



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**“Contribución al conocimiento de los hábitos alimentarios de
la lagartija Sceloporus grammicus (REPTILIA:
PHRYNOSOMATIDAE) en la localidad de La Palma,
Tlazala, en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I Ó L O G O

P R E S E N T A

SAULO LEONARDO DURAN SERVIN



Director: BIOL. MARISELA SORIANO SARABIA

Tlalnepantla, Edo. De México.

2009



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.

DEDICATORIAS

A mis padres (Jesús y Margarita) por todo del apoyo y la paciencia en el término de la carrera, esto es por ustedes.

A mis hermanos (Katia y Jesús) por formar parte de esta familia en la buenas y malas, y una de dedicatoria especial a mi carnal Mariano (El Pokemon) por todos los momentos que hemos pasado y el apoyo muy a su manera, gracias.

A *Zaida* muchas gracias por el apoyo y estar conmigo te lo agradezco, esto también es por y para ti.

Con todo el afecto del mundo para Antonio Zaragoza González (que descanse en paz), por haber tenido la fortuna de haberte conocido y sabes que aun sigues presente en mi vida carnal. Ahora si amigo ya lo logramos ya acabamos ahora a seguirle dando para adelante.

Al campeonísimo equipo de los roñas, y de manera muy especial a Rafael (Juanito), Julio (El baso), Daniel, Darío, Oswaldo, Oswaldo (El tarzan) y Pedro.

A TODOS USTEDES GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

De manera muy especial a la Bióloga Marisela Soriano Sarabia y al M. en C. Tizoc Adrián Altamirano Álvarez principalmente por la confianza y el apoyo, sus enseñanzas y aportaciones para la realización de este trabajo.

Al M. en C. Rodolfo Garcia Collazo, M. en C. Jonathan Franco y La Dra. Norma Navarrete Salgado, por todas las observaciones valiosas en el presente trabajo.

Al profe Alberto de La Concha por el apoyo para la impresión de la tesis, muchas gracias.

A Evaristo por el apoyo económico para terminar con la tesis, muchas gracias.

A todos los profes que de alguna manera influyeron en mi formación académica, se los agradezco.

Agradezco a Sandra Pantoja, Claudia, Patricia, Viridiana, Griselda, Karina (Costrita), Reyna, Liliana, Marisol, Edith, Christian Chagoyan principalmente por su amistad y esos momentos tan chidos que pasamos durante la carrera, espero a algunas de ustedes ya verlas mas seguido ya no se coticen.

A toda la banda integrada por David (El Pocho), Erick (El Pistachon), Dante, Ramse, Jorge, Jessica, Adriana, Julieta, Nadia, Sonia, Lucero, Maribel y los que me falten de ese grupo por haber hecho esas practicas tan inolvidables, la neta que buenos cotorreos.

A toda la banda del Museo de las Ciencias "Enrique Beltrán": Elda, Juan Carlos, Gabriela, Raquel, Malena, Jesenia, Luis, Víctor, Lupita, Lalo, Raquel, Sergio, Emilio y en forma muy especial a Miyarai.

A toda la banda del acuario Carlitos y Vero, Chema, Mónica y Omar. A Jacke y Ángeles por haberme instruido tan bien en los ambientes oscuros de la parranda, gracias amigas.

Y en general a toda la banda de la carrera de Biología, si me olvide de algunos nombres disculpenme, pero ya saben quienes son MIL GRACIAS A TODOS.

INDICE

Índice de Figuras	5
Índice de Anexos	8
Resumen	9
Introducción	10
Antecedentes	14
Objetivos	22
Justificación	23
Descripción de la especie	24
Área de Estudio	28
Materiales y Métodos	32
Resultados	36
Discusión	59
Conclusiones	72
Anexos	73
Literatura Citada	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de ubicación del Municipio de Isidro Fabela Edo. Méx.

Figura 2: *Sceloporus grammicus*.

Figura 3: Valor porcentual por sexo de los elementos encontrados en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

Figura 4: Valor porcentual del contenido en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

Figura 5: Valor porcentual de ordenes en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

Figura 6: Valor porcentual del contenido en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* (Machos).

Figura 7: Valor porcentual del contenido en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* (Hembras).

