



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**“Hábitos Alimentarios de la Lagartija *Xenosaurus sp.* (Sauria:
Xenosauridae) en un Bosque Mesófilo del Estado de Hidalgo,
México.”**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
BIÓLOGO
PRESENTA
JENNY KARINA GARCÍA - RICO**

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. JULIO A. LEMOS ESPINAL**



LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

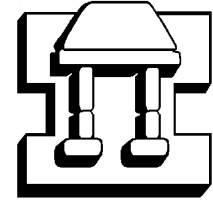
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO



IZTACALA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

CARRERA BIOLOGÍA

*Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos
Laboratorio de Ecología*

**“Hábit
Xenos**



**Sauria:
Hidalgo,**

POR: JENNY KARINA GARCÍA - RICO

ASESOR: DR. JULIO A. LEMOS ESPINAL

AGRADECIMIENTOS

- Agradezco profundamente a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico por la beca otorgada para el desarrollo del presente estudio a través del proyecto **PAPIIT IN 200102**.
- Igualmente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que a través del proyecto **CONACyT 40797 - Q** me apoyó para el desarrollo del presente trabajo.

Gracias a todos los que hicieron posible la realización de esta tesis:

- A mi asesor y director de tesis el Dr. Julio A. Lemos Espinal por la ayuda teórica y práctica que me brindó, sobre todo por el apoyo y tiempo dedicado para la realización y terminación del presente trabajo.
- A los Biol. Tizoc A. Altamirano Álvarez, Dr. Sergio Chazado Olvera, Biol. Leticia Espinosa Ávila, Biol. Felipe Correa Sánchez por la revisión y sugerencias a este trabajo.
- A los Biol. Guillermo W. por el apoyo y enseñanza en el laboratorio.
- A mis amigos, se que la amistad no se agradece se corresponde pero, **"gracias"**

Roxana por todo el apoyo y comprensión, así como por estar conmigo en los mejores momentos y en los demás también.

A una personita un poquito v.m. pero muy especial e inolvidable, Memo gracias por ser mi mejor amigo y por todo lo que me enseñaste.

A Ma por tu sincera amistad. Adriana por ser tan tierna. Emmanuel por ser mi equipo.

Tomás por toda la confianza y apoyo que me brindaste. Alfredo por los sabios consejos que me has dado. Héctor por toda la ayuda. Enrique (Goku) por enseñarme a tomar las cosas con tranquilidad. Luis Jesús por ser mi compañero.

Chago por ser un amigo con personalidad e inigualable carisma. Ángel por todas tus ideas locas e ingeniosas y porque siempre nos reíamos. Diego por tu amistad y tu sencillez.

Abraham (Feno) por tu espontaneidad. Trino, Chaires, Manuel, Víctor, Roberto (Toro), Efraín, Nikte, Alberto (Caver) por compartir momentos chidos.

DEDICATORIAS

A mi Mamá por la educación y ayuda que me has dado. “Muchas gracias” por tu amor y comprensión, sobre todo por la paciencia que me tienes.

A la memoria de mi Papá, agradezco todo lo que hizo por mí, aunque ya no se encuentre ha mi lado se que siempre estará conmigo.

A Lalo porque siempre me has alentado para terminar y continuar con mis estudios, “gracias” por ser el compañero más merol (666) de los conciertos.

A mis abuelos J. Rico – M. Herrera y T. García – V. Álvarez. A todos los Rico: tías (os), primas (os), sobrinas (os) que han estado conmigo. Disculpen por no nombrarlos a todos, pero es para no excluir a nadie.

"La única razón por la que una persona abandona un estudio es porque ha dejado pasar una palabra o frase sin comprender."

Hubbard, L.R.

"Dicen que se toma un minuto para conocer una persona especial, una hora para apreciarla, un día para quererla, y una eternidad para olvidarla."

Anónimo.

"El dolor se cura, el amor deja cicatrices, pero la gloria es eterna."

Los Suplentes.

... No importa lo que veas
La lectura que le des
Puedes hacerlo a tu manera
Si se hace exactamente como...

Hetfield, et al.

ÍNDICE

• Resumen.....	1
• Introducción.....	2
• Antecedentes.....	5
• Objetivos.....	11
• Descripción del Área de Estudio.....	12
• Material y Método.....	14
• Resultados.....	19
a) Abundancia Relativa.....	19
b) Volumen Relativo.....	21
c) Valor de Importancia.....	22
d) Amplitud del Recurso Alimento.....	26
e) Sobreposición Trófica.....	27
f) Disponibilidad y Preferencia de Presas.....	28
• Análisis de Resultados y Discusión.....	30
• Conclusión.....	34
• Literatura Citada.....	35

RESUMEN

El objetivo de esta tesis fue contribuir al conocimiento de los hábitos alimentarios de *Xenosaurus sp*, el estudio se desarrollo en un bosque mesófilo en la parte noreste del Estado de Hidalgo, en la región de la Huasteca Hidalguense (Municipio de Zacualtipán). Se recolectaron cincuenta y cinco organismos (20 machos, 15 hembras y 10 juveniles), a cada organismo se le extrajo el estómago y se determinaron sus presas a nivel de orden y/o familia. De los organismos recolectados cinco no presentaron contenido estomacal. Con los datos de contenido estomacal se calcularon los índices de: Valor de Importancia, Diversidad de Simpson, Similitud y el de Alfa Manly.

Esta lagartija presentó una dieta básicamente insectívora, predominando Coleópteros (larvas), Coleópteros (adultos determinados hasta el nivel de orden) y Lepidópteros (larvas) en ambas épocas; otros artrópodos importantes en la dieta fueron las arañas y los Quilópodos.

De acuerdo a las dimensiones del índice de diversidad de Simpson la dieta de este organismo se ubica como generalista. El índice de similitud alimentaria mostró semejanza entre los adultos (machos y hembras) durante ambas épocas, por lo contrario la sobreposición trófica de adultos con juveniles es menor, esto podría deberse a que la gama alimenticia de los juveniles en ambas épocas fue bastante amplia.

Por lo que respecta al índice de Alfa Manly mostró que los adultos de ambos sexos presentan una preferencia de presas, sobre todo cuando la disponibilidad de estas es abundante en el medio. Por otra parte, los juveniles ingieren una variedad de presas, sin tener preferencia por alguna en particular.

INTRODUCCION.

Los estudios ecológicos consideran las relaciones intra e interespecíficas, y tratan de explicar el porqué de las diferentes estrategias adaptativas desarrolladas por los organismos, hacia los factores que las han condicionado (tiempo y espacio) y los mecanismos que han hecho posible su existencia (adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento).

