedio hocico-cloaca de 61.5 mm y los machos juveniles, que han alcanzado los 54.7 mm de longitud promedio hocico-cloaca, aunque comparativamente de menor talla que los machos de más de un año, que alcanzan los 68.8 mm de longitud, tiene ya los testículos del mismo tamaño, lo que indica que han llegado al estado adulto y pasaran a formar parte de la población reproductivamente activa en la siguiente temporada de reproducción. Es a principios del otoño cuando en los machos se alcanza el tamaño máximo de los testículos y es posible que sea en esta época cuando se da la cópula, sin embargo esto no se observó. Para fines del otoño los folículos están muy grandes y comienzan a pasar al oviducto, el cual se ha agrandado para recibirlos. Las hembras subadultas tienen los folículos un poco más pequeños que los de las hembras adultas pero estos están creciendo.

Durante la primera mitad de la estación los coleópteros siguen ocupando entre el 75% y el 80% del peso, pero a medida que avanza la estación van disminuyendo hasta alcanzar el 65%, aunque la proporción se mantiene alta (0.9). Van también apareciendo otros grupos en la dieta, como son los hemípteros, homópteros, himenópteros y arañas, con proporciones hasta de 0.8 pero ninguno de los grupos es

predominante. Los juveniles no parecen tener mucha preferencia por algún tipo de alimento en particular, no hay predominancia de ningún grupo ni en peso ni en proporción, ingieren coleópteros, hemipteros, arañas y homópteros principalmente, los que constituyen el 65% del peso con proporciones hasta de 0.8, el resto lo constituyen los demás grupos con proporciones muy bajas. Esta falta de preferencia hacia algún taxon es más acentuado a principios de la estación y probablemente se debe a que aún están muy pequeños e ingieren sólo los pequeños artrópodos que encuentran, sin buscar alguno en particular. Hacia fines de la estación se empieza a ver una preferencia hacia los coleópteros y los homópteros que alcanzan el 75% con una proporción máxima.

## CONCLUSION Y PROPOSICIONES

## -Análisis global

Como se puede observar, según los datos obtenidos, *Sceloporus dugesi intermedius* es una especie insectívora, en la que se encontró que casi el total del contenido estomacal de los ejemplares estudiados, estaba constituida por artrópodos principalmente de la Clase Insecta y la proporción de materia vegetal encontrada fue muy baja, en términos globales correspondió solo al 4.04%. Por otro lado, dado el tipo de materia vegetal encontrada (pedacitos de hojas, corteza, ramitas y flores) se podría decir que es ingerida accidentalmente. En la época en que la vegetación se encontraba seca, lo que se encontró en los estómagos fueron ramitas secas y pedacitos de madera, y en la época de floración se llegaron a encontrar pedacitos de flores y hojas, pero nunca como parte primordial de la dieta.

El alimento principal de la especie a lo largo del año son los coleópteros, los que aparecen siempre como presa. En la época de mayor abundancia, que es el verano, los coleópteros llegan a alcanzar el 30% del peso del contenido estomacal, mientras que en el invierno, que es la época de máxima sequía y mayor escasez de recursos, los coleópteros descienden hasta constituir sólo el 30%, sin embargo, la proporción siempre se mantiene muy alta no menor de 0.9 año

en las épocas de mayor escasez de recursos. En las épocas en que los coleópteros son escasos, las larvas de lepidópteros, los himenópteros principalmente de la familia Formicidae y los hemípteros, pasan a ser importantes en la dieta, aumentando tanto en porcentaje del peso como en proporción de ocurrencia, sin embargo nunca alcanzan la proporción máxima. Las arañas cobran importancia en la dieta durante el verano pero en el resto del año aparecen en baja proporción.

La especie es ovovivípara y muestra una estrategia reproductiva del tipo de la que mencionan Flury (1949), Pearson (1954), Mount (1963), Crisp (1964), Goldberg (1970), Ballinger (1973) y Guillette y Casas-Andreu (1980), en donde la actividad reproductiva se da en el otoño y las crías nacen en la primavera, justamente cuando va aumentando la disponibilidad de recursos y por lo tanto la cantidad de alimento disponible; las crías recién nacidas no presentan una preferencia particular por ningún grupo, más bien la selectividad se da en cuanto a tamaño de presa, pues debido a su pequeñas dimensiones sólo ingieren presas muy pequeñas, de a lo sumo 4 mm. Sin embargo desde el principio los coleópteros forman una parte importante de la dieta siendo principalmente coleópteros curculionidos de unos 2 mm de longitud. En este período son de igual importancia los himenópteros de la familia Formicidae debido principalmente al tamaño.

