



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
I Z T A C A L A**



Algunos aspectos de la dieta de una población de la lagartija *Sceloporus anahuacus* (Sauria : Phrynosomatidae), en un bosque Templado del Noroeste del Estado de México.

**T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G O
P R E S E N T A
Abraham Alejandro Galván Gutiérrez**

Director de Tesis: Dr. Julio A. Lemos Espinal

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, EDO. MÉXICO. 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

He sido un niño pequeño que, jugando en la playa de tarde en tarde encontraba un guijarro mas fino y una concha mas bonita de lo normal. El océano de la verdad se extendía inexplorado, delante de mí.

Isaac Newton

Lo más incomprensible del mundo es que es comprensible.

Isaac Newton

Mientras la humanidad sea libre para preguntar lo que quiera, libre para expresar lo que sienta, libre para pensar lo que crea, la libertad nunca se perderá y por consiguiente la ciencia nunca jamás retrocederá.

Robert Oppenheimer

Estoy totalmente convencido de que cuando un Científico examina problemas no Científicos puede ser tan listo o tan tonto como cualquier otro ser humano, y de que cuando habla de un asunto no Científico, puede sonar igual de ingenuo que cualquier persona no impuesta en la materia....Ahora

¿Que importa lo que piensen los demás?

Richard Feynman.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a mis padres, por haber creado esta ecuación única e irrepetible que soy yo, ya que gracias a ellos tuve la oportunidad no solo de aprender sino de comprender junto a mi carrera, el majestuoso proceso llamado vida, el cual complementan con su cariño y consejos siempre a tiempo; de lo cual estaré por siempre agradecido, los amo. A mis hermanos los cuales siempre han estado ahí para brindarme todo su apoyo incondicional, los quiero y adoro.

A todos los profesores que he tenido a lo largo de mi vida académica, de los cuales he aprendido de unos a nunca comportarme como ellos y de otros la grandeza y humildad de un verdadero académico.

A todos mis sinodales un especial agradecimiento por todo su apoyo y asesoría para la realización de este proyecto, a Guillermo Woolrich y al Dr. Julio Lemos Espinal gracias por la confianza y amistad hacia mi persona.

Por último, pero no menos importante a todas esas personas que de una u otra forma hicieron mi estancia en la Universidad además de satisfactoria muy placentera e inmemorable.

INDICE

| | |
|--------------------------------------|----|
| Resumen | 1 |
| Introducción..... | 2 |
| Antecedentes..... | 6 |
| Justificación..... | 9 |
| Objetivos..... | 10 |
| Objetivo general | |
| Objetivos particulares | |
| Material y Métodos..... | 11 |
| Descripción del área de Estudio | |
| Descripción del Organismo de Estudio | |
| Trabajo de campo | |
| Trabajo de Laboratorio | |
| Resultados..... | 22 |
| Discusión..... | 29 |
| Conclusiones..... | 32 |
| Bibliografía..... | 33 |

RESUMEN

El presente estudio es el primero reportado para la especie *Sceloporus anahuacus* en cuanto a hábitos alimentarios se refiere. Es una lagartija pequeña (58 mm LHC), vivípara que se distribuye en la parte central de la Republica Mexicana ocupando diversos microhábitats. Este trabajo fue realizado en un bosque templado del noroeste del Estado de México a lo largo de todo un año, (entre 2004 y 2005) considerando la temporada de secas y húmedas. La dieta fue analizada en los adultos (machos y hembras) así como en los juveniles. La clase Insecta fue la mejor representada con un 92% seguida de la clase Arácnida 6% y por ultimo la clase Miriápoda 2%, lo que indica que es una lagartija mayoritariamente insectívora. Dentro de la clase Insecta, los Coleópteros, Hymenópteros y Hemípteros fueron los taxa-presa mejor representados dentro de la dieta. Debido a sus hábitos de caza es definido como un depredador “sit and wait” es decir que caza al acecho. Machos y hembras, presentaron pocas diferencias significativas en cuanto a cantidad y tipo de dieta se refiere. Los juveniles y adultos no presentaron diferencias significativas en cuanto al tipo y cantidad de presas se refiere, es decir, se alimentan de lo mismo. De igual modo la diversidad de presas para la temporada de secas y húmedas fue muy baja, ya que aunque se alimentan de varios taxa-presa hay uno o dos que son mas preferidos, lo que da tendencias a esta especie a ser especialista.

Palabras clave:

Lagartijas; dieta; forrajeo; diversidad; población; taxas; presa; alimento; *Sceloporus*.

INTRODUCCIÓN

La utilización del alimento es un factor importante en la separación de los nichos de especies simpátricas. Esta separación puede darse por el consumo de los diferentes taxa, por el tamaño de las presas o simplemente por la manera de capturar el alimento (Fuentes 1976, Maury 1981, Gallina-Tesaro, 1994). La alimentación debe asegurar energía mínima para el desarrollo normal de las funciones fisiológicas, esta energía mínima varía dependiendo del tamaño del cuerpo, la edad y el sexo, de acuerdo al clima y las condiciones de vida (Leyva-Sevilla, 1990). El aprovechamiento de la época de mayor cantidad de alimento (promovido por las lluvias) y de una segunda fase de estimulación permite crecer e iniciar la reproducción tempranamente. De esta manera, algunas hembras, pueden reproducirse antes de alcanzar un año de edad. Lo anterior sugiere que en las especies de este género de ambientes templados se combinan, dentro la misma estrategia reproductora, la viviparidad y la madurez sexual temprana. De ahí que el ciclo reproductor asincrónico que presentan por lo regular las poblaciones de montaña de *Sceloporus grammicus* y otras especies de *Sceloporus* vivíparas (Guillette y Méndez 1993), parezca ser una estrategia favorecida en zonas templadas. Una ventaja de este ciclo es que las crías nacen en mayo, cuando inicia la temporada de lluvias, y esta época coincide con una alta disponibilidad de alimento (Méndez *et al.* 1995).

Los lacertilios en su mayoría son consumidores de artrópodos por lo que potencialmente compiten por el alimento con otros vertebrados terrestres como anfibios, aves y mamíferos, e incluso otros grupos de lacertilios (Ortega, 1981). La disponibilidad de alimento está fuertemente correlacionada por la estacionalidad del ambiente, principalmente por la precipitación (Adolph y Porter, 1996; Janzen y

Shoener, 1968; Ballinger, 1977). Así cuando se presenta en el medio una abundancia relativa mayor de alimento, se favorece las puestas o los partos de acuerdo a su modalidad (Mendez-de la cruz *et al.*, 1992; Vitt, 2000; Dunham, 1978, 1982; Selcer, 1992), acelera las tasas de crecimiento corporal (Ballinger y Congdon, 1980; Ortega-Rubio *et al.*, 1998; Stamps y Eason, 1989) y promueve su permanencia en el hábitat (Simon y Middendorf, 1980) además de el almacenamiento de energía necesario para el mantenimiento de los adultos y para la reproducción (Ballinger, 1977, 1979 y 1981).

Se ha observado que los ciclos reproductivos de los lacertilios pueden ser afectados por las características ambientales como son el fotoperíodo, la temperatura y la disponibilidad de alimento (Ficht, 1970; James, 1991; Marion, 1982; Saint-Girons, 1984). Por otro lado la variación de las características reproductivas en los lacertilios, además de responder a las condiciones bióticas y abióticas del ambiente, se encuentran ligadas a los cuerpos grasos, estas estructuras grasas pueden ser influenciados por la temperatura, precipitación, y disponibilidad de alimento, las cuales ejercen un efecto directo sobre la actividad alterando por consiguiente la reproducción y actividad del organismo (Heatwole, 1976; Ballinger, 1983; Derickson, 1976). Tenemos que la actividad gonadal en machos y el desarrollo de folículos vitelogénicos en hembras se relacionan con la alimentación, iniciándose en la temporada del año con menor abundancia de presas (Dunham, 1978; Grant, 1990).