Un aspecto esencial en la vida de cualquier ser viviente es la táctica desarrollada para obtener el alimento, fuente a través de la cual los organismos obtienen materia y energía, beneficios que serán utilizados en el crecimiento, mantenimiento, y reproducción de los mismos. Para obtener su alimento los organismos se exponen a depredadores, esto normalmente resta tiempo a las demás actividades incluyendo la reproducción. Una táctica óptima en la obtención del alimento maximiza la diferencia entre sus beneficios y sus costos, cualquier consumidor óptimo prefiere gastar su energía en encontrar y capturar alimentos que rindan el máximo energético por unidad de consumo (Pianka, 1982).

La dieta ha sido definida de varias maneras, en todas se hace referencia al tiempo ocupado en el forrajeo y al manejo del alimento en función del valor energético de lo consumido, siendo las definiciones más importantes de: McArthur y Pianka (1966), quienes definen a la dieta como aquel consumo de alimentos que minimiza el tiempo de captura e ingestión; Estabrook y Dunham (1976), la definen como el consumo de alimentos que maximiza el valor alimentario por unidad de tiempo; Pike *et al.* (1977), consideran una dieta como óptima si esta maximiza la tasa neta de energía obtenida (ganancia por el consumo de presas) por unidad de forrajeo (gasto en el manejo y captura de las presas). El depredador obtiene varios tipos de presa de acuerdo a este criterio de optimización, colocando con el valor más alto al tipo de presa preferida que se está consumiendo, los tipos de presa menos preferidos son adicionados a la dieta en orden decreciente de valor de consumo neto por unidad de gasto de forrajeo (Dunham *et al.*, 1983).

La inclusión de un tipo de presa particular en la dieta óptima depende solo de la abundancia de tipos mejores de presa. Cuando las presas menos preferidas son excluidas de la dieta óptima, el incremento uniforme de la abundancia de todos los tipos de presa preferidos puede conducir a la especialización en la dieta (Soberon, 1993).

La teoría de la obtención óptima del alimento supone que en un ambiente con un suministro escaso en alimento y una variedad amplia de consumo de presas (valor alto – cercano a uno – en la dimensión alimento del nicho) se maximiza el rendimiento por unidad de gasto, promoviendo la no-especialización, o en otras palabras la generalización; no obstante en un ambiente rico en alimento y una amplitud menor en esta dimensión del nicho se promoverá una alimentación selectiva (Pianka, 1982).

No obstante el realizar trabajos con poblaciones animales implica, en ciertos casos, invertir períodos largos de tiempo en el seguimiento de números considerablemente grandes de organismos. Por este motivo resulta más viable enfocar este tipo de trabajos hacia poblaciones animales con ciclos de vida cortos y altamente reproductivos; los saurios son un grupo adecuado como sujeto de estudio, de los cuales se pueden obtener una gran cantidad de datos en lapsos de tiempo relativamente cortos debido a su fácil localización y captura, además de tener un tamaño pequeño que facilita su manejo. Los trabajos efectuados con una sola especie permiten definir las estrategias de forrajeo de dicha especie y en algunos casos se analizan las categorías intraespecíficas (macho – hembra, juvenil – adulto, etc.), así como las adaptaciones de cada una de estas para optimizar la obtención del alimento. Se han realizado algunas investigaciones acerca de las dietas en varias familias de lagartijas que han aportado nuevos datos e hipótesis sobre los hábitos alimentarios de este grupo de reptiles, sin embargo estos estudios no han tomado en cuenta varios factores que influyen en la dieta de un organismo, tales como la variación en la abundancia de recursos.

A menudo la alimentación de un depredador depende tanto de la abundancia como de la frecuencia relativa de las presas disponibles; cuando estas varían de un medio a otro o de una estación a otra, el régimen alimenticio del depredador también varía (Barbault, 1978). Por lo cual este tipo de estudios debe incluir resultados cualitativos y cuantitativos que consisten en la realización de muestreos frescos tanto de depredadores como de sus presas potenciales (Soberon, 1993).

La generación de esta información permite formar un acervo de conocimientos para trabajos futuros que son necesarios en todas las regiones del país (Amaya-Elías, 1987). Además de que constituyen una fuente de información con criterios fundamentados en el conocimiento real de la ecología y biología de los organismos.

ANTECEDENTES

Durante el período comprendido entre las décadas de los cincuentas a los setentas el ascenso de la ecología como ciencia no solo cualitativa sino cuantitativa aportó multitud de trabajos que contribuyeron al análisis de las interacciones intraespecíficas e interespecíficas. Schoener (1969), describió los patrones del uso y reparto de recursos en comunidades insulares compuestas por varias especies, por primera vez considera las relaciones entre el tamaño del organismo (depredador) y el tamaño del alimento (presa). Avery (1971), publicó un trabajo sobre el consumo de alimento en una lagartija del género *Lacerta*, que lo llevo a concluir que el consumo de alimento en las lagartijas se ve influido por las condiciones climáticas del momento, siendo muy bajo o casi nulo en días nublados y fríos, mientras que en días soleados el consumo era máximo. Smith y Milstead (1971), publicaron un trabajo sobre los hábitos alimentarios de la lagartija *Sceloporus poinsetti*, encontraron que los Ortópteros, Coleópteros y Hemípteros se presentan con mayor frecuencia en el análisis de la dieta.

Pough (1973), llevó a cabo un estudio sobre la dieta de varias familias de lagartijas, afirma que estas son estrictamente carnívoras o herbívoras y que el tamaño es un factor importante en el tipo de dieta. Bellairs (1975), estudio la dieta de *Agama agama*, obtuvo como resultado que las larvas de Coleópteros y las larvas de Lepidópteros sobresalen volumétricamente; a la vez juegan un papel importante en la dieta y época reproductiva de esta lagartija. Simon (1975), publicó un trabajo donde observó como la abundancia del alimento afecta el tamaño del territorio individual de ciertos lacertilios insectívoros y como dicho territorio varía según el sexo y el tamaño corporal. Rose (1976), comparo dos especies de lagartijas simpátricas *Sceloporus occidentalis* y *Sceloporus graciosus*, con respecto a su morfometría y el uso de sus recursos (tiempo, espacio y alimento), con lo cual demostró que las diferencias en el tamaño de estos organismos es directamente proporcional a las diferencias en el tamaño de sus presas. Whitford y Bryant (1979), realizaron un estudio sobre la alimentación de *Prynosoma cornutum*, concluyen que la dieta de esta especie es principalmente insectívora y que el tamaño de la presa depende del tamaño corporal de la lagartija y de la abertura del hocico.