Figura 8: Valor porcentual del contenido en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

Figura 9: Valor porcentual en el tracto digestivo por Ordenes de *Sceloporus grammicus* machos.

Figura 10: Valor porcentual en el tracto digestivo por Ordenes de *Sceloporus grammicus* hembras.

Figura 11: Valor porcentual en el tracto digestivo por Ordenes de *Sceloporus grammicus* juveniles.

Figura 12: Valor porcentual de Familias en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

Figura 13: Valor porcentual de Familias en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* machos.

Figura 14: Valor porcentual de Familias en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* hembras.

Figura 15: Valor porcentual de Familias en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* juveniles.

Figura 16: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Ordenes-presa de *Sceloporus grammicus*.

Figura 17: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Ordenes-presa en machos de *Sceloporus grammicus*.

Figura 18: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Ordenes-presa en hembras de *Sceloporus grammicus*.

Figura 19: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Ordenes-presa en juveniles de *Sceloporus grammicus*.

Figura 20: Gráfica del Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Familias-presa de *Sceloporus grammicus*.

Figura 21: Gráfica del Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Familias-presa en machos de *Sceloporus grammicus*.

Figura 22: Gráfica del Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Familias-presa en hembras de *Sceloporus grammicus*.

Figura 23: Gráfica del Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Familias-presa en juveniles de *Sceloporus grammicus*.

Figura 24: Comparación entre parámetros ambientales (temperatura y humedad) y el índice de Diversidad de Shannon-Wiener para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus* machos.

Figura 25: Comparación entre parámetros ambientales (temperatura y humedad) y el índice de Diversidad de Shannon-Wiener para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus* hembras.

Figura 26: Comparación entre parámetros ambientales (temperatura y humedad) y el índice de Diversidad de Shannon-Wiener para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus* juveniles.

Figura 27: Solapamiento de nicho para Ordenes y Familias-Presa de *Sceloporus grammicus*.

Figura 28: Amplitud de nicho para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus*.

Figura 29: Amplitud de nicho para Familias-presa de *Sceloporus grammicus*.

ÍNDICE DE ANEXOS

- I. Valor de Importancia Alimentaría para presas de *S. grammicus*.
- II. Valor de Importancia Alimentaría para presas de *S. grammicus*.
- III. Valores de Diversidad de Shannon-Wiener para *S. grammicus* (Ordenes).
- IV. Valores de Diversidad de Shannon-Wiener para *S. grammicus* (Familias).
- V. Valores de Solapamiento de nicho para *S. grammicus* (Ordenes).
- VI. Valores de Solapamiento de nicho para *S. grammicus* (Familias).
- VII. Valores de Amplitud de nicho para *S. grammicus* (Ordenes- presa).
- VIII. Valores de Amplitud de nicho para *S. grammicus* (Familias-presa).
- IX. Numero de Organismos-presa por Orden de *S. grammicus*.
- X. Numero de Organismos-presa por Familia de *S. grammicus*.

RESUMEN

La herpetofauna en el Estado de México es muy variada a pesar de que su territorio es pequeño, sin embargo los estudios de alimentación en algunos saurios son muy escasos, este es el caso de *Sceloporus grammicus*, por ello el presente trabajo tiene la finalidad de contribuir al conocimiento sobre la alimentación de esta lagartija.