También es sabido que el componente mas importante para determinar el área de actividad de una población de lacertilios, en la cual se llevan a cabo complejas relaciones intraespecificas entre machos-hembras adultos-jóvenes (Seton, 1953), es la disponibilidad y abundancia del alimento (Rose, 1982). Estas diferencias en la alta y baja disponibilidad de alimento, obliga a los lacertilios a desplazarse mas para obtener

un mayor número de presas, o las restringe a permanecer en áreas pequeñas promoviendo una reducción en la tasa metabólica (Ruby, 1978; Cooper *et al.*, 2000). De ahí que la teoría de la obtención óptima de alimento supone que en un ambiente con un suministro de alimento escaso y un nicho amplio se maximizará el rendimiento por unidad de gasto, promoviendo la no especialización; no obstante en un ambiente rico en alimento y una amplitud menor de nicho se promoverá una alimentación selectiva (Pianka, 1992).

También se ha mencionado que entre los saurios existen diferencias preferenciales aun entre machos y hembras de una misma especie, lo cual podría ser el resultado del tipo de forrajeo, ya sea forrajeo intensivo donde el lacertilio busca a su presas con movimiento constante o forrajeo pasivo en donde el lacertilio espera pasivamente a que se acerque su presa, o dependiendo de la estación del año (Pianka, 1966; Schoenner, 1969; Andrews, 1976), además de que a muchas especies se le puede considerar como “oportunistas”, ya que sus dietas se componen de una gran variedad de presas, lo que permite que los organismos puedan obtener energía de muchas fuentes aun en temporada de escasez (Pianka, 1975). Estudios referentes a la ecología trófica de los lacertilios demuestran que aquellas especies con masa corporal menor a 50 a 100 g son más insectívoras, mientras que aquellas especies que presentan masas corporales mayores a 300 g son casi todas herbívoras (Jaksic, 1978; Ostrom, 1963; Pough, 1973; Sokol, 1967; Szarski, 1962).

Así, la sobrevivencia de los lacertilios depende de la proporción que existe entre la demanda y la disponibilidad de alimento en el ambiente, por lo que es importante conocer la cantidad y tipo de dieta que caracteriza a cada especie, debido a que el alimento es la fuente a través de la cual los organismos obtienen materia y energía,

beneficios que serán utilizados en el crecimiento, el mantenimiento y la reproducción. Además de que la alimentación es la forma por la cual el organismo se adapta a su ambiente pues es la dieta el resultado de factores evolutivos y de aprendizaje que determinan que tipo de alimento consume, así como el lugar, momento y manera de obtenerlo (Krebs, 1985; Odum, 1990).

ANTECEDENTES

Fouquette (1954), estudió la competencia por el alimento entre varias culebras del género *Thamnophis* en Texas, encontrando que no existe tal, debido a que cada especie de culebra tiene presas determinadas. Posteriormente, Hirsch (1963), en la elaboración de su estudio analizó la dieta de 210 lagartijas adultas de la especie *Basiliscus vittatus*; en este análisis no encontró ninguna diferencia entre las presas consumidas por los dos sexos. Por otro lado, Schoener en colaboración con Gorman (1968), documentaron las diferencias interespecíficas e intraespecíficas de la dimensión del nicho alimenticio entre varias especies del género *Anolis*. Del mismo modo, Misltead y Tinckle (1969), concluyen en un estudio realizado en Texas que la competencia interespecífica entre dos especies de saurios presentes en la comunidad de una localidad, es una posible explicación a la baja densidad de las especies. Por su parte, Schoener (1974), analizó varias especies de una comunidad herpetofaunística, encontrando que en el 55% de los casos estas se separan por el hábitat, en el 40% de los casos las especies se separan por el alimento y el 5% restante de los casos, estas se separan por el tiempo. A su vez, Simón (1975), publicó un trabajo donde observó como la abundancia del alimento afecta el tamaño del territorio individual de ciertos lacertilios insectívoros y como este territorio varió según el sexo y tamaño. A esto, Barbault (1978), menciona que a menudo la alimentación de un depredador depende tanto de la abundancia como de la frecuencia relativa de las presas disponibles, así cuando estas varían de un medio a otro o de una estación a otra, el régimen alimenticio del depredador también varía. Así, Henderson y Hirsch (1979), en un estudio refiriéndose a especies amazónicas concluyen que las especies que se alimentan de organismos

potencialmente abundantes son más que las que se alimentan de organismos numéricamente escasos. Sin embargo, Maury (1981) determinó que en la región de Mapimí existen tres tipos de dietas dentro de la comunidad de saurios definidas como especializadas, mimercofagas y generalizadas. En ese mismo año, Ortega (1981) menciona que es probable que el depredador no seleccione a sus presas salvo en el caso de especie-presa-tóxica donde el depredador aprende a buscar consumiendo indiferentemente las presas de un mismo tipo que se presentan en donde él caza. Después, Mushinsky *et al.*, (1982), encontraron en sus estudios que algunas especies de *Nerodia* presentan modificaciones en cuanto a su dieta natural, esta modificación está en función de su tamaño indicando que los juveniles responden más al tamaño y disponibilidad de las presas mientras que los adultos presentan la condición que caracteriza a la especie en cuanto a la dieta. Aunado a lo anterior, Smith (1982), demostró que el tipo de artrópodos que consumen tres poblaciones de lagartijas cavadoras, depende de los microhábitats que estas aprovechan, ya que las que viven bajo la superficie tienen poca sobreposición en la dimensión alimento con respecto a los que viven sobre el suelo. En un estudio posterior en el área del Caribe cubano San Pedro Marín *et al.*, (1982), realizaron un estudio morfológico y un análisis cualitativo y cuantitativo de contenidos estomacales de un teido, relacionando el tamaño del animal con el de su presa. También, Gutiérrez y Sánchez (1986), en su estudio sobre el reparto de los recursos alimentarios de lagartijas de Cahuacán, Estado de México hacen una revisión exhaustiva de los taxa presentes en la dieta de seis especies de lacertilios, sin tomar en cuenta la separación de hábitat existente en dicha comunidad. Sin embargo, Vitt y Cooper (1986), determinan la dieta de *Eumeces laticeps* donde correlacionan la talla con la estructura trófica organismo, a su vez dictamina que el forrajeo no solo

depende de la vista sino de compuestos químicos olfativos. También tenemos que González-Rul (1987), realiza un estudio de la dieta de *Sceloporus dugesi intermedius* en Pátzcuaro, Michoacán, donde determina que existen diferencias en ella a lo largo del año y durante los distintos estadios de crecimiento. Aunado a lo anterior, Vogt y Guzmán (1988), hicieron un estudio sobre el reparto del alimento de tres especies de tortugas en dos cuerpos de agua neotropicales en el estado de Veracruz, México, encontrando que las tres especies se alimentan casi en su totalidad de los mismos recursos. Guzmán-Guzmán (2000), en su estudio de la repartición de recursos de tres especies de lacertilios en la costa del estado de Veracruz encontró que la dimensión hábitat es mucho mas importante que el uso del tiempo o de los alimentos, esto a diferencia de lo que se había reportado para otras especies con respecto a las últimas dos dimensiones del hábitat lo que les permite coexistir en un lugar. Por ultimo tenemos que Arriaga-Noguez (2003), en un estudio sobre la ecología de la iguana negra *Ctenosaura similis* realizado en la isla Contoy encontró que su alimentación es básicamente oportunista omnívora ya que se encontraron en los contenidos estomacales restos de plantas, invertebrados y vertebrados además de que se les observo a algunos organismos consumir carroña.

Así tenemos que sobre el género *Sceloporus* se han hecho varios estudios enfocados a conocer la dieta de estas lagartijas. En estos, se les ha caracterizado como organismos oportunistas, ya que su dieta está representada por los recursos más abundantes a través de las diferentes temporadas del año (Gutiérrez y Sánchez 1986, García 1989, González 1991).

JUSTIFICACION

Por todo lo anterior, el propósito de este trabajo es contribuir al conocimiento de la dieta de una población de lacertilios en los alrededores de la localidad Los Tachos, municipio de Isidro Fabela, Estado de México, aportando la mayor cantidad de información posible en cuanto a sus hábitos alimenticios se refiere. Esta especie es poco conocida y los aspectos básicos de su biología son desconocidos, por lo que este trabajo llena un vacío en el conocimiento que tenemos sobre especies de lagartijas que habitan el valle de México y sus inmediaciones, además de que su diversidad y complejidad para ocupar diversas latitudes y altitudes la convierten en un modelo ideal para probar hipótesis adaptativas y otros fenómenos evolutivos, ya que al no estar catalogada dentro de la NOM-059-ECOL-2001, demuestra que sus poblaciones son biológicamente viables.