En el período de 1980 al 2000, se han ido incrementando los estudios encaminados a las investigaciones sobre hábitos alimentarios. Barbault y Maury (1981), realizaron un estudio sobre la composición de la dieta de *Cnemidophorus tigris*, sugieren que esta especie de lagartija es un consumidor generalista, pero que presenta cierta preferencia por las termitas. Maury (1981), quién reportó que en la región de Mapimí hay tres tipos de dieta en las poblaciones de lacertilios y las define como especializadas, principalmente mirmecófagas y generalizadas. Rissing (1981), analizó las lagartijas desérticas *Phrynosoma* y la preferencia de las presas con relación a la agresividad de las mismas; encontró que la preferencia esta ligada a la agresividad de la presa, a la diferencia de la talla de la presa y al método de forrajeo de los depredadores.

En 1983 se editó un compendio de trabajos herpetofaunísticos en el cual se incluyen varios artículos que abordan aspectos relacionados con uso de los recursos (tiempo, espacio y alimento) entre las poblaciones de reptiles y anfibios. En este compendio se incluyen artículos de autores como: Smith (1982), quién demostró que el tipo de artrópodos que consumen tres poblaciones de lagartijas cavadoras depende de los microhábitats que estas aprovechan, ya que las que habitan bajo la superficie tienen poca sobreposición en la dimensión alimento con aquellos que viven sobre el suelo. Ramos (1982), valoro los hábitos alimentarios de un gekko y la abundancia de las presas en el medio, concluye que el elemento preferido por estas lagartijas no es el más abundante; sin embargo identifica una correlación entre el tamaño del depredador y el tamaño de las presas. Greene (1982), encontró que hay cinco categorías básicas para las dietas de los lacertilios: generalistas, moluscívoros, mirmecófagos, herbívoros y carnívoros, concluyó que un organismo generalista puede efectuar un cambio hacia una dieta especializada y si la optimización afecta la eficiencia en el consumo del recurso nuevo habrá una selección direccional hacia adaptaciones que permitan una utilización más eficiente de dicho recurso.

Otros autores basados en los resultados de trabajos anteriores, tratan de brindar los criterios para clasificar las dietas y adaptaciones para el uso del recurso alimento como: Floyd y Jenssen (1983), estudiaron los hábitos alimentarios de *Anolis opalinus* y obtienen que las lagartijas comen preferentemente presas de cuerpo blando, excepto las hormigas; además no encuentran evidencias de una separación de nicho alimenticio ya

que todas las clases de edad y sexos comen presas similares en talla y taxa; sin embargo, durante la estación seca las lagartijas comen con más abundancia pero presas más pequeñas y en la estación húmeda comen menos pero presas más grandes. Méndez y Villagran (1983), realizaron un trabajo sobre los aspectos ecológicos de *Sceloporus mucronatus mucronatus*, concluyen que la dieta de esta especie esta constituida principalmente por insectos, sin embargo casi una tercera parte de la dieta se presenta materia vegetal. Nouria (1983), examinó la dieta de dos especies simpátricas de lacertilios, observó que no hay correlación entre la talla de las presas y la de las lagartijas, lo cual es indicio de su oportunismo alimentario.

En 1984, Best y Gennaro realizaron un estudio sobre la dieta de *Uta stansburiana*, consistió principalmente en el consumo de artrópodos, de los cuales los Hymenópteros, Coleópteros, Hemípteros, Orthopteros fueron los que se presentaron con mayor frecuencia. Barbault *et al.* (1985), estudiaron las relaciones de la dimensión del nicho alimento de cuatro especies simpátricas de *Sceloporus* de la Sierra Madre Occidental; ellos encontraron un valor de amplitud grande para la dimensión alimento en estas cuatro especies lo cual conlleva a la no-competencia interespecífica entre las lagartijas simpátricas. Martínez (1985), realizó un trabajo sobre la alimentación de *Sceloporus grammicus microlepidotus*, encontró que las lagartijas son exclusivamente insectívoras y la gama alimenticia no es muy variada, el orden más importante en la dieta fue Hemíptera.

Burquez y colaboradores (1986), realizaron un estudio documentando la dieta de *Sceloporus t. torquatus* tomaron en cuenta el tamaño corporal y el peso con respecto a la dieta, las condiciones del medio y la abundancia de los distintos recursos; encontraron que esta especie ingiere flores en forma oportunista en la época que son abundantes. González – Ruiz (1986), realizó un trabajo sobre los aspectos de la ecología poblacional de *Sceloporus m. megalepiderus*, en el oriente de Tlaxcala; mediante el cual obtuvo información relacionada con su densidad poblacional, crecimiento individual, dimorfismo sexual, eventos reproductivos, alimentación y comportamiento. Los hábitos alimentarios de esta lagartija corresponden a un depredador sedentario principalmente insectívoro y la especie es considerada como oportunista mostrando preferencias por el orden Hymenoptera (Familia Formicidae).

Gutiérrez-Mayén y Sánchez-Trejo (1986), realizaron una revisión exhaustiva de los taxa presentes en la dieta de cuatro especies de lacertilios de Cahuacán, Estado de México, sin aparentemente tomar en cuenta la separación de hábitat existente en dicha comunidad; ellos encontraron dos tipos de dieta: generalista que corresponden a las especies *Sceloporus aeneus* y *Sceloporus grammicus* (la familia fundamental en la dieta fue Formicidae y Chrysomelidae, respectivamente); mientras que la dieta selectiva fue representada por las lagartijas *Eumeces copei* y *Barisia imbricata* (consumen presas de las mismas familias como Carabidae, larvas de Noctuidae y Pyralidae), en ambas dietas ningún elemento constituye más del 50% del consumo total.

Viit y Cooper (1986), publicaron un trabajo sobre la dieta de *Eumeces laticeps*, que consistió en una variedad de insectos, caracoles, isópodos, arañas, lagartijas de los géneros *Anolis* y *Eumeces*. La diferencia entre la dieta de esta especie con muchas otras lagartijas estudiadas es la frecuencia alta de tipos de presa no activas en la superficie, ya que forrajea en los microhábitats que generalmente otras lagartijas no usan.

En 1987 González-Rul, analizó los hábitos alimentarios de *Sceloporus dugesi intermedius* de Pátzcuaro Michoacán. En este estudio la población fue dividida en tres categorías: cría, adulto hembra y adulto macho, estas presentaron diferentes dietas a lo largo del año. Maya y Malone (1988), publicaron un trabajo sobre los hábitos alimentarios de *Cnemidophorus t. tigris*, reportan que los organismos con mayor importancia en la dieta fueron los Coleópteros de la familia Tenebrionidae y que esta especie es carnívora oportunista.

El ciclo reproductivo y hábitos alimentarios de *Sceloporus v. variabilis* en Alvarado, Veracruz, fue estudiado por García Collazo en 1989, quién reportó que la población tiene una alimentación oportunista ya que consume fundamentalmente varios ordenes de insectos sin tener preferencia alguna por uno de ellos en particular. Los ordenes de insectos de mayor importancia fueron: Himenópteros (adultos), Coleópteros (adultos), Ortópteros (adultos y ninfas), Lepidópteros (adultos y larvas) y Hemípteros (adultos).