A medida que van creciendo se van haciendo más selectivos prefiriendo cada vez más a los coleópteros, y los himenópteros van decreciendo en importancia hasta ser sólo importantes en las épocas en que los coleópteros son escasos.

Durante el verano, que es el pico de máxima disponibilidad de alimento las crías aumentan rápidamente de tamaño maximizando el crecimiento mediante el aprovechamiento amplio de recursos ya que ingieren varios grupos de insectos que son importantes tanto en porcentaje de peso como en proporción, de modo que para el otoño ya han alcanzado la madurez sexual, participando así en la siguiente temporada reproductiva, esto concuerda con las observaciones de Ballinger (1973), en *Sceloporus jarrovi* en los que un 60% de la población alcanza el estado reproductivo en la primera estación reproductiva después del nacimiento, a los 5 meses de edad.

El reparto de recursos entre las categorías de edad-tamaño-sexo de la especie es una característica que les proporciona ventajas. El hecho de que durante la época en que se desarrollan los embriones, que es un período de escasez de recursos, las hembras y los machos utilicen presas de diferente tamaño podría ayudar a que la energía disponible en el medio sea más ampliamente aprovechada. Si los dos ingirieran el mismo tamaño de presa se daría

posiblemente una competencia por los recursos, en el caso de que la energía disponible en el medio estuviera limitada, sin embargo, de esta manera esto no sucede. Esta estrategia la presentan varias especies. Schoener (1968b) ha aportado datos sobre la repartición de recursos principalmente en lagartijas del género *Anolis*, siendo muy probable que también se presente en otras especies. Al igual que en otras especies citadas por Goldberg (1971), Ballinger (1973), Ruby (1977), Guillette et al. (1981), las hembras de esta especie presentan una disminución en el volumen total de alimento ingerido durante el período de gestación.

Asimismo el hecho de que al nacer las crías las hembras dejen de alimentarse de presas pequeñas y vuelvan a ingerir presas grandes es una característica favorable para las estrategias reproductivas y de desarrollo de la especie, ya que de esta manera las crías utilizan ciertos recursos que los adultos no aprovechan; no hay competencia por recursos y las crías pueden aumentar más rápidamente de tamaño, eliminando una mayor susceptibilidad a la depredación debido al tamaño reducido, y alcanzando el estado adulto en muy poco tiempo.

Por otro lado, en el momento en que se da el cambio de tamaño de presas en las hembras para consumir presas del mismo tamaño que los machos, comienza a darse el aumento en la disponibilidad de recursos, de modo que no hay problemas

de competencia, los dos pueden encontrar suficiente alimento y acumular energía en los cuerpos grasos para la temporada de escasez, que es cuando se da la mayor actividad gónadica.

Podemos afirmar que los cambios del medio influyen fuertemente en la conformación de la dieta debido a la forma en que afectan la abundancia y disponibilidad de recursos alimenticios; Ortega y Hernández (1983) en el estudio hecho en La Michilfa, Durango, analizaron más detenidamente la influencia de estos cambios en la abundancia de recursos. En la dieta de *Sceloporus dugesi intermedius* se puede ver como la disminución en la disponibilidad de coleópteros en determinadas estaciones del año, lleva a los organismos a tener que alimentarse de otros artrópodos para cubrir sus requerimientos energéticos.

Determinar como el tamaño corporal influye en la conformación de la dieta parece no ser posible. El tamaño corporal de la especie, la sitúa según los estudios de Pough (1973) dentro de la categoría de las carnívoras insectívoras ya que, aún los machos muy grandes no llegan a alcanzar los 20 gramos, lo cual está muy por debajo del punto en donde Pough sugiere que se da el cambio de dieta. Por otro lado se tienen las evidencias de *Varanus komodoensis* (Grassé, 1982) y *Lepydophyma smithii* (Mautz y Lopoez-Forment, 1978), que son los extremos contrarios a lo que plantea Pough. La relación entre el tamaño corporal y el tipo de dieta, no

parece ser muy directa, sería más factible pensar que el tipo de dieta está determinado por la interacción de varios factores, como podrían ser la abundancia y disponibilidad de recursos en el área y su variación durante el año, las estrategias de forrajeo de la especie, la coexistencia con otras especies que aprovechen el mismo recurso, el tamaño corporal, el ciclo reproductivo y la historia evolutiva de la especie, pero no se puede pensar que un solo factor sea el que está determinando la dieta.