OBJETIVO GENERAL

Describir la dieta de una población de la lagartija *Sceloporus anahuacus* que habita en un bosque templado del Noroeste del Estado de México.

Objetivos particulares:

1. Comparar la cantidad y tipo de dieta para la época (secas y húmedas) en una población de *Sceloporus anahuacus*.
2. Comparar entre la cantidad y tipo de presas para machos y hembras de la especie.
3. Conocer la cantidad y tipo de presas para los distintos estadios (juveniles y adultos) de la especie.

MATERIAL Y MÉTODO

Descripción del área de estudio

Localidad. Este bosque se ubica en la región noroeste del Estado de México, dentro del Municipio de Isidro Fabela a los 19°32'41'' latitud norte, y 99°29'20'' longitud oeste, a una altitud de 3,400 msnm. Este bosque se localiza dentro del macizo montañoso formado por las cordilleras que parten del cerro de La Bufa, en las derivaciones conocidas como la sierra de Monte Alto. A su vez el municipio de Isidro Fabela colinda al norte con el municipio de Nicolás Romero, al este con el municipio de Atizapán de Zaragoza, al sur con los municipios de Oztolotepec y Jilotzingo y al oeste con los municipios de Temoaya y Jilotzingo (Ver Figura 1 y 2; INEGI., 2004).

Vegetación. Está representada por un bosque mixto de *Pinus hartwegii* y *Pinus montezumae* cuyo estrato herbáceo está dominado por diversas especies de zacates amacollados (*Bouteloa sp.*, *Festuca sp.*, *Muhlenbergia sp.*, *Stipaichu sp.*), y en menor cantidad por arbustos tales como: *Bachaeris conferta* y *Senecio praecox*. (Ver Figura 3, 4, 5 y 6; INEGI., 2004).

Hidrología. Debido a la topografía montañosa de la región y de sus grandes cañadas abundan los escurrimientos superficiales en época de lluvias, a tal grado que casi todas la barrancas se convierten en arroyos en temporada de lluvias.

Los mantos freáticos son abundantes y ricos en esta región boscosa por excelencia, lo que da origen a varios manantiales que son empleados para regadío y para dotar de agua potable a los habitantes de esta localidad (Ver Figura 6.)

Entre los manantiales se menciona a los siguientes: El Chorro, Canalejas, Palma, Xitoxi, La Agüita, Los Tachos, Los Quemados, Los Tepozanes, Chingueritera, Los Ojitos, y La Lomita. (INEGI., 2004).

Edafología. Los suelos que conforman el municipio son en parte residuales, estos son materiales someros parecidos a los leptisoles, se acumulan en las partes bajas de los terrenos y son resultado de la erosión de los demás tipos de suelo. Los suelos que predominan en el municipio son de tipo luvisol crónico, se trata de color pardo intenso o rojizo, de buena fertilidad y textura arcillosa; no son suelos recomendables para el desarrollo urbano; presentan drenaje interno eficiente, si se emplean en labores agrícolas requieren de fertilización.

Como suelo predominante en la localidad tenemos el andosol úmbrico, este suelo es un derivado de ceniza volcánico, que se distingue por la alta capacidad de retención de humedad y fijación de fósforo. Este tipo de suelo tiene una alta susceptibilidad a la erosión y de manera preferente se deben destinar a la explotación forestal o a la creación de parques recreativos y turísticos.

Clima. Esta zona pertenece al grupo de los semifríos/subhúmedos, que corresponde a C (E) (w2) (w) el más húmedo de los semifríos, (García, 1988), con lluvias en verano. La precipitación en el mes más seco menor a 40mm y un porcentaje de lluvia invernal menor a 5mm. La precipitación media anual es mayor de 800mm, la temperatura media anual oscila entre 4°C y 12°C. La mayor incidencia de lluvias se registra en el mes de julio, con un intervalo que fluctúa entre 200mm y 210mm, la mínima corresponde a febrero con un valor de entre 12°C y 13°C, los meses más fríos son enero y diciembre con una temperatura que oscila entre 8°C y 9°C. (Ver Figura 4; INEGI., 2004).

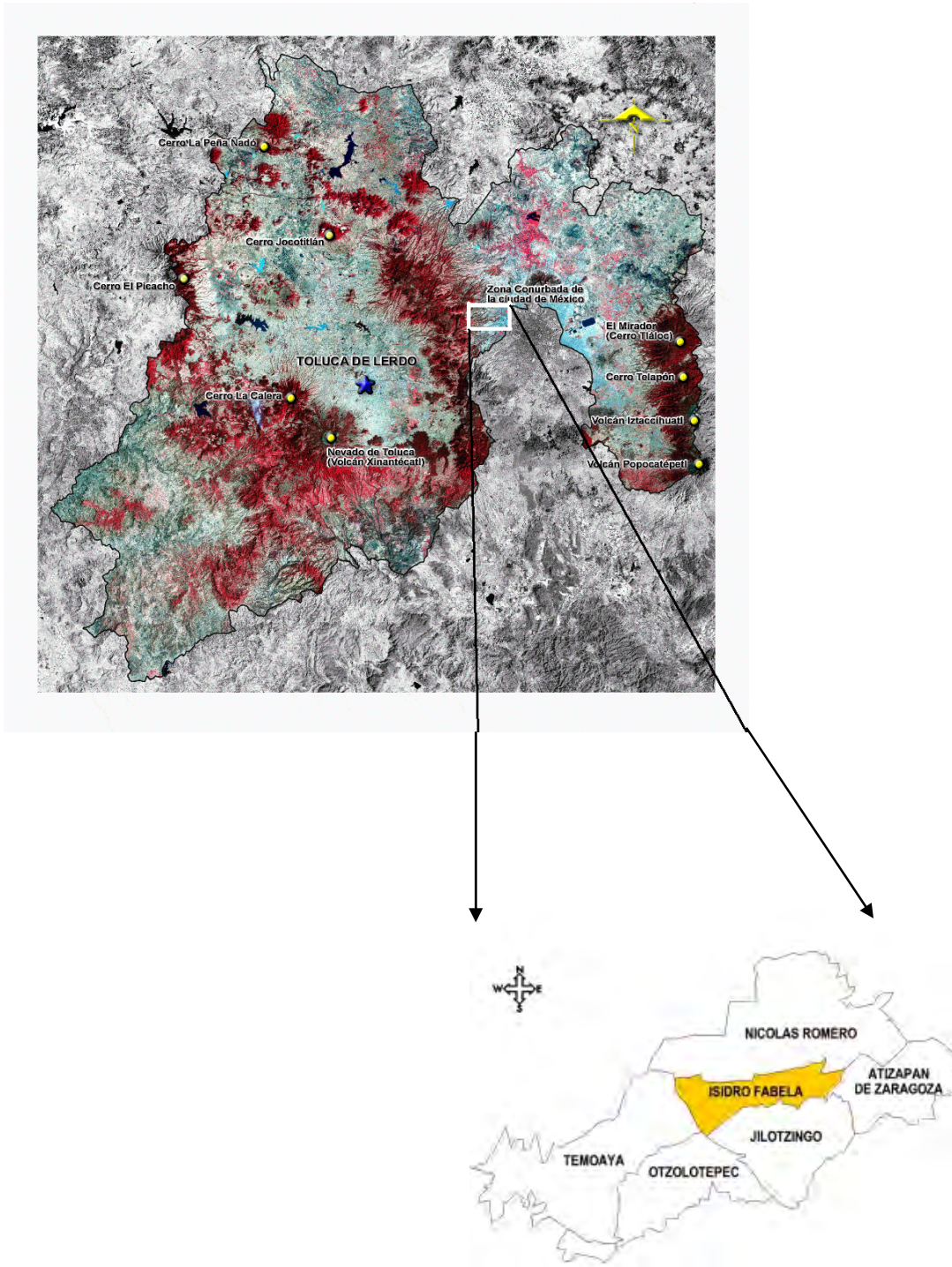


Figura 1.- Municipio de Isidro Fabela y colindancias.

99° 29' 20" Longitud oeste.



19° 32' 41' Latitud norte.

Figura 2.- Localización del área de estudio (los Tachos-Palomas). Escala 1: 50,000.



Figura 3. Zona abierta dentro del área de estudio.



Figura 4. La temperatura es baja la mayor parte del año.



Figura 5. Vegetación mixta del área.