En 1989, Lewis define la dieta de *Ameiva exsul* como generalista e incluye una diversidad de organismos presa como gasterópodos, insectos, artrópodos, diplópodos y huevos de *Anolis*; concluye que esta especie presenta una variedad en cuanto al consumo de presas pero los que se presentaron con mayor frecuencia fueron los gasterópodos. Manjarrez (1991), publicó un trabajo sobre la dieta durante el verano en una población de *Sceloporus t. torquatus*, esta lagartija se alimentó únicamente de insectos, siendo los Coleópteros los más frecuentes en la dieta. Soberon en 1993, determinó las dietas que presentan cinco especies de *Anolis* (*A. barkeri*, *A. sericeus*, *A. petersi*, *A. bicorpatus*, *A. tropidonotus*) de la región de los Tuxtlas, Veracruz; concluye que las especies de esta lagartija son básicamente depredadoras de artrópodos, los más importantes fueron: Arácnidos, Coleópteros, Dípteros e Himenópteros.

Van-Sluys (1993), realizó un estudio sobre los hábitos alimentarios de *Tropidurus itambere* en el sureste de Brasil. Los adultos consumen Hemípteros, Coleópteros, restos de plantas y larvas de Lepidópteros, mientras que los juveniles se alimentan de arañas, Isópteros y Homópteros. *T. itambere* es omnívora pero su dieta consiste principalmente de insectos; la ingestión de plantas se puede deber a que las presas se encuentran en ellas, sin embargo, las partes de la planta (hojas, flores y semillas) fueron encontradas en casi la mitad de los organismos examinados esto sugiere que la ingestión tal vez no es accidental y es parte de la dieta.

En 1995, Ballinger y colaboradores publicaron un trabajo sobre las observaciones ecológicas de *Xenosaurus grandis*, en las cercanías de Cuautlapan Veracruz. Observaron que estos organismos abundan en las grietas de rocas, son solitarios, muy agresivos, diurnos y conformistas termales. Su alimento consistió principalmente (por volumen) en insectos, predominantemente larvas del orden: Lepidópteros y Ortópteros. En 1995, Maury publicó un artículo sobre la composición de la dieta de la lagartija *Cophosaurus texanus* en la región del Bolsón de Mapimí (Desierto de Chihuahua), encontró que esta lagartija se alimenta de 11 órdenes de artrópodos, por lo cual se le considera generalista. Los aspectos alimenticios de la lagartija *Sceloporus spinosus* y *Sceloporus h. horridus*, fueron estudiados por Valdez (1998), como resultado obtuvo que no existen diferencias significativas en el consumo de las presas entre los sexos, ni entre las especies a lo largo del año, catalogando a estas lagartijas como carnívoras oportunistas.

Entre los trabajos más recientes se encuentran los de: Gadsden y Palacios–Orona (2000), publicaron un trabajo sobre la composición de la dieta de *Cnemidophorus tigris marmoratus* en las dunas del centro del desierto Chihuahuense, la dieta que presento está lagartija fue básicamente insectívora, predominando los adultos de Isóptera. Guzmán (2000), quien estudió la repartición de recursos de tres especies de lagartijas tropicales de la Costa del Estado de Veracruz, en sus resultados no encontró diferencias significativas en los índices de diversidad, ni en el número de presas consumidas, tampoco se encontró sobreposición en el uso las de presas.

OBJETIVOS

Contribuir al conocimiento de los hábitos alimentarios de una población de *Xenosaurus sp.* (Sauria: Xenosauridae) que habita en un bosque mesófilo al noreste del Estado de Hidalgo, México.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Analizar la dieta de machos y hembras en la población de *Xenosaurus sp.* de la Mojonera, mpio. de Zacualtipán, Hidalgo.
2. Comparar la dieta entre crías/juveniles y adultos en la población de *Xenosaurus sp.* de la Mojonera, mpio. de Zacualtipán, Hidalgo.
3. Comparar la dieta entre la época seca y la época húmeda en la población de *Xenosaurus sp.* de la Mojonera, mpio. de Zacualtipán, Hidalgo.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Este bosque se localiza en la parte Noreste del Estado de Hidalgo, en la región de la Huasteca Hidalguense (Municipio de Zacualtipán) a los 20°38'28.3"N, 96°5.4'O, a una altitud de 1946 m. (Challenger, 1998).

Topografía.

El área de estudio tiene una topografía accidentada y grandes pendientes. La altitud en las partes bajas es de 1650 msnm y en zonas altas es de 2000msnm. La espesa cubierta de vegetación hace prácticamente imposible observar los sedimentos (INEGI, 1991).

Geología.

Se encuentra constituida por rocas volcánicas terciarias de composición y textura variada. Los suelos son aluviales constituidos por depósitos clásticos no consolidados, las rocas son ígneas extrusivas: toba ácida (INEGI, 1992).

Hidrología.

Las corrientes son escasas esto se debe a dos factores principales: el clima y la topografía, por lo cual impide el aprovechamiento de los escurrimientos ya que descienden rápidamente a zonas bajas. En cuanto a la explotación del agua subterránea ésta es baja ya que son pocas las áreas planas (INEGI, 1992).

Climatología.

El clima presente en la región es templado con lluvias en verano, en las partes bajas la temperatura es mayor que en las zonas altas. La temperatura media anual es de 14.5 °C, la máxima se presenta en mayo 21.2 °C y la mínima en diciembre 8.3 °C. La precipitación total anual es de 610.8 mm la cual presenta valores máximos en julio con 104.7 mm y la mínima en diciembre con apenas 7.2mm. Los vientos del noreste

provenientes del Golfo vienen saturados de humedad que ocasionan neblina constante (INEGI, 1992).

Vegetación

El área de estudio está representada por una mezcla de campos de cultivo (café principalmente) y se encuentra cubierta en su totalidad por una espesa vegetación perenne constituida en su mayor parte por gramíneas inducidas. En las zonas altas y en sitios no perturbados se presentan bosques densos de *Pinus patula*, *Quercus crassifolia* y *Liquidambar styraciflua*, una gran cantidad de hierbas y lianas introducidas. De acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1988) esta localidad se ubica dentro del bosque mesófilo de montaña.