Este análisis nos lleva a concluir que la especie es insectívora con preferencia por los coleópteros y podemos descartar la omnivoría como característica de su dieta. El patrón de alimentación varía a lo largo del año, pudiéndose apreciar una diferencia significativa entre la alimentación de la época de secas correspondiente al invierno y la primavera y la época de lluvias correspondiente al verano y el otoño ( $\chi^2 = 35.76$   $p < 0.05$ ) Podría decirse que presentan un cierto grado de oportunismo ya que en la época de secas en que su alimento principal aparentemente se encuentra escaso aprovechan otros alimentos, pero siempre insectos o a lo sumo otros artrópodos, sin embargo, dado que los coleópteros aparecen con una proporción mayor que los demás grupos y esta se mantiene muy alta, no cabe clasificarlas como oportunistas, ya que en realidad lo que parecen hacer es complementar la dieta con otros insectos en las épocas en que los coleópteros son escasos.

Creo que hubiera sido muy interesante haber contado con datos cuantitativos sobre la variación en el ciclo anual, de los artrópodos existentes en la zona, pues hubiera dado la posibilidad de conocer con mayor certeza si la variación estacional en las proporciones y en las cantidades de los ordenes que conforman la dieta es directamente proporcional a la variación en la abundancia y la disponibilidad de estos mismos grupos en el medio.

Sería muy interesante que se llevaran a cabo estudios acerca del valor nutritivo de los diferentes taxa encontrados como alimento de la especie para saber si esta marcada preferencia por los coleópteros se debe a que poseen un alto valor energético, así mismo sería interesante hacer un estudio sobre los requerimientos energéticos de la especie en cada estación para ver si hay variación relacionada con las actividades ciclicas anuales como son el cortejo, apareamiento, gestación y mantenimiento en el caso de los adultos y crecimiento en el caso de los juveniles. Convendría hacer estudios de la abundancia de artrópodos en la zona de estudio y su variación estacional, para tener una idea más completa por un lado de cuales de los recursos existentes están siendo utilizados, por otro lado saber si los recursos más utilizados, en este caso los coleópteros, son los que abundan más en la zona. Quizás estos estudios podrían ayudar a conocer con mayor seguridad

cuales son los factores que están influyendo en la conformación de la dieta de esta especie.

## LITERATURA CITADA

Andrews, R.M. 1976. Growth rates in island and mainland anoline lizards. *Copeia* 1976: 477-482.

Avery, R.A. 1971. Estimates of food consumption by the lizard *Lacerta vivipara* Jaquin. *J. Animal Ecol.* 40:351-365.

Ballinger, R.E. 1973. Comparative demography of two viviparous iguanid lizards (*Sceloporus jarrovi* and *Sceloporus poinsettii*). *Ecology* 54: 269-283.

Ballinger, R.E. 1977. Reproductive strategies: Food availability a source of proximal variation in lizards. *Ecology* 58:628-635.

Ballinger, R.E. and R.A. Ballinger. 1979. Food resource utilization during periods of low and high food availability in *Sceloporus jarrovi*. *Southwestern Nat.* 24(2): 347-363.

Ballinger, R.E. and J.D Congdon. 1980. Food resource limitation of body growth rates in *Sceloporus scalaris* Sauria Iguanidae. *Copeia*, 1980 (4): 921-923.

Bowie L.A. 1974. Comparative studie of the gastrointestinal nematodes of two sceloporis lizards in Florida. Master's thesis. Univ. of Florida, Gainesville.

Brown, W.L. jr. and E.O. Wilson. 1956. Character displacement. *Syst. Zool.* 5:49-64.

Burquez, A. y J. Sarukhán. 1980. Biología floral de poblaciones silvestres y cultivadas de *Phaseolus coccineus* L.I. Relaciones planta-polinizador. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 39:5-24.

Burquez, A., O. Flores y A. Hernandez. 1986. Herbivory in a small iguanid lizard, *Sceloporus torquatus torquatus*. *J. of Herpetology* 20(2):262-264.

Burt, C.E. 1928. Insect food of Kansas lizards with notes of feeding habits. *J. Kansas Ent. Soc.* 1(3): 50-68.