Figura 6. Arroyo de la localidad

Descripción del organismo de estudio

El género *Sceloporus* se reconocen actualmente unas 80 especies en toda su área de distribución (Sites *et al.*, 1992), que abarca desde el sureste de Canadá, hasta Panamá, encontrándose el mayor número de especies en EE.UU. y México (Correa-Sánchez, 2004).

Sceloporus anahuacus, es una lagartija de talla pequeña llegando a alcanzar los 58.0 mm. de longitud hocico cloaca (LHC); ocupa troncos caídos, árboles muertos en pie, árboles vivos, rocas y sobre la base de zacates; es vivípara y se distribuye en la parte central de la República Mexicana, desde la Sierra del Ajusco hasta la Sierra de las Cruces o Monte Alto. El intervalo altitudinal en que ha sido registrada va de los 3,000 a los 3,300 msnm. Presentan un marcado dimorfismo sexual en talla, siendo los machos más grandes que las hembras (Ver Figura 7).

Adicionalmente, los machos presentan parches de color azul celeste rodeados de líneas de escamas negras en posición ventral (Ver Figura 8), mientras que las hembras presentan una coloración anaranjada rojiza sin líneas de escamas de coloración negra en posición ventral (obs. per.).

Esta especie de lagartija es abundante en las partes altas de Sierra de las Cruces, Municipios de Santa Ana Jilotzingo, Isidro Fabela, Nicolás Romero, etc. En ésta región coexiste con otras especies de *sceloporinos*, como: *Sceloporus aeneus* y *Sceloporus poinsetti*. Adicionalmente, otras lagartijas como: *Barisia imbricata* y *Eumeces copei* son igualmente abundantes.



Figura 7.- Dimorfismo sexual entre la especie de *Sceloporus anahuacus*.



Figura 8.- *Sceloporus anahuacus* (Macho).

Trabajo de campo

Se realizaron un total de 12 salidas a la zona de estudio, una por mes comenzando en junio del 2004 en un horario a partir de las 0900 hasta las 1600 horas debido a la actividad diurna de esta especie en particular.

En cada visita se realizo una revisión de toda la zona por medio de transectos en línea recta en los cuales se procuro revisar cuidadosamente todos los microhábitats que pudiesen ser ocupados por la especie (bajo troncos, bajo rocas, bajo arbustos, etc.). La recolecta de los organismos se realizo por medio de un método indirecto (técnica de liga), la cual consistió en golpear al organismo con ayuda de una liga de hule con la finalidad de aturdirlo y poder tomarlo con mayor facilidad, una vez capturado a cada organismo se le asigno un número de catálogo, se midió su longitud-hocico-cloaca (LHC), se registro la fecha, la hora, su peso y el microhábitat, donde fue capturado. Inmediatamente después se sacrifico cada uno a través de una inyección de alcohol en el cerebro, posteriormente se les inyecto formol al 10% en toda la cavidad corporal, esto con el motivo de impedir que la mayor parte del alimento ingerido sea digerido y asimilado, finalmente se colocaron en formol al 10% para su traslado al laboratorio de Ecología de la UBIPRO, en la FES Iztacala.

Trabajo de laboratorio

Una vez enjuagados con agua corriente y colocados en alcohol al 70 % para su mejor conservación, se efectuó el análisis alimentario el cual consistió en realizar primero un corte por debajo de alguna de las extremidades anteriores pasando por el abdomen y llegando hacia la otra extremidad, formando una especie de “U”, se les extrajo el estómago y se vació su contenido en una caja petri, el cual fue separado y determinado

mediante el empleo de claves entomológicas (Jacques 1947; Borror y Whitte 1970; Arnett y Jacques 1987), y un microscopio estereoscópico.

Para cada taxón se determino el número de organismos y el volumen desplazado, el cual consistió en medir el desplazamiento de un volumen de agua conocido con ayuda de una probeta de 10 ml.

De cada contenido estomacal se obtuvo un volumen total, y el porcentaje de cada presa. Para la obtención del volumen relativo se aplico la siguiente fórmula:

$$V_{rel} = \frac{V_i}{V} \times 100$$

V abs

Donde:

V_{rel} = Volumen relativo

V_i = Volumen de la presa i (taxón i)

V = Volumen de todas las presas (de todos los taxa).

Después se separaron a todos los organismos por épocas (húmedas y secas), en categorías (machos y hembras), y en los distintos estadios de crecimiento (juveniles y adultos), para esto ultimo se tomo en cuenta la longitud hocico cloaca (LHC), se eligió al organismo mas pequeño y al mas grande con la finalidad de estandarizar medidas.

La sobreposición en la dieta de *Sceloporus anahuacus* entre las distintas épocas así como entre machos-hembras juveniles-adultos se efectuó mediante la formula de sobreposición propuesta por Pianka (1967):

$$O_{jk} = \frac{\sum P_{ij} P_{ik}}{\sqrt{\sum P_{ij}^2 \sum P_{ik}^2}}$$

Donde:

P_{ij} = valor de importancia del insecto consumido i por la época o estado j.

P_{ik} = valor de importancia del insecto consumido i por la época o estado k.

Igualmente se estimo la frecuencia de aparición de cada taxa de artrópodos en los lacertilios, así como la abundancia de estos en cada estomago analizado. Con estos datos se

conocerá la diversidad en cuanto a la utilización del recurso alimento para lo cual se uso la fórmula propuesta por Simpsón (1947; modificada por Levins, 1968):

$$D_s = \frac{(\sum P_i^2)^{-1} - 1}{N - 1}$$

Donde:

P_i = Valor de importancia del insecto consumido i

N= Número total de insectos disponibles para la dieta de la población de *Sceloporus anahuacus* en la localidad de estudio.

RESULTADOS

De los 142 lacertilios estudiados 82 resultaron ser hembras y solo 60 de ellos fueron machos, en 10 de ellos se encontró aparte de artrópodos restos de materia vegetal, (siete machos y tres hembras) los cuales, probablemente debido al número reducido en que se presentan, tuvieron que ser tragados junto con la presa en el momento de la emboscada por lo que se descarta la dieta vegetariana en esta especie, 8 de los ejemplares recolectados no presentaron contenido estomacal (seis hembras, dos machos). Por ultimo en otros 4 se encontró también parásitos nematodos y restos de materia mineral (rocas) las cuales debieron tragar también junto con la presa. La captura de los organismos se dio de la siguiente manera, 13 organismos en junio, 11 en julio, 2 en agosto, 12 en septiembre, 11 en octubre, 13 en noviembre, 10 en diciembre, 6 en enero, 12 en febrero, 17 en marzo, 17 en abril y 18 en mayo.

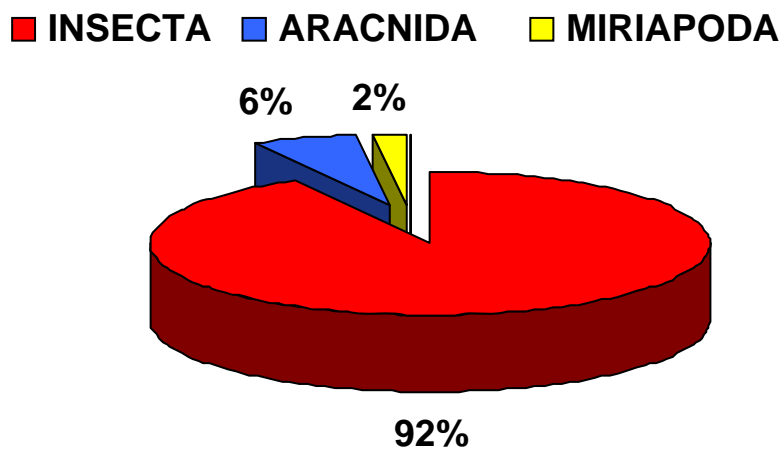
Dentro de los principales tipos de presas consumidas, destacan los pertenecientes a la clase Insecta (Ver cuadro 1).

| Taxa de presas consumidas por <i>Sceloporus anahuacus</i> | |
|--|--------------------|
| Clase Insecta | Coleóptera |
| | Díptera |
| | Himenóptera |
| | Hemíptera |
| | Odónata |
| | Orthoptera |
| | Lepidóptera |
| | Homóptera |
| | |
| Clase Miriápoda | Diplopoda |
| | |
| Clase Arácnida | Aranae |
| | Pseudoescorpionida |

Cuadro 1. Taxa de las presas consumidas por *Sceloporus anahuacus*.