Figura 1. Municipio de Zacualtípán.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizaron cuatro salidas a la zona de estudio (dos en época seca y dos en época húmeda), la recolecta de organismos se hizo mediante la revisión de las comisuras de rocas utilizadas por *Xenosaurus sp.*, una vez localizadas las lagartijas se extrajeron con una vara de 40.0 cm de largo y 2.0 mm de diámetro. Todos los organismos capturados se sacrificaron con una inyección de alcohol en la parte frontal del cerebro, para su correcta fijación se inyectaron con formol al 10% en la cavidad del cuerpo y se sumergieron en formol (10%) con los miembros extendidos pero ligeramente flexionados, los dedos extendidos y las colas ligeramente curvadas. Cuando los ejemplares quedaron completamente fijados se lavaron con agua durante 48 horas, posteriormente para su preservación fueron almacenados en alcohol etílico (70%) (Casas-Andreu *et al.*, 1991) y finalmente se llevaron al laboratorio de Ecología de la UBIPRO.

Para efectuar el análisis alimentario se extrajeron los estómagos y el contenido estomacal se depositó en una caja petri. Con ayuda de un microscopio estereoscópico se separaron los elementos que fueron determinados con las claves de Jacques (1947); Borror y White (1970); Borror *et al.* (1981); Arnett y Jacques (1987); Ross (1982); Arnett (2000). Para cada taxón se determinó el número de organismos y volumen desplazado por medio del método de desplazamiento volumétrico (Milstead, 1957) utilizando una probeta de 10 ml (± 0.1 ml).

Se determinó:

- Abundancia Relativa: porcentaje promedio de tipo de presa por estómago.

- Volumen Relativo: porcentaje en volumen que representa cada elemento con respecto al total.

- Frecuencia de Ocurrencia: porcentaje de estómagos conteniendo una determinada categoría de presa (Maury, 1981).

Con la suma de estos tres parámetros esenciales en los estudios de hábitos alimentarios, se obtuvo el valor de importancia (Brower y Zar, 1980; Acosta, 1982) por época para cada orden (y/o familia) y por sexo, utilizando la siguiente fórmula:

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

Donde:

$$V'_{ij} = V_{ij} / \bullet V_{ij}$$

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

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

V. I = Valor de Importancia.

V_{ij} = Volumen del **i** elemento alimenticio (a) en el **j** depredador.

$\bullet V_{ij}$ = Volumen total del contenido estomacal.

N_{ij} = Número de elementos del **i** elemento alimenticio (a) en el **j** depredador.

$\bullet N_j$ = Número total de elementos de la muestra

F_{ij} = Número de contenidos estomacales donde se presenta el **i** elemento alimenticio del **j** depredador.

N_j = Número total de contenidos estomacales del **j** depredador.

Los valores obtenidos de este índice varían de 0 a 300, son importantes en la dieta aquellos valores arriba del 1.0, se consideran como fundamentales en la dieta de los organismos (Acosta, 1982).

Amplitud del recurso alimento:

Para estimar la magnitud del aprovechamiento del recurso alimento utilizado por la población de *Xenosaurus sp.* se utilizó la formula del Índice de Diversidad de Simpson en forma estandarizada (Levins, 1968); una amplitud con un valor cercano a 1 es considerada como alimentación generalista y un valor de amplitud de 0 es una alimentación selectiva.

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

Donde:

P_i = Proporción de individuos encontrados en el espectro i (insecto consumido).

N = Número total de espectros disponibles para la población analizada.

Sobreposición trófica

Para determinar si existe un grado de sobreposición trófica entre las categorías machos y hembras, machos y juveniles, hembras y juveniles, se utilizó la fórmula propuesta por Pianka (1973).

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

Donde:

P_{ij} = Proporción de individuos encontrados del espectro i (insecto consumido) en la clase j (clase = machos, hembras o juveniles).

P_{ik} = Proporción de individuos encontrados del espectro **i** (insecto consumido) en la clase **k** (clase = machos, hembras o juveniles).

Recurso alimento

Para valorar la disponibilidad de las presas se estimó en el área habitada por *Xenosaurus sp.*, la abundancia y riqueza específica de las presas realizando los muestreos a lo largo del estudio. Esta disponibilidad de presas se determinó colocando diez cuadros de 10 x 10 cm. a los que se les colocó en una de las caras, adhesivo para artrópodos (TanglefootTM). Estas trampas se colocaron aleatoriamente en diversos puntos del área de estudio durante 12 hrs. (06:00 a 18:00 hrs.). A las 18:00 hrs. las trampas fueron removidas y el número y el tamaño de los artrópodos (largo x ancho) fue registrado.

El volumen de cada artrópodo capturado se estimó por desplazamiento de un volumen conocido de agua utilizando una probeta de 10 ml. Las presas se llevaron al Laboratorio de Ecología (UBIPRO) y se siguió el mismo procedimiento de separación, identificación, medición, cuantificación y volumen desplazado, utilizado para los contenidos estomacales.

Preferencia de presas.

La preferencia de presas ingeridas se estimó a través del índice de Alfa de Manly (Chesson 1978):

$$\alpha_i = \frac{r_i}{n_i} \cdot \frac{1}{\sum(r_j/n_j)}$$

Donde:

r_i y r_j = Proporciones de presa del tipo i o j (1,2,3,...n), en la dieta.

n_i y n_j = Proporciones de presa del tipo i o j (1, 2, 3,n) en el ambiente.

Descripción del organismo.

La lagartija *Xenosaurus* sp. Presenta las siguientes características: cuerpo aplanado relativamente delgado con un tamaño medio, la longitud total es de 190 – 237mm. y una longitud hocico-cloaca de 94 – 117mm., la cabeza es alargada en forma triangular y el hocico es redondeado. La coloración es café sobre el dorso con bandas claras transversales, presentan tubérculos dorsales de color negro; las colas son cortas con círculos alternos claros y oscuros; el vientre es immaculado y con reticulaciones sobre un fondo claro. La nuca presenta bandas claras en forma de “V”.



Figura 2. *Xenosaurus* sp.

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Xenosaurus sp. presentó una dieta principalmente de índole insectívora ya que la clase Insecta representa el 69.74 % en la dieta de estos organismos y el resto lo complementa con el consumo de otros artrópodos. Los resultados de la abundancia y volumen muestran que los Coleópteros (adultos determinados hasta el nivel de orden) predominaron en la dieta de los machos, hembras y para los juveniles fueron los Coleópteros (adultos y larvas).

Ballinger y colaboradores (1995), encontraron que la dieta de *Xenosaurus grandis* se encuentra constituida principalmente (por volumen) por larvas de Lepidópteros. Gadsden y Palacios – Orona (2000), obtuvieron que las larvas de Lepidópteros presentaron un mayor volumen en la dieta de *Cnemidophorus tigris marmoratus*, parecido a lo obtenido en este trabajo ya que durante la época húmeda en la dieta de *Xenosaurus sp.*, las larvas de Lepidópteros fueron importantes en volumen como en abundancia; sin embargo en los organismos juveniles la abundancia varía y sobresalen los Diplopodos. Las diferencias entre los resultados de abundancia y volumen posiblemente varía en la dieta debido a que existen ciertas presas de un tamaño pequeño que se pueden encontrar en la dieta de esta lagartija en una cantidad mayor pero su volumen es menor, por lo contrario las presas más grandes se presentan en menor cantidad pero ocupan un volumen mayor como las larvas de Coleópteros y Lepidópteros. Algo similar a lo registrado por Bellairs (1975), encontró que las larvas de coleópteros y lepidópteros sobresalen volumétricamente y juegan un papel importante en la dieta de *Agama agama*.