Clark, W.H. 1973. Autumnal diet of the San Joaquin fence lizard *Sceloporus occidentalis biseratus* Hallowed, in west-central Nevada. *Herpetologica* 29(1): 73-75.

Cody, M.L. 1974. Optimization in ecology. *Science* 183(4130): 1156-1164.

Crisp, T. 1964. Studies of reproduction in the female ovoviviparous iguanid lizard *Sceloporus cyanogenys* (Cope). Texas J. Sci. 16: 481.

Derickson, W.K. 1974. Lipid deposition and utilization in the sagebrush lizard *Sceloporus graciosus*: its significance for reproduction and maintenance. Comp. Biochem. Physiol. 49: 267-272.

Derickson, W.K. 1976a. Lipid storage and utilization in reptiles. Amer. Zool. 16: 711-724.

Derickson, W.K. 1976b. Ecological and physiological aspects of reproductive strategies in two lizards. Ecology 57: 445-458.

Dessauer, H.C. 1955. Seasonal changes in the gross organ composition of the lizard *Anolis carolinensis*. Copeia 1955: 446-452.

Duellman, W.E. 1961. The amphibian and reptiles of Michoacan, Mex. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist. 15(14): 627-709.

Dunham, A.E. 1978. Food availability as a proximate factor influencing individual growth rates in the iguanid lizard *Sceloporus merriami*. Ecology 59(4): 770-778.

Echternach A.C. 1967. Ecological relationships of two species of lizards genus *Cnemidophorus* in the Santa Rita Mountains. American Midl. Nat. 78: 448-459.

Estabrook, G.F. and A.E. Dunham. 1976. Optimal diet as a function of abundance, relative abundance and relative value of available prey. Amer. Nat. 110(973): 401-413.

Ferguson, G.W., K.L. Brown, and V.C DeMarco. 1982. Selective basis of the evolution of variable egg and hatching size in some iguanid lizards. Herpetologica 38: 178-188.

Fitch, H.S. 1940. A field study of the growth and behavior of the fence lizard. Calif. Univ. Publ. Zool. 44:151-172.

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

Fitch, H.S. 1979. Sexual size differences in the genus *Sceloporus*. Univ. Kansas Sci. Bull. 51(13) 441-461.

Flury, A. 1949. *Gerrhonotus liocephalus infernalis* Baird in Texas. Herpetologica 5: 65-67.

Fox, L.R. and P.A. Morrow. 1981. Specialization: species property or local phenomenon?. *Science* 211(27) 887-893.

Gaffney, F.G. and L.C. Fitzpatrick. 1973. Energetic and lipid cycles in lizard *Cnemidophorus tigris*. *Copeia* 1973: 446-452.

García E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de koppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. *Offset Larios. México D.F.* 71-p.

García E. y T. Reyna. 1969. Relaciones entre el clima y la vegetación en el sureste de Michoacán. *Bol. Inst. de Geografía, U.N.A.M.* 2:59-88.

Goldberg, S. 1970. Seasonal ovarian histology of the ovoviparous iguanid lizard *Sceloporus jarrovi* Cope. *J. Morph.* 132: 265-276.

Goldberg, S. 1971. Reproductive cycle of the ovoviparous iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. *Herpetologica* 27: 123-131.

Goldberg, S. 1972. Seasonal weight and cytological changes in fat bodies and liver of the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi* Cope. *Copeia*. 1972: 227-232.

Grassé P.P. 1982. Los reptiles en: La vida de los animales. Tomo 5. Edit. Planeta, pp 172.

Greene H.W. 1982. Dietary and phenotypic diversity in lizards: why are some organisms specialized?. in D. Massakowski and G. Roth (eds). *Environmental adaptations and evolution*. Gustav Fischer Stuttgart N.Y.

Griffiths, D. 1980. Foraging cost and relative prey size. *The Amer. Nat.* 116:743-752.

Guillette, L. J. Jr. and D.A. Bearce. 1986. The reproductive and fat body cycle of the lizard *Sceloporus grammicus disparilis*. *Trans. of Kansas Acad. of Sci.* 89: 31-39.

Guillette, L. J. Jr. and G. Casas-Andreu. 1980. Fall reproductive activity in the high altitude Mexican lizard, *Sceloporus grammicus microlepidotus*. *J. Herpetol.* 14: 143-147.

Guillette, L. J. Jr. and G. Casas-Andreu. 1981. Seasonal variation in fat body weights of the Mexican high elevation lizard *Sceloporus grammicus microlepidotus*. *J. Herpetol* 15: 366-371.