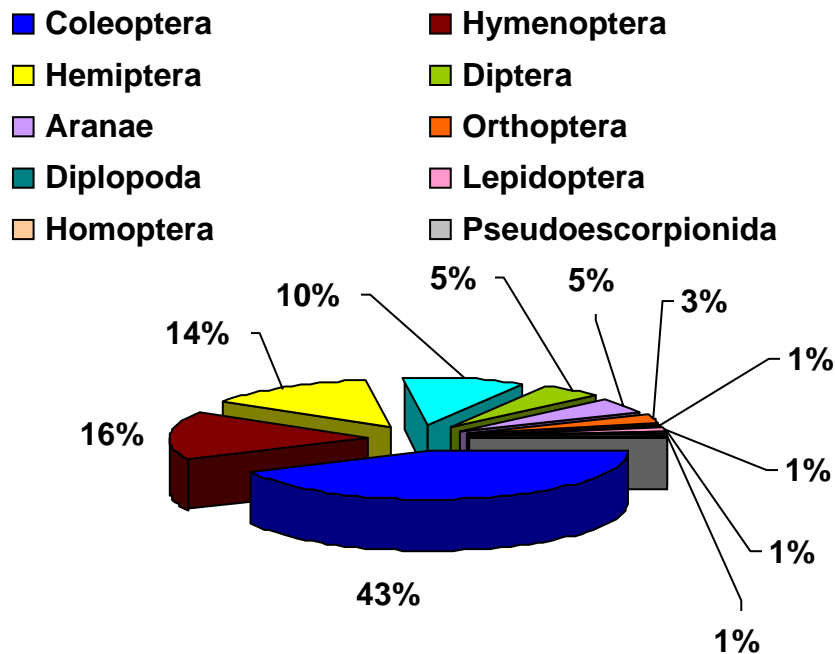
Dentro de los taxa observados en la dieta se encontraron los siguientes porcentajes tomándose en cuenta el número de apariciones en cada estomago:

La clase Insecta con un 92%, clase Arácnida con 6%, clase Miriápoda 2% (Ver Gráfica 1).



Gráfica 1.- Porcentaje de aparición de presa-taxa en contenidos estomacales.

Se puede observar que *Sceloporus anahuacus* prefiere el orden-presa de los Coleópteros seguido de los Himenópteros y Hemípteros los cuales tienen un mayor porcentaje de aparición en comparación con otros taxas encontrados en los contenidos estomacales (Ver Grafica 2). También es importante señalar que *Sceloporus anahuacus* no utiliza todo el rango de artrópodos disponibles en la zona de estudio esto quizá a su restricción de su microhábitat, y a la actividad diurna de la especie, ya que además de los taxa-presa consumidos pudieron observarse por lo menos otros tres distintos a ellos y que nunca fueron utilizados dentro de su dieta (obs. per.)



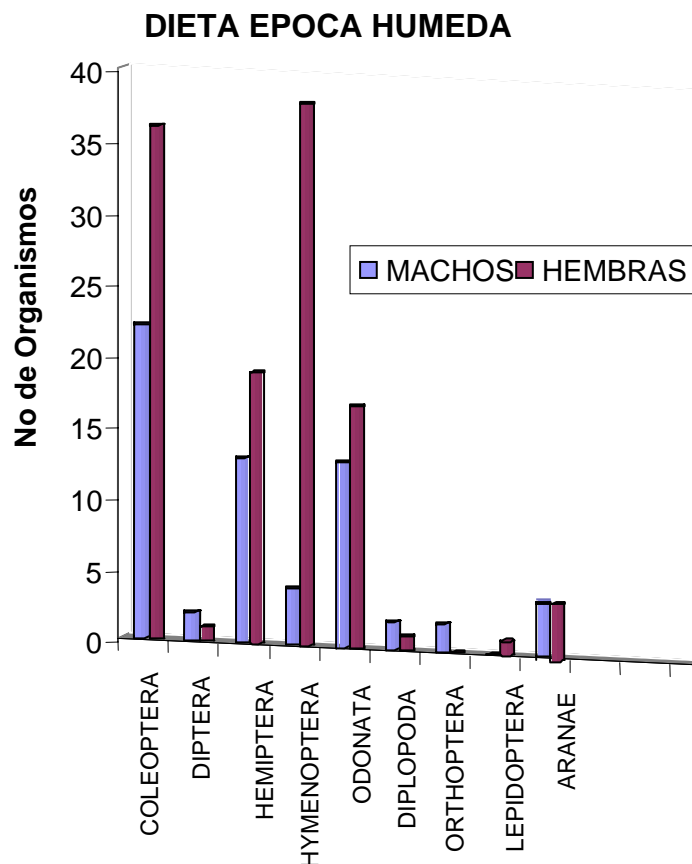
Gráfica 2.- Porcentaje por volumen ocupado orden-presa en contenidos estomacales.

En lo que se refiere a la diversidad del recurso alimento utilizado, los resultados del índice de Simpsón, nos muestran que para la época seca así como para la húmeda, machos y hembras tienden hacia una dieta de tipo especialista (Hurlbert, 1978; Barbault y Halffter, 1981). De igual modo la diversidad entre juveniles y adultos tiende a ser del tipo especialista. Todo esto nos indica que la diversidad de la dieta en esta especie es muy baja, ya que aunque se alimentan de una gran variedad de ordenes-presa hay uno o dos que son mas preferidos por esta especie en general los cuales deben de dar los mayores requerimientos nutricionales que esta especie necesita o son los mas abundantes dentro de su micro hábitat y época en curso. (Ver cuadro 2).

| Época | Diversidad Alimentaria |
|--------------------|------------------------|
| Húmeda | 0.174 |
| Seca | 0.175 |
| Juveniles /Adultos | 0.174 |

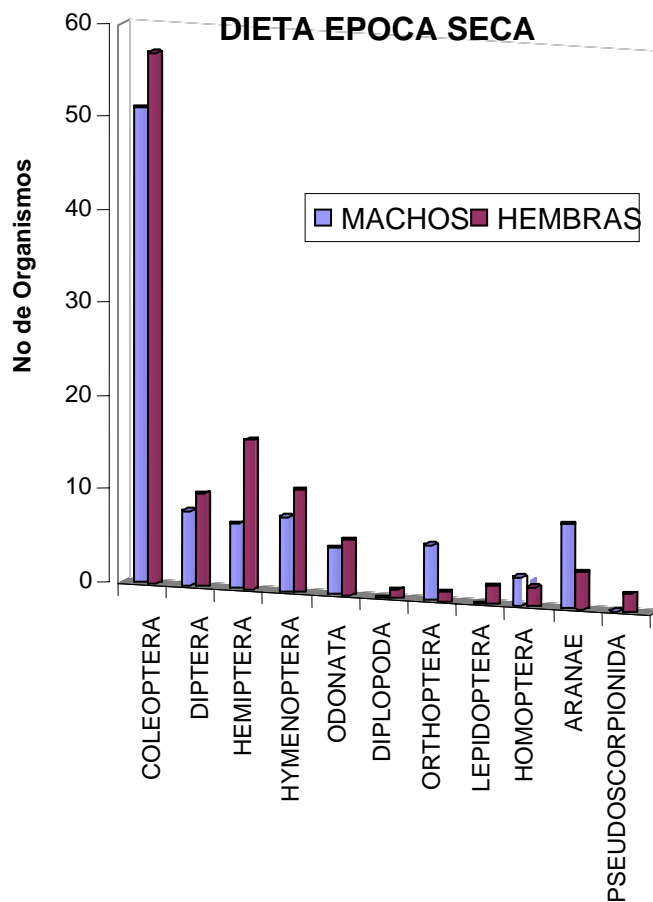
Cuadro 2. Diversidad alimentaria para época húmeda (H), época seca (S) y entre juveniles/adultos. Un valor cercano a 0 representa una dieta especializada, mientras que un valor cercano a 1 representa una dieta generalista.

En cuanto a las diferencias entre machos y hembras para la estación húmeda, se puede observar que existe cierta similitud en su dieta, ya que consumen las mismas presas pero en diferentes proporciones, observándose la mayor discrepancia en el orden de los Coleópteros e Himenópteros (Ver Gráfica 3).