Se colectaron 25 organismos de la lagartija *Sceloporus grammicus* (13 machos, 9 hembras y 3 juveniles) en la localidad de La Palma en el Estado de México, de Marzo del 2005 a Marzo del 2006, a los cuales se les realizó el análisis del contenido digestivo. Se identificaron las presas hasta nivel de familia, cuando fue posible. Se aplicaron los Índices de Valor de Importancia Alimenticia (VIA), Diversidad de Shannon-Wiener, para conocer las variaciones en la diversidad de todo el año de muestreo, Solapamiento de Nicho entre machos, hembras y juveniles, y Amplitud de Nicho. Con los resultados obtenidos se encontró que el espectro alimentario de machos, hembras y juveniles esta basado en la ingesta de artrópodos principalmente de insectos, dentro de los cuales se encuentran los Coleópteros con un 46.8%, Himenópteros con un 21.8%, Homópteros con un 13.9%, Dípteros con un 6.0%, Heterópteros con un 3.6%, Hemípteros con un 3.2%, Lepidópteros con un 2.0% y Ortópteros con un 1.2%. La mayor Diversidad en cuanto a ordenes en machos se da en el mes de Diciembre del 2005 con 2.80, en hembras se da en el mes de Agosto del 2005 con 1.95 y juveniles en el mes de Septiembre del 2005 con 1.41, para familias en machos se da en el mes de Junio del 2005 con 2.25, en hembras fue en Octubre del 2005 con 3.65 y en juveniles en el mes de Mayo del 2005 con 1.58. *Sceloporus grammicus* presenta una marcada preferencia por las Familias Formicidae, Cicadelidae, Crisomelidae y Staphylinidae. El mayor solapamiento se da entre machos y juveniles lo que indica que básicamente se alimentan del mismo tipo de presas, mientras que las hembras tienen una leve diferencia con los dos anteriores. Se concluye que esta especie es generalista oportunista ya que aprovecha los recursos disponibles en el ambiente.

INTRODUCCIÓN

México ocupa el Tercer lugar entre los países con mayor diversidad biológica. La extraordinaria biodiversidad del país se explica principalmente por la complejidad de su topografía, la variedad de climas y la convergencia de dos zonas biogeográficas: la Neártica y la Neotropical. La flora y la fauna mexicana es una de las más ricas del planeta. Después de Brasil, México posee la mayor variedad de especies de vertebrados terrestres, dentro de los cuales, se encuentran los reptiles que ocupan el primer lugar de todo el mundo con 704 especies (52 % endémicas) lo que representa el 11 % de las especies de este grupo conocidas en el planeta www.semarnat.gob.mx.

Los anfibios y reptiles constituyen un grupo de animales vertebrados que las personas en general ven con horror y repulsión; con frecuencia incluso los consideran dañinos y venenosos (Ramírez, 1992, tomado de Arias, 2004). Sin embargo, los anfibios y reptiles son uno de los grupos más interesantes y sobresalientes de nuestro territorio debido a que han encontrado aquí las condiciones adecuadas para diversificarse, puesto que en México se han establecido una cantidad de ecosistemas y comunidades vegetales con una amplia variedad de paisajes, desde los desiertos hasta los arrecifes coralinos, en las que han evolucionado muchas especies de reptiles (Soberón, 1993; Moctezuma, 1997, tomados de Arias, 2004).

Una gran parte de la herpetofauna mexicana habita en zonas de bosques (Flores- Villela, Gerez, 1988, tomado de Arias, 2004), lo que resulta de mucha importancia ya que un poco más de la cuarta parte de la superficie nacional está considerada como forestal en sus diferentes formas, como bosques de

clima templado, selvas manglares o palmares (Chapela y Mendoza, 1996, tomado de Arias 2004).

En el Estado de México la herpetofauna es variada y diversa. Hasta la fecha se han registrado 79 especies de reptiles que representan el 11% de todas las especies de este grupo en el país, aunado a que este posee una alta diversidad biológica, a pesar de que su territorio es pequeño, equivale alrededor del 1% del territorio nacional, esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía relieve accidentado, historia geológica, variedad de climas y ecosistemas (Mercado, 1998), que le confieren un enorme complejidad ambiental lo que beneficia a la gran cantidad de especies tanto de flora como de fauna y en este caso a la herpetofauna.

Los estudios ecológicos consideran las relaciones íntra e ínterespecíficas, y tratan de explicar el por que de las diferentes estrategias adaptativas desarrolladas por los organismos, hacia los factores que las han condicionado (tiempo, espacio y alimento) y los mecanismos que han hecho posible su existencia.

Un aspecto esencial en la vida de cualquier ser viviente es la táctica desarrollada para obtener alimento, fuente a través 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 optima en la obtención del alimento maximiza la diferencia entre sus beneficios y sus costos, cualquier consumidor optimo prefiere gastar su energía en encontrar y capturar alimentos que rindan al máximo 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 el manejo del alimento en función del valor energético de lo consumido, siendo las definiciones mas importantes las de: Mc Arthur 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 optima 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 presas): El depredador obtiene varios tipos de presa de acuerdo a este criterio de optimización, colocando con el valor mas alto al tipo de presa que se esta 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).