- Guillette, L. J. Jr., S. Spielvogel, and F. L. Moore. 1981. Luteal development, placentation and plasma progesterone concentration in the viviparous lizard *Sceloporus jarrovi*. Gen. Comp. Endocrinol. 45: 20-29.
- Hahn, W. E. and D. W. Tinkle. 1965. Fat body cycling and experimental evidence for its adaptive significance to ovarian follicle 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. Mon. 33: 83-112.
- Horn, H. S. 1966. Measurements of "overlap" in comparative ecological studies. Amer. Nat. 100: 419-424.
- Huey, R. B., E. R. Pianka, M. E. Egan and L. W. Coons. 1974. Ecological shifts in sympatry: Kalahari fossorial lizards *Thyposaurus*. Ecology 55(1-3): 304-316.
- Jordanski, N. N. 1966. Cranial kinesis in lizards, a contribution to the problem of the adaptive significance of skull kinesis. Zool. Journal. 45(9): 1398-1410.
- Iverson, J. B. 1979. Behavior and ecology of the rock iguana *Cyclura carinata*. Bull. Florida State Mus. Biol. Sci. 24: 175-358.
- Iverson, J. B. 1982. Adaptations to herbivory in iguana lizards. in G. M. Burghardt and A. S. Rand (eds.) Iguanas of the world, their behavior, ecology and conservation. Noyes Publ. Park Ridge, N. J.
- Johnson, C. R. 1965. The diet of the pacific fence lizard *Sceloporus occidentalis occidentalis* from northern California. Herpetologica 21(2): 115-117.
- Johnson, D. R. 1966. Diet and estimate energy assimilation of three Colorado lizards. Amer. Midl. Nat. 76(2): 504-509.
- Kennedy, J. P. 1956. Food habits of the Rusty lizard *Sceloporus olivaceus*. Tex. J. Sci. 8: 328-359.
- Laerm, J. 1974. A functional analysis of morphological variation and differential niche utilization in Basilisk lizards. Ecology 55: 404-411.
- Licht, P. 1972. Environmental physiology of reptilian breeding cycles: Role of temperature. Gen. Comp. Endocrin. Suppl. 3: 447-488.

Licht, P. and G.C. Gorman. 1970. Reproductive and fat body cycles, in Caribbean *Anolis* lizard. Univ. Calif. Publ. Zool. 95(1): 1-52.

MacArthur, R. and E.R. Pianka. 1966. An optimal use of patchy environment. Amer. Nat. 100: 603-609.

MacNab, B.K. 1963. Bioenergetic and the determination of home range size. Amer. Nat. 97(894): 133-140.

MacNab, B.K. 1971. On the ecological significance of Bergmann's Rule. Ecology 52: 845-854.

Marker, G.P. and K.A. Nagy. 1984. Energy utilization by free-ranging *Sceloporus virgatus*. Ecology 65(2): 575-581.

Martin, R.F. 1977. Variation in reproductive productivity of range margin tree lizards *Urosaurus ornatus* Copeia 1977(1): 82-95.

Mautz W.J. y W. Lopez-Forment. 1978. Observations on the activity and diet of the cavernicolous lizard *Leptidophyma smithii* (Sauria: Xantusiidae). Herpetologica 34(3): 311-313.

Medica, P.A. and R.G. Arndt. 1966. Opportunistic feeding in *Sceloporus horridus* from Jalisco, Mexico. Nature 36: 108-110.

Méndez de la Cruz, F. y M. Villagran. 1983. Contribución al conocimiento de la ecología y ciclo reproductor de la lagartija vivípara *Sceloporus mucronatus mucronatus*. Tesis de licenciatura E.N.E.P. Iztacala.

Miller, M. R. 1954. Further observations of reproduction in the lizard *Xantusia vigilis*. Copeia 1954: 38-40.

Minnich, J.E. 1971. Seasonal variation in weight-length relationships and fat body size in the Desert Iguana, *Dipsosaurus dorsalis*. Copeia 1971: 359-362.

Mount, R.H. 1963. The natural history of the red-tailed skink, *Eumeces egregius* Baird. Amer. Midl. Nat. 70: 356-385.

Ortega, A. y L. Hernández. 1983. Abundancia relativa de insectos en un medio estacional; su influencia en la historia de vida de dos iguanidos simpátricos. Folia Entomol. Mex. 55: 129-144.