Gráfica 3.- En esta grafica podemos observar las diferencias en la dieta entre machos y hembras para la estación de húmedas.

Para la estación de secas se observa que tanto machos como hembras comparten demasiado las mismas presas ya que solo presentan una mayor en diferencia en el orden Hemíptero (Ver Gráfica 4).

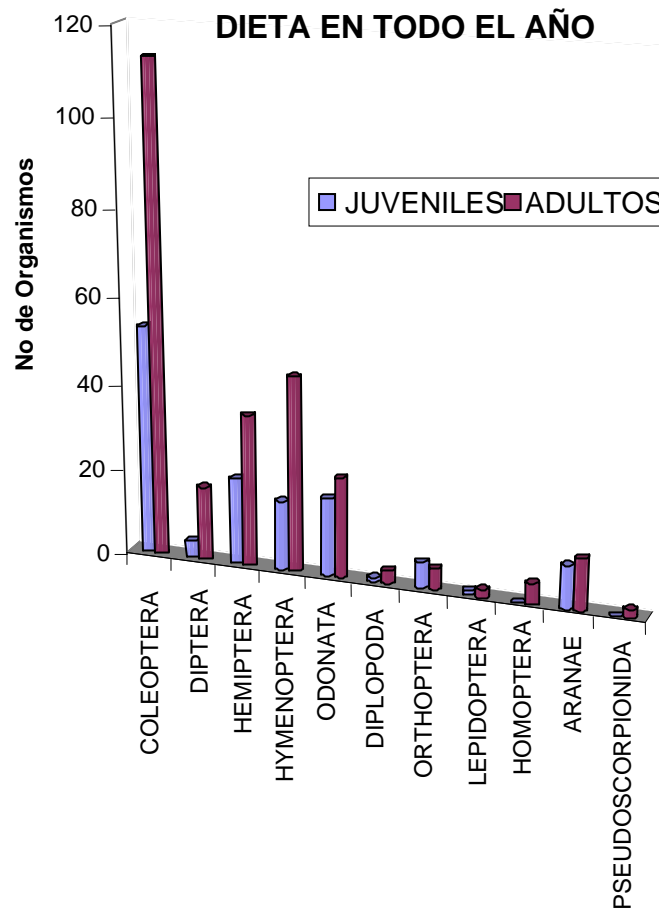


Gráfica 4.- Se puede observar la dieta entre machos y hembras para la época de secas.

En cuanto a la los juveniles y adultos podemos constatar que su dieta es básicamente la misma a lo largo de todo el año, encontrando las diferencias mas marcadas

en el orden Coleóptero tal vez debido a que los organismos de este orden son los de mayor

tamaño por ende la dificultad de los juveniles para tragarlos (Ver Gráfica 5).



Grafica 5. Comparación de las presas consumidas durante el año entre juveniles y adultos de *Sceloporus anahuacus*.

Los valores obtenidos del índice de Pianka nos indican que tanto machos como hembras comparten un proporción considerable de las presas, es decir hay cierta similitud en su dieta, la cual se ve mas acentuado para la época de húmeda, observándose una mayor diferencia en la época de secas (Ver Cuadros 3 y 4).

| | Machos | Hembras |
|----------------|---------------|----------------|
| Machos | - | 0.864 |
| Hembras | | - |

Cuadro 3. Matriz de sobreposición alimentaría (Ojk) durante la época de húmeda. Un valor cercano a 0 representa poca o nula sobreposición; un valor cercano a 1 representa mucha sobreposición.

| | Machos | Hembras |
|----------------|---------------|----------------|
| Machos | - | 0.782 |
| Hembras | | - |

Cuadro 4. Matriz de sobreposición alimentaría (Ojk) durante la época de seca.

La sobreposición entre juveniles y adultos nos indica que no hay diferencias en la dieta entre estos dos estadios, es decir se alimentan de los mismos taxos o presas (Ver Cuadro 5).

| | Juveniles | Adultos |
|------------------|------------------|----------------|
| Juveniles | - | 0.971 |
| Adultos | | - |

Cuadro 5. Matriz de sobreposición alimentaría (Ojk) para juveniles y adultos.

DISCUSIÓN.

Sceloporus anahuacus es una especie la cual tiene su mayor actividad y movilidad entre las 13:00 y 15:00 horas, lo que concuerda con los estudios realizados donde la temperatura ambiental es el principal factor de movilidad de los lacertilios (Gillis, 1991; Lemos-Espinal et al., 1993 1997c; Smith y Ballinger, 1994, 1995), ya que en este horario fue donde se registro un incremento en la temperatura ambiental local. Aunque también puede ser el hecho de que hay menor cantidad de depredadores al acecho en esas horas logrando una mayor supervivencia individual. Este lacertilio se alimenta de una gran variedad de presas, siendo el grupo de los insectos el más consumido o de mayor importancia aunque también incluyen en su dieta otra variedad de artrópodos (Arácnidos, Miriápodos, ver Cuadro 1).

Sceloporus anahuacus es una especie que puede encontrarse en varios tipos de sustrato, pero casi siempre ocupa como microhábitat principal troncos caídos, árboles muertos de pie y rocas, lo que concuerda del todo con lo anotado por Christian y Waldschmidt (1984), que sugieren que especies de menor tamaño deben moverse menos, aunque actualmente se sabe que la movilidad puede ser afectada por otros factores como la época del año, la disponibilidad de pareja o la misma densidad poblacional (Magnuson *et al.*, 1985; Hews, 1993), de este modo, esta especie de lagartija utiliza este rango de microhábitat para poder reproducirse, refugiarse y alimentarse. Para esta última actividad se pudo observar que utilizan una técnica de acecho la cual consiste en esperar a que pase su presa; cabe destacar que en algunas ocasiones se les vio dar un pequeño salto o caminar un cierto tramo para atrapar a su presa, a la cual sujetan de un mordisco y tragan completa.

Sceloporus anahuacus es un organismo que se alimenta de artrópodos, siendo el grupo de los insectos la de mayor preferencia, tomando marcadas preferencias hacia el orden de los Coleópteros como alimento principal seguido de los Hymenópteros y Hemípteros.

Es evidente que machos y hembras de esta especie incluyen en su dieta los mismos taxas preferenciales, pero hay una mayor ingesta por parte de las hembras en la época de húmedas debido posiblemente a que tienen que guardar reservas energéticas para la hibernación y la época de reproducción (Ortega, 1986; Tinkle, 1969).

En el cuadro dos donde observamos los resultados de diversidad, podemos ver que tanto machos como hembras así como juveniles y adultos tienden a ser especialistas prefiriendo los Coleópteros como alimento principal, siguiéndole los Hymenópteros en menor proporción, esta tendencia a usar un solo tipo de presa preferentemente sugiere un incremento en la eficiencia de explotación de los recursos alimentarios sin incrementar con ello la competencia intra-específica (Van Sluys, 1993). Esto también nos sugiere que la retribución energética que obtiene al ingerir este tipo de presa (Coleópteros e Hymenópteros), es mayor a la que obtienen de cualquier otra presa ingerida.

Por otro lado, se observa una gran similitud que hay entre la dieta de machos y hembras en las distintas épocas del año, notándose que hay mayor similitud en la época de húmedas debido principalmente a que en este tiempo hay un incremento de la biomasa vegetal en la región lo que incrementa el número de presas disponibles ya que esta época es considerada la de mayor disponibilidad y abundancia de recursos (González-Rul, 1987), por lo cual existe una mayor similitud en la dieta. A diferencia de

la época de secas donde la similitud disminuye un poco, esto contrario a lo anterior se debe a que los cambios en la región influyen directamente en la conformación de la dieta debido a que afecta la abundancia y disponibilidad de las presas (Ortega *et al.*, 1983), aunque esta sea muy baja casi imperceptible. Adicionalmente, la similitud en la dieta entre los organismos juveniles y adultos, se observa claramente que no existe diferencia alguna entre la dieta de ambos, esto como anteriormente se dijo, se deba a que a lo largo del año la biomasa de presas disminuye muy poco encontrándose abundantes la mayor temporada del año, por lo menos en lo a que al micro-hábitat de la especie en la región corresponde (obs. Per).

Cabe destacar que la mayor variación en cuanto a taxas-presa se refiere lo obtuvieron las hembras ya que solo en ellas se encontró el orden Lepidóptera y Pseudoscorpionida, pudiendo ser factor el hecho de que tienen que consumir una mayor cantidad de alimento para obtener energía para el periodo de reproducción.