El Índice de Valor de Importancia proporcionó valores que precisaron la magnitud que tienen los diferentes elementos presa que componen la dieta del depredador (Acosta, 1982). Durante la época seca las presas más importantes fueron los Coleópteros (adultos determinados hasta el nivel de orden) para ambos sexos, debido a que obtuvieron un valor de importancia elevado para esta categoría de alimento (V. I. = 131.76 y 70.66, respectivamente), para los juveniles la presa más importante fue las larvas de Lepidópteros (V. I. = 53.91).

Otras categorías con un valor de importancia de consideración para los machos fueron las arañas, para las hembras las larvas de Lepidópteros y en lo que se refiere a los

organismos juveniles las categorías que también se consideran fundamentales son las larvas de Coleópteros. De acuerdo al valor de importancia en la época húmeda las larvas de Lepidópteros se encuentran entre las presas más importantes para ambos sexos así como para los juveniles.

Al analizar el valor de importancia se observa que estas categorías fueron fundamentales en la dieta de *Xenosaurus sp.* por presentar un valor más alto en el índice pero existen otras presas que también puede considerarse como importantes en la dieta de esta lagartija, tales como las arañas y los Coleópteros de la familia Tenebrionidae (época seca) y los Quilópodos (época húmeda).

Barbault y Maury (1981) reportan que *Cnemidophorus tigris* es un consumidor generalista pero presenta cierta preferencia por las termitas. *Xenosaurus grandis* (Ballinger *et al.*, 1995) presentó una dieta muy diversa pero predominan las larvas de Lepidópteros y los Ortópteros. De acuerdo a las dimensiones del índice de diversidad de Simpson la especie *Xenosaurus sp.*, muestra cierta tendencia hacia una dieta generalista ya que presentó una gama alimenticia amplia. Los machos y hembras ingirieron 11 categorías presa mientras que los juveniles 12 categorías presa. Esto sugiere que estas lagartijas no presentan preferencia por una presa en particular aunque existen ciertas presas que se presentan con mayor frecuencia en la dieta, tales como los Coleópteros y Lepidópteros; posiblemente la preferencia pudo haber sido por las características de las presas (ser palatables, por sus patrones de actividad o por su abundancia).

Al cuantificar la diversidad por número de organismos y volumen permite dar un valor consistente a la caracterización alimentaria y definir con precisión los hábitos de los machos, hembras y juveniles de *Xenosaurus sp.* Comparando los valores de diversidad por número de presas y por el volumen de estas, de acuerdo con Barbault y Maury (1981) un alto valor de diversidad (por número de presas) y un bajo valor de diversidad (por volumen) son características de organismos generalistas, aunque presentan una tendencia a consumir en mayor proporción una cierta categoría de presa. La diversidad alimentaria *Xenosaurus sp.* por número de presas presentó valores más altos que los obtenidos por volumen, pero los machos obtuvieron el valor más bajo por volumen en ambas épocas, esto sugiere que los machos aprovechan los recursos por número de organismos y no por el volumen de las presas. Sin embargo las hembras prefieren consumir en abundancia como por volumen, la mayor diversidad por volumen

posiblemente es para el almacenamiento de lípidos en los cuerpos grasos, esto sugiere que estos lípidos pueden ser una reserva energética que utilizan para la actividad gonádica y la nutrición durante a escasez de recursos en el medio (Hahn y Tinkle, 1965; Derickson, 1976). Los organismos juveniles presentan una diversidad mayor por número de presas que por volumen, la falta de preferencia en estos probablemente se debe a que los juveniles están muy pequeños e ingieren solo presas de menor tamaño que encuentran sin buscar alguna en particular.

La diferencia en cuanto a la sobreposición trófica ente adultos de ambos sexos con juveniles en la época húmeda, esto se debe a que los juveniles pueden presentar una cierta tendencia a consumo de organismos pequeños y mostrar una variedad amplia de presas en la dieta posiblemente sea la causa de una menor similitud con los adultos de ambos sexos. En otros estudios es reportado que existe una similitud en la dieta de *Leiocephalus*, entre machos y hembras (Schoener *et al.*, 1982). *Cnemidophorus tigris marmoratus*, presentó una elevada similitud en la dieta de ambos sexos (Gadsden y Palacios – Orona, 2000).

Durante la época seca se presentó una temperatura promedio de 18.37 °C , las presas recolectadas fueron pocas debido a la escasez de estas en el ambiente, se encontraron 33 organismos de los cuales fueron agrupados en 9 categorías presa de las cuales 4 fueron ingeridas por machos y juveniles y 3 por las hembras. En cuanto a la relación que existe entre la abundancia de presas en el medio y el consumo de estas tenemos que la dieta de machos y hembras muestran una similitud alta probablemente por la abundancia de los recursos en el ambiente.

La época húmeda presentó una temperatura promedio de 17 °C en está época se recolectaron 57 organismos presas se agruparon en 12 categorías presa, de las cuales los machos y los juveniles ingirieron 5 categorías y las hembras solo 3. La relación entre el consumo de presas y la abundancia en el ambiente entre machos y hembras concuerda con la abundancia de los recursos en el medio. Los organismos juveniles presentaron cierta variación ya que las presas disponibles como las ingeridas presentan similitud pero no está no es alta, posiblemente esto se debe a que los juveniles tienden a una consumir una gama amplia de presas.

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 alimentarios; Ortega y Hernández (1983), analizaron más detenidamente la influencia de estos cambios en la abundancia de los recursos en la dieta de *Sceloporus dugesi intermedius* observó 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.

CONCLUSIÓN

Xenosaurus sp. es una lagartija insectívora, en la que se encontró que casi el total de los contenidos estomacales de las lagartijas analizadas estaba constituida por artrópodos de la Clase Insecta. Presentan una dieta generalista, pero el alimento principal (en ambas épocas) fueron los Coleópteros (larvas y adultos determinados hasta el nivel de orden) y las larvas de Lepidópteros que frecuentemente aparecen en la dieta; aunque existen otros grupos de artrópodos que también son importantes en la dieta tales como las arañas y los Diplópodos.