Ostrom, J.H. 1963. Further comments on herbivorous lizards. Evol. 17: 368-369.

PLAN LERMA DE ASISTENCIA TECNICA. P.L.A.T. 1971. Antecedentes para la formulacion de una estrategia de desarrollo de la Región Tarasca. Mimeografiado 37 p.

Pearson, O. 1954. Habits of the lizard *Liolaemus multiformis multiformis* at high altitudes in southern Peru. *Copeia* 1954: 111-116.

Pough, H. 1973. Lizards energetics and diet. *Ecology* 54: 837-844.

Rapport, D.J. 1971. An optimization model of food selection. *Amer. Nat.* 105(964): 575-587.

Robinson, M.D. and A.B. Cunninham. 1978. Comparative diet of two Namid desert sand lizards (Lacertidae). *Madoqua* 11(1): 41-53.

Ruby, D. 1977. Winter activity in Yarrow's spiny lizard, *Sceloporus jarrovi*. *Herpetologica* 33: 322-333.

Schoener T.W. 1967. The ecological significance of sexual dimorphism in size in the lizard *Anolis compersus*. *Science* 155: 474-477.

Schoener T.W. 1968a. Some niche differences in the three lesser antillan lizards of the genus *Anolis*. *Ecology* 49(4-6): 819-830.

Schoener T.W. 1968b. The *Anolis* lizards Bimini: resource partitioning on a complex fauna. *Ecology* 49(4-6): 704-726.

Schoener T.W. 1969a. Size patterns in Western Indian *Anolis* lizards. Size and species diversity. *Syst. Zool.* 18: 386-401.

Schoener T.W. 1969b. Models of optimal size for solitary predators. *Amer. Nat.* 103(929): 277-313.

Schoener T.W. 1970a. Size patterns in West Indian *Anolis* lizards, correlation with size in particular sympatric species. Displacement and convergence. *Amer. Nat.* 104(936): 155-174.

Schoener T.W. 1970b. Nonsynchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51: 408-418.

Schoener T.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185:27-39.

Simon, C.A. 1975. The influence of food abundance and territory size in the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. *Ecology* 56(4-6): 993-998.

Smith, H.M. 1938. The lizards of the *Torquatus* group of the genus *Sceloporus* Wiegmann 1928.. Univ. Kansas Sci. Bull. 24: 539-693.

Smith, H.M. 1939. The Mexican and Central American lizards of the genus *Sceloporus*. Field Mus. of Nat. Hist.

Smith, R.L. 1980. Ecology and field biology. 3th. edition. Harper & Row N.Y. pp 703.

Stanton, M.A., and P.J. Cozelmann. 1975. Cannibalism in *Sceloporus torquatus torquatus* Wiegmann (Reptilia: sauria). Southwestern Nat. 20(1): 147-148.

Stebbins, R.C. 1954. Amphibians and reptiles of western North America. McGraw-Hill New York.

Szarski, H. 1962. Some remarks on herbivorous lizards. Evol. 16: 529.

Taylor, H. 1938. Notes on the herpetological fauna of mexican state of Sonora. Univ. Kansas Sci. Bull. 24: 475-503.

Telford S.R. 1970. Seasonal fluctuations in liver and fat body weights on the japanese lacertid *Tachydromus tachydromoides* Schlegel. Copeia 1970: 681-688.

Toledo V.M., J. Caballero, C. Napes, N. Barrera, A. Argueta y M.A. Nuffez. 1983. Los Purepechas de Pátzcuaro: una aproximación ecológica. SEP Dir. Gen. Culturas Populares. pp 11-17.

Toliver, M.E., and D.T. Jennings. 1975. Food habits of *Sceloporus undulatus tristichus* Cope. The Southwestern Nat. 20(1): 1-11.

Tulloch, G. 1971. The coal tit as a careful shopper. Amer. Nat. 105: 77-80.

Van Valen, L. 1965. Morphological variation and width of ecological niche. Amer. Nat. 99(908): 377-390.

Vitt, L.J. and W.E. Cooper Jr. 1986. Foraging and diet of a diurnal predator (*Eumeces laticeps*) feeding on hidden prey. J. of Herpetology 20(3): 408-415.

Yañez-Arancibia, A., J. Curiel-Gómez y V.L. Yañez. 1976. Prospección biológica del Bagre Marino *Gleichthys caeruleascens* (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México: An. Centro C. Y.L. UNAM 3(1): 125-180.