CONCLUSIONES

- 1- Como primera observación *Sceloporus anahuacus* es una lagartija básicamente insectívora, con una marcada preferencia hacia el orden de los Coleópteros (43%).
- 2- La dieta vegetariana esta totalmente descartada para esta especie de lagartija.
- 3.-El micro hábitat ocupado mayoritariamente por esta especie es sobre la base y encima de troncos y rocas.
- 4- La técnica utilizada para su alimentación es la de acechar a su presa para después tomarla dando unos pequeños pasos, lo que lo define como depredador “sit and wait” es decir que caza al acecho.
- 5- Es un organismo que tiende hacia la dieta especialista, ya que aunque se alimenta de varios taxas, no se alimenta de todos los registrados para su hábitat.
- 6.-Al ser un organismo con tendencias especialistas, esta especie tiende alimentarse preferentemente de los ordenes Coleóptera (43%), seguido de Hymenóptera (16%) e Hemíptera con (14%).
- 7- La dieta de esta especie es amplia pero no es diversa.
- 8.- Las hembras se alimentan de un mayor número de ordenes-presa, debido a que tienen que asimilar la mayor cantidad de energía para la reproducción, función vital para la sobrevivencia de la especie.
- 9- No existen diferencias en cuanto a la dieta entre juveniles y adultos, se alimentan de los mismos órdenes.

BIBLIOGRAFÍA

- Adolph, S.C. and W.P Porter.** 1996. Growth, seasonality and lizard life histories: age and size at maturity. *Oikos*, 77:267-278. Copenhagen.
- Andrews, R.** 1976. Growth rate in island and mainland anoline lizards. *Copeia* 1976: 477-482.
- Andrews, R. M.** 1979. The lizard *Corytophanes cristatus*: an extreme “sit and wait” predator. *Biotropica*. 11(2): 136-139.
- Arnet, H. R. and L. R. Jaques.** 1987. “Guide to Insecto”. Publ. Simon y Shuster. New York.
- Arriaga-Noguez.** 2003. En un estudio de la ecología de la iguana negra *Ctenosaura similis* en la isla Contoy
- Ballinger, R.E.** 1977. Reproductive strategies, food availability as source of proximal variation in lizard. *Ecology* 58: 628-635.
- Ballinger, R.E. and R.A Ballinger.** 1979. Food resource utilizations during periods of low and high food availability in *Sceloporus jarrovi* (Sauria: iguanidae). *The southwestern naturalist*, 24 (2): 347-363.
- Barbault, R.** 1978. Principios y métodos de estudio de la organización de las comunidades. Púb. Inst. de Biol. Méx. Púb. (4) 185-198.
- Barbault, R. and G. Halffter.** 1981. A comparative end dynamic approach to the vertebrate community organization of the desert Mapimi (Mexico). 11-18 pp. Publ. Instituto de Ecología México.
- Borror, J.D. White, E.R.** 1970. A field guide to insects of America of North México. Houghton Wiflin Company Boston. 404 pp.

Correa-Sanchez, F. 2004. Estudio comparativo de la ecología reproductiva de *Sceloporus gadovidae* (Phrynosomatidae) en Zapotitlan de las salinas, Puebla y en el cañón del zopilote Guerrero, México. Tesis Maestría. Fes Iztacala.

Christian, K.A and S.R. Waldschmidt. 1984. The relationship between lizard home range and body size: a reanalysis of the data. *Herpetologica*, 40 (1): 68-75

Cooper, W.E., Jr., J.H. Van Wyk, P.LeF.N. Mouton, A.m.AL-Johany, J.A Lemos-Espinal, M.A. Paulissen and M. Flowers. 2000. Lizard antipredatory behaviors preventing extraction from crevices. *Herpetologica*, 56 (3): 394-401.

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

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

Dunham, A. E . 1982. Demographic and life-history variation among populations of the iguanid lizard *Urosaurus ornatus*: implicaciones for the study of life-history phenomena in lizards. *J. Herpetol.* 38(1): 208-221.

Ficht, H.S. 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes. Universidad de Kansas, Museo de Historia Natural Publ. 52: 1-247.

Fouquette, M. J. Jr. 1954. Food competition among four sympatric species of garter snakes, genus *Thamnophis*. *Tex. Sci.* 6: 172-188.

Fuentes, E. R. 1976. Ecological convergence of lizards communities in Chile y California. *Ecology.* 57: 3-17.

- García, C. R.** 1989. Ciclo reproductivo y hábitos alimenticios de *Sceloporus variabilis variabilis* (Reptilia: Sauria: Iguanidae) en Alvarado Veracruz. Tesis Licenciatura. UNAM-Iztacala.
- García, E.** 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía UNAM, México 217 pp.
- Gallina-Tesaro, P.** 1994. Estudio comparativo de tres especies de lacertilios en un matorral desértico de la región del cabo Baja California Sur, México. Tesis Maestría. UNAM-Ciencias.
- Gillis, R.** 1991. Thermal biology in two populations of red-chinned lizards (*Sceloporus undulates erythrocheilus*) living in different habitats in south central Colorado. Journal of Herpetology, 25: 18-23.
- González-Rul, M.** 1987. Análisis de los hábitos alimenticios de *sceloporus dugesi intermedius* (lacertilia: Iguanidae), en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM.
- González, R. G. A.** 1991. Aspectos de la ecología poblacional de *Sceloporus megalepidurus megalepidurus* Smith (Reptilia: Sauria: Iguanidae) en el oriente de Tlaxcala, México. Tesis Licenciatura. UNAM-Iztacala.
- Guillette, L.J., Jr. F.R. Méndez.** 1993. The reproductive cycle of the viviparous Mexican lizard *Sceloporus torquatus*. J. Herpetol. 27:168-174.
- Gutiérrez-Mayen, M. G y Sánchez-Trejo, R.** 1986. Repartición de recursos alimenticios de la comunidad de lacertilios de Cahuacan, Estado de México. Tesis Licenciatura. UNAM-Iztacala.

- Guzmán-Guzmán, S.** 2000. Repartición de recursos por tres especies de lagartijas tropicales en la costa del Estado de Veracruz. Tesis Maestría. UNAM-Ciencias.
- Grant, B.W.** 1990. Trade-offs in activity time and physiological performance for thermoregulating desert lizards, *Sceloporus merriami*. Ecology, 71: 2323-2333.
- Heatwole, H.** 1976. Reptile Ecology. University of Queensland Press. Sta Lucia.
- Henderson, R. W. Ficht, H. S.** 1979. Resource partitioning in Amazonian snake communities. Milwaukee Pub. Mus. Contrib. Biol. Geol. 22:1-11.
- Hews. D.K.** 1993. Food resources affect female distribution and male mating opportunities in the iguanian lizard *Uta palmeri* . Animal Behaviour, 46: 279-291.
- Hirsch, H. F.** 1963. The ecology of two lizards on a tropical beach. Ecological monographs. 33 (2): 83-112.
- Hurlbert, S.H.** 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. Ecology, 59 (1): 67-77.
- Hutchinson, G. E.** 1957. Concluding remarks, cold spring Harbor Symp. Quant. Bio. 22: 415-427.
- Hutchinson, G. E.** 1979. El teatro ecológico y el drama evolutivo. ED. Blume, Barcelona. España.
- I.N.E.G.I.** 2004. <http://www.inegi.gob.mx/>
- Jacques, H.E.** 1947. How to know the insects. Brown Company Publishers.205 pp.
- Jaksic, F.** 1978. A que tamaño se hace herbívora una lagartija?. Anales del museo de Historia Natural, 11: 113-116.
- James, C.D.** 1991. Annual variation in reproductive cycles of scincid lizard (*Ctenotus*) in central Australia. Copeia, 1991 (3): 744-760.