Este análisis nos lleva a concluir que *Xenosaurus sp.* presentó una dieta generalista y que los resultados obtenidos en este estudio son de suma importancia porque son organismos poco estudiados, al comparar la dieta entre las diferentes categorías de *Xenosaurus sp.* nos permitió conocer que existen diferencias entre los hábitos alimentarios de adultos con organismos juveniles. Además de que se evaluó la disponibilidad del alimento en el medio y permitió tener una idea más completa de que los recursos disponibles son utilizados y que los cambios del medio influyen en la conformación de la dieta debido a la forma en que afectan en la abundancia y/o disponibilidad, ya que la disminución de la disponibilidad del recurso alimento durante la época seca lleva a estas lagartijas a tener que alimentarse de otros artrópodos a diferencia de cuando existe una máxima disponibilidad del recurso alimento y se presenta una preferencia hacia ciertas presas. Podría decirse que aprovechan los recursos pero no cabe clasificarlas como oportunistas ya que pueden estar complementando su dieta.

Aunque sería muy interesante que se llevaran a cabo estudios acerca del valor nutritivo de los diferentes taxa encontrados como alimento, para saber si los organismos presa que aparecen con más frecuencia poseen un alto valor energético, asimismo será relevante hacer un estudio sobre los requerimientos energéticos de *Xenosaurus sp.* por estación (sin afectar el tamaño de la población) para ver si existe una relación con las actividades cíclicas como son el crecimiento, mantenimiento y reproducción.

LITERATURA CITADA

Acosta, M. 1982. “Índice para el estudio del nicho trófico”. Ciencias biológicas. Academia de ciencias de Cuba (7): 125 – 127.

Amaya -Elías, J. 1987. “Repartición de recursos en una comunidad de anfibios y reptiles de la Vertiente oriental del Volcán Iztaccihuatl.” Tesis Licenciatura. E. N. E. P. Iztacala. UNAM. México. 130p

Arnett, R. H. Jr. 2000. “American Insects. A handbook of the insects of American north of Mexico.” CRC. Press LLC. Florida. 850p

Arnet, H. R. y L. R. Jaques. 1981. “Guide to Insect.” Pub. Simon y Shuster. New York. 512p

Avery, R. A. 1971. “Estimates of food consumption by the lizard *Lacerta vivipara*” Ecology. 40: 351 – 365.

Ballinger, R.E., J.A. Lemos-Espinal, S. Sanoja-Sarabia y N. Coady. 1995. “Ecology of the lizard *Xenosaurus grandis* in the tropical deciduous forest of Cuautlapán, Veracruz, Mexico.” Biotropica. 27(1): 128 -132.

Barbault. R. 1978. “Principios y métodos de estudio de la organización de las comunidades”. Publ. Instituto de Biología. México. 4: 185 – 198.

Barbault. R. y M. E. Maury. 1981. “Ecological organization of a Chihuahuan Desert lizard community.” Oecología. 51: 335 – 342.

Barbault. R., A. Ortega y Maury M. E. 1985 “Food partitioning and community organization in a mountain lizard guild of Northern Mexico.” Oecologia (Berlin) Springer – Verlag 65: 550 – 554.

- Bellairs, S.** 1975. "Los reptiles. Historia natural." Destino. Barcelona España. p850.
- Best, T. L. y A. L. Gennaro.** 1984 "Feeding ecology of the lizard, *Uta stansburiana* in southeastern New Mexico." Journal of Herpetology. 18 (3): 291 – 301.
- Borrer, J. D. y E. R. White.** 1970. "A field guide to the insects of America North of Mexico." Houghton Wifflin Company Boston. 404p
- Borrer, J. D. , M. D. De Long y Charly A. T.** 1981. "An introduction to the study of insects". Saunders College Publishing. 827p
- Brower, J. E. y J. H. Zar.** 1980, "Field and Laboratory Methods for General Ecology". Wm. C. Co. Publ., Dubuque, Iowa. pp180.
- Burquez, A.; O. Flores y A. Hernández.** 1986. "Herbivory in a small iguanid lizard, *Sceloporus torquatus torquatus*." Journal of Herpetology. 20 (2): 262 – 264.
- Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y Ramírez-Bautista, A.** 1991. "Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles." Cuadernos 10. Instituto de Biología. UNAM. México. 68p
- Challenger, A.** 1998. "Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México." Instituto de biología de la universidad nacional autónoma de México, Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, Sierra Madre. México. pp: 552-555.
- Chesson, J.** 1978. "Measuring preference in selective predation." Ecology. 59: 211 – 215.
- Derickson, W. K.** 1976. "Ecological and physiological aspects of reproductive strategies in two lizards." Ecology. 57: 446 – 452.

Dunham, A. E. 1983. "Realized niche overlap, resource abundance and intensity competition". pp: 261 – 280. En: Pianka, E. R. y T. W. Schoener (Eds). Lizard Ecology. Harvard University Press. Cambridge.

Estabrook, G. F. y A. E. Dunham. 1976. "Optimal diet as a abundance and relative value of available prey". American Naturalist. 110(973): 401 – 413

Floy, H. B. y T. S. Jenssen. 1983. "Food habits of the jamaican lizard *Anolis opalinus* resource partitioning and seasonal effects examined." Copeia. 0 (2): 319 – 331.

Gadsden, H. y L. Palacios - Orona. 2000. "Composición de dieta de *Cnemidophorus tigris marmoratus* (Sauria: Teiidae) en dunas del Centro del Desierto Chihuahuense." Acta Zoologica Mexicana. 79: 61 – 76.

G. R. E. Artdevil. 2004. "Diseño de lagartija".

García-Collazo, R. 1989. "Ciclo reproductivo y hábitos alimentarios de *Sceloporus variabilis* (Reptilia: Sauria: Iguanidae) en Alvarado, Veracruz." Tesis Licenciatura E. N. E. P. Iztacala. UNAM. México. 95p

González-Ruiz, G. A. 1986. "Aspectos de la ecología poblacional de *Sceloporus megalepidurus megalepidurus* (Reptilia: Sauria: Iguanidae) en el oriente de Tlaxcala, México." Tesis Licenciatura. E. N. E. P. Iztacala. UNAM. México. 192p

González-Rul, M. E. 1987. "Análisis de los hábitos alimenticios de *Sceloporus dugesi intermedius* (Dugési 1877) (Lacertilia - Iguanidae), en la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 96p

Greene, H. W. 1982. "Dietary and phenotypic diversity in lizards: why are some organisms specialized?". En: Environmental adaptations and evolutions. D. Massakowski y G. Roth (eds). Gustav Fisher Stuttgart. N. Y.