- Krebs.** 1985. Ecología. Herla México. Pp. 753.
- Lara, G. 1983.** Two new species of the lizard genus *Sceloporus*. Nueva especie *Sceloporus anahuacus*.(Reptilia, Sauria, Iguanidae) from the Ajusco and Ocuilan Sierras, México., Bull. Mar. Herp. Soc., 19 (1): 1-14.
- Lemos-Espinal, J.A., R.E Ballinger and J.M Javelly-Gurria.** 1993. Observations of the sensitivity to high temperatures in two lizards species (*Ameiba undulata* and *Sceloporus horridus*) from zacatepec, Morelos, Mexico. Bulletin of Maryland Herpetological Society, 29: 24-29.
- Lemos-Espinal, J.A., G.R. Smith and R.E Ballinger.** 1997c. Thermal ecology of the lizard, *Sceloporus gadoviae* , in and arid tropical scrub forest. Journal of Arid Environments, 35: 311-319.
- Levins, R.** 1968. Towards and evolutionary theory of the niche. Evolution and environment, drake. Uni. Press, New Haven.
- Leyva-Sevilla, C.M.** 1990. Hábitos alimenticios y ciclo reproductivo de *Ninia sebae sebae* (Reptilia-Colubridae) en un fragmento de la sierra de Santa Martha, Catemaco, Veracruz. Tesis de licenciatura. Fes Iztacala.
- Magnusson, W.E., L.J. Paiva, R.M. Rocha, C.R. Frankie, L.A Kasper and A.P. Lima.** 1985. The correlates of foraging mode in community of brazilian lizards. Herpetologica, 41 (3): 324-333.
- Margalef, R.** 1995. Ecología. Edit. Omega. 951 pp.
- Marion, K.R.** 1982. Reproductive cues for gonadal development in temperate reptiles: temperature and fotopheriod effects on the testicular cycles of the lizards *Sceloporus undulates*. Herpetologica, 38 (1): 26-39.

- Maury, M. E.** 1981. Food partitioning of lizard communities at the Bolson de Mapimi, Mexico. Pp: 119-142. In R. Barbault y G. Halfter (Edit). Ecology of the Chihuahua desert. Instituto de Ecología. A.C. México.
- Méndez, F.R , R. Sánchez-Trejo & O. Cuellar.** 1995. Reproductive differences between sympatric oviparous and viviparous Mexican spiny lizards. *Biogeographica* 71:61-67.
- Mendez-de la Cruz, F., G. Casas.Andreu and M. Villagran.Santa Cruz.** 1992. Variación anual en la alimentación y condición física de *Sceloporus mucronatus* (Sauria: Iguanidae) en la sierra del Ajusco, D.F, Mexico. *The southwester naturalist*, 37 (4): 349-355.
- Méndez, F.R., M. Villagrán & R. M. Andrews.** 1998. Evolution of viviparity in the lizard genus *Sceloporus*. *Herpetologica* (en prensa).
- Méndez, F. R., M. Villagrán.** 1998. Reproducción asincrónica de *Sceloporus palaciosi* (Sauria: Phrynosomatidae) en México, con comentarios sobre sus ventajas y regulación. Facultad de Ciencias. UNAM
- Milstead, W. W. Tinckle, D.W.** 1969. Interrelationships of feeding habits in a population in lizards in Southwestern Texas. *Amer. Midl.Nat.* 81(2):491-499.
- Mushinsky, H. R. Hebrard, J. J. Vodopich, V. S.** 1982. Ontogeny of water snake foraging. *Ecology* (63): 1624-1626.
- Odum.** 1990. *Ecología. Interamericana México.* Pp. 634.
- Ortega, A.** 1981. Las lagartijas: organismos modelo para estudios en ecología cuantitativa. Ejercicio predoctoral. ENCB. IPN. México.
- Ortega, A.** 1986. Fat body cycles in a montane population of *Sceloporus grammicus*. *J. Herpetology*. Vol. 20 (1): 104-108.

- Ortega, A., M.E. Maury and R. Barbault.** 1983. Spatial organization and habitats partitioning in a mountain lizards community of Mexico. *Acta ecologica*, 3 (3): 323-330.
- Ostrom, J.H.** 1963. Further comments on herbivorous lizards. *Evolution*, 17: 368-369.
- Pianka, E. R.** 1966a. Habitat specificity, speciation and species density in Australian deserts lizards. *Ecología*. 50: 498-502.
- Pianka, E. R.** 1966. Convexity desert lizard and spatial heterogeneity. *Ecology*, 47: 1055-1059.
- Pianka, E.R.**1967. On lizards species diversity: North American flatland deserts. *Ecology*, 48: 333-351.
- Pianka, E. R.** 1969. Sympatry of desert lizards (*Ctenotus*) in Western Australia. *Ecology*, 50: 1012-1030.
- Pianka, E. R.** 1975. Niche relations of desert lizards. M. Cody y J. Diamond (Edit). *Ecology and evolution of communities*. Cambridge university press. Cambridge. Pp 292-314.
- Pianka, E. R.** 1992. *Ecología Evolutiva*. Omega. España.
- Pough, F.H.** 1973. Lizards energetics and diet. *Ecology*, 54 (4): 844-873.
- Rose, B.R.** 1982. Lizard home range: methodology and functions. *Journal of herpetology*, 16 (3): 253-269.
- Ross, H.A, and Jacques, L.R.** 1987. *Guide to insects*. Simon y Schuter. New York. 512 pp.
- Ruby, D.E.** 1978. Seasonal changes in the territorial behavior of the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi* . *Copeia*, 1978 (3): 430-438.

Saints-Girons, H. 1984. Les cycles sexuels des lizards males et leurs rapports avec le climat et les cycles reproducteurs des femelles. Annales des Sciences Naturalles, Zoologie, Paris, 13 (6) : 221-243.

San Pedro Marin, A.A., A.V Berobides y R. Schetting. 1982. Algunos aspectos ecológicos de dos especies cubanas de genero *Anolis* (Sauria- Iguanidae). Ciencias Biologicas. Academia. Cuba. 7: 85-103.

Schoenner, T. W. 1969. Size patterns in west indian anolis lizard. Sist. Zool 18: 386-401.

Schoenner, T. W. 1977. "Competition and the niche". Biology of the reptilia. Gans. C. and D. w. Tinkle (eds). Academic Press New York. 7: 35-97.

Schoenner, T. W. and G. C. Gorman. 1968. Some niches differences amont three lesser Antillean lizards of the genus *Anolis*. Ecology, 49 (5): 819-830.

Selcer, R. W. 1992. Lipid storage during formation of earl and late season clutches in the gecko *Hemidactilus turcicus*. J. Herpetol: 26: 209-213.

Simon, C.A. 1975. The influence of food abundance on territory size in the iguanid lizard *Sceloporus jarrovi*. Ecology; 56: 993-998.

Simpson, E.H. 1947. Nature. 163: 688.

Sites, W.J, J. W. Archie, C.J Cole and O. Flores-Villela. 1992. A Review of phylogenetic hypotesis for lizards of genus *Sceloporus* (Phrysomatidae) implication for ecological and evolutionary studies. Bull. Of the Am. Museum of Nat. Hist. Nueva York. 213.

Smith, G.R. and R.E. Ballinger. 1994. Thermal ecology of *Sceloporus virgatus* from southeastern Arizona, with comparison to *Urosaurus ornatos*. Journal of herpetology, 28: 65-69.

Smith, G.R. and R.E. Ballinger. 1995. Temperature relationships of tree lizard, *Urosaurus ornatos* , from desert and low-elevation montane populations in the southeastern U.S.A. *Journal of herpetology*, 29: 126-129.

Smith, H.M., and J.B. Iverson. 1993. A new species a knob-scaled lizard (reptilia: Xenosauridae) from Mexico. *Bulletin of the Maryland herpetological society*, 29 (2): 51-66.

Smith, G.R., Lemos-Espinal, J.A. and Ballinger, R.E. 1997. Sexual Dimorphism in Two Species of Knob – Scaled Lizards (Genus *Xenosaurus*) from Mexico. *Herpetologica*. 53 (2): 200 – 205.

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

Szarski, H. 1962. Some remarks on herbivorous lizards. *Evolution*, 21: 192-194.

Tinkle, D.W. 1969. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution of life histories in lizards. *Am. Nat.* 103: 501-516.

Van Sluys, M. 1993. Foods Habits of the Lizard *Tropidurus itambere* (*Tropiduridae*) in Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*. Vol. 27, No 3, Pp 351-354

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

Vitt, L.J. 2000. Ecological consequences of body size in neonatal and small-bodied lizards in the neotropics. *Herpetological Monographs*, 14: 388-400.

Vogt, R.C. y S. Guzmán. 1988. Food partitioning in a neotropical freewater turtle community. *Copeia* 1: 37-47.