Gutiérrez-Mayen, M. G. y Sánchez-Trejo, R. 1986. ‘Repartición de recursos alimenticios de la comunidad de lacertilios de Cahuacán, Estado de México.’ Tesis Licenciatura. E. N. E. P. Iztacala. UNAM. México. 177p

Guzmán G. S. 2000. ‘Repartición de recursos por tres especies de lagartijas tropicales en la Costa del Estado de Veracruz.’ Tesis Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México. p26

Hahn, W. E. y D. E. Tinkle. 1965. ‘Fat body cycling and experimental evidence for its adaptative to ovarian follicle development in the lizard *Uta satnsburiana* .’ Journal Experimental Zoology. 158: 79 – 86.

Hetfield, J., L. Ulrich y Hammett, K. 1988. ‘And Justice For All (Eye of beholder).’

Hubbard, L. R. 1977. ‘Cuando tengas duda , comunícate...’ p172. En: Minshull, R. y E. M. Lefson. Publicaciones dianéticas. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1991. Carta topográfica. ‘Zacualtipán’. 1: 50000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1992. ‘Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo’. 1: 50000.

Jacques, H. E. 1947. ‘How to know the Insects.’ W. M. C. Brown Company Publisher, Dubuque, Iowa.

Levins, R. 1968. ‘Evolution in changing environments.’ Princenton University Press. Princenton. pp:14 - 25

Lewis, A. R. 1989. ‘Diet selection and depresión of prey abundante by an intensevely foraging lizard.’ Journal of Herpetology. 23 (2): 164 – 170.

Manjarrez, J. 1991. ‘Dieta durante el verano en una población de la lagartija *Sceloporus torquatus torquatus*’. Boletín de la Sociedad Herpetologica Mexicana. 4 (1): 6 - 9

Martínez, I. R. 1985. ‘Estudio comparativo de dos poblaciones de la lagartija *Sceloporus grammicus microlepidotus* en el Ajusco y Pedregal de San Ángel, D. F. Tesis Licenciatura. E. N. E. P. Iztacala. UNAM. México. p45.

Maury, M. E. 1981. ‘Food partition of lizard communities at the Bolson de Mapimí (Mexico). pp: 119 – 142. En: Barbault, R. y G. Halfter (Eds). Ecology of the Chihuahuan Desert: organization of some vertebrate communities. Publ. Instituto de Ecología.

Maury, M. E. 1995. ‘Diet composition of the Greater Earless (*Cophosaurus texanus*) in Central Chihuahuan Desert’. Journal of Herpetology. 29 (2): 272 – 275.

Maya, J. E. y P. Malone. 1988. ‘Feeding habits and behavior the whiptail lizard, *Cnemidophorus tigris tigris*.’ Journal of Herpetology. 23 (3): 311 – 314.

Mc Arthur, R. H. y E. R. Pianka. 1966. ‘On optimal use of a patchy environment’. American Naturalist. 100: 603 – 609.

Méndez, C. F. y S. M. Villagran. 1983. ‘Contribución al conocimiento de la ecología y ciclo reproductor de la lagartija vivípara *Sceloporus mucronatus mucronatus*. Tesis Licenciatura. E. N. E. P. Iztacala. UNAM. México. p78.

Milstead, W. W. 1957. ‘Some aspects of competition in natural populations of whiptail lizards (genus *Cremidophorus*)’. Texas Journal of the Science. 9: 410 – 447.

Nouria, S. 1983. ‘Sharing of trophic resources between two sympatric lacertidae of Kernah island Tunisia *Acanthadactylus padalis* and *Eremias olivieri*.’ Boletín de la Sociedad Zoológica. 108(3): 447 – 484.

Ortega, A, y L. Hernández. 1983. "Abundancia relativa de insectos en un medio estacional; su influencia en la historia de vida de dos iguánidos simpátricos." Folia Entomológica Mexicana. 17: 368 – 369.

Pianka, E. R. 1973. "The structure of lizard communities." Annual Review Ecology Systematic. 4: 53 – 74.

Pianka, E. R. 1982. "Ecología Evolutiva." Omega. España. 356p

Pianka, E. R. 1985. "Some intercontinental comparasions of desert lizards (Iguanidae)." Great Basin Naturalist. 35 (1): 1 – 20.

Pike, G. H. ,H. R. Pullian y E. L. Charnov. 1977. "Optimal foraging: a selective review of theory and test". Q. Rev. Biol. 52: 138 –155.

Pough, H. 1973 "Lizards energetics and diets." Ecology. 54: 837 – 844.

Ramos, A. R. 1982. "Aspects of the food resources of *Coleodactylus amazonicus* (Sauria Gekkonidae)." Acta Amazonica. 11(3): 511 – 526.

Rissing, S. W. 1981. "Prey preferences in the desert horned lizard *Prynosoma* method and agresived behavior." Ecology. 62(4): 1031 – 1040.

Rose, B. R. 1976. "Habitat and prey Selection of *Sceloporus occidentalis* and *Sceloporus graciosus*." Ecology. 57: 531 – 541.

Ross, H. H. 1982. "Introducción a la entomología general y aplicada." Omega. Barcelona. 536p.

Rzedowski, J. 1988. "Vegetación de México". Limusa. México.

Schoener, T. W. 1969. "Size patterns in west Indian *Anolis* lizards. I size and species diversity." Systematic Zoology. 18: 386 – 401.

Schoener, T. W.; J.B. Slade y C. H. Stinson. 1982. "Diet and sexual dimorphism in the very catholic lizard genus *Leiocephalus* of the Bahamas." Oecologia. 53: 160 – 169.

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

Smith, C. R. 1982. "Food and resource partitioning of fossorial Florida reptiles." 13: 173 – 178. En: Herpetological communities. Scout, N. J. (ed). Pubis U. S. Departament of the Interior. Fish and Wildlife Service.

Smith, D. D. y W. W. Milstead. 1971. "Stomach analyses of the crevice spiny lizard (*Sceloporus poinsetti*)." Herpetologica. 27: 147 – 149.

Soberon, M. F. 1993. "Repartición de recursos alimenticios entre las lagartijas del género *Anolis* (*Sauria Polyehridae*) de la región de los Tuxtlas, Veracruz." Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. p52

Valdez, G. M. A. 1998. "Contribución al conocimiento de los patrones y aspectos alimenticios de dos especies de lagartijas *Sceloporus spinosus* y *Sceloporus horridus horridus* (Lacertilia: Phrynosomatidae)." Tesis Licenciatura. FES – Iztacala. UNAM. México. p 54.

Van-Sluys, M. 1993. "Food habits of the lizards *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in Southeastern Brazil". Journal of Herpetology. 27 (3): 351 – 354.

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

Whitford, W. E. y M. Bryant. 1979. "Behav iour of a predator and its prey the horned lizard (*Phrynosoma cornutum*) and harvester ants (*Pogonomyrmex sp.*)" Ecology. 60(4): 686 – 694.