Cuando las presas menos preferidas son excluidas de la dieta optima, el incremento uniforme de todos los tipos de presas preferidos pueden conducir a la especialización de la dieta (Soberon, 1993).

Los saurios son un grupo adecuado como sujeto de estudio, de los cuales se puede 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 realizados con una sola especie permiten distinguir las estrategias de forrajeo de dicha especie y en algunos casos se analizan las categorías intraespecificas (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 estos organismos, tales como la variación en la abundancia de recursos.

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

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

ANTECEDENTES

Generales.

Los estudios de la herpetofauna a lo largo del tiempo se han incrementado aportando conocimientos sobre la distribución, taxonomía, habitats, y sobre algunos aspectos etológicos y fisiológicos de estos organismos. Sin embargo a pesar de esto son pocas las especies de las que se tienen conocimiento de su historia de vida (García, 1989).

Otro componente importante de la historia natural de los reptiles es el área de actividad, que involucra relaciones intraespecíficas entre machos y hembras, entre adultos y juveniles; depredación que esta relacionada con el uso del microhábitat, (Vizcaya, *et al*, 1992; Zarate, 2002; Zamora A. 2004).

La investigación de los hábitos alimentarios de los reptiles es de vital importancia ya que no solo nos permite conocer los componentes de su dieta, sino que además nos aporta datos sobre la abundancia y disponibilidad de alimento en el medio, así como las relaciones ínterespecíficas en las comunidades dadas por el uso de recursos, de igual manera nos permite conocer la influencia de factores ambientales como la temperatura, la precipitación, (Gutiérrez y Sánchez, 1986; González 1987; Amaya, 1987; Lemos y Rodríguez 1984; Altamirano, *et al*, 1990; Vizcaya, *et al*, 1992; Ortega, 2000; Zarate, 2002; Zamora, 2004).

Para el caso de las lagartijas el factor que mas influye sobre su historia de vida es la alimentación, ya que se ha demostrado que la disponibilidad de alimento

esta relacionado directamente con el tipo de reproducción y la tasa de crecimiento de estos organismos (Valdéz, 1998).

En algunas especies se han estudiado los hábitos alimentarios, y se ha llegado a la conclusión de clasificarlos como organismos oportunistas, ya que su dieta esta basada por los elementos que son más abundantes en el medio, durante las distintas temporadas del año, (Gutiérrez y Sánchez 1986; García, 1989; Valdéz 1998, Salazar, 2003; Jiménez, 2003).

Dunham (1978), analizo la disponibilidad del alimento como un factor que influye en la tasa de crecimiento individual, donde los resultados mencionan que el crecimiento es positivamente correlacionado con la estación de actividad, con la disponibilidad del alimento y con la precipitación estacional y anual.

Stamps et al. (1981), menciona que las relaciones entre la selectividad y la abundancia del alimento, confirmando el modo de forrajeo optimo basado en el contenido nutricional de la presa, el cual sugiere que la selectividad por elemento debe de ser negativa y menciona que la optimización de la energía puede ser una propiedad relativamente baja en pequeños insectívoros con algunos lacertilios.

Huey y Pianka (1981), reportan las consecuencias ecológicas que resultan del modo de forrajeo en las lagartijas de desierto, encontrando que el forrajeo varia en razón del tipo de presa (móvil y sedentaria) y que aspectos como la fisiología, morfología y los riesgos de depredación influyen en el sentido de restringir la flexibilidad en el tipo de forrajeo.

Rissing (1981), estudia en las lagartijas desertícolas la preferencia de presas en relación a la agresividad de las mismas, concluyendo que dicha preferencia está ligada además a la agresividad de las presas, a la diferencia en tallas y al método de forrajeo.

Floyd y Jenssen (1983), realizaron un estudio sobre los hábitos alimentarios de *Anolis opalinus*, donde los resultados muestran que come preferentemente presas de cuerpo blando, excepto hormigas, además mencionan que no encuentran una separación de nicho alimenticio, ya que todas las clases de edad y sexo comen presas similares en talla y taxa, sin embargo, durante la estación seca, las lagartijas comen con más abundancia, pero presa más pequeñas y en la estación húmeda comen menos presas pero de mayor talla.

De Marco et al. (1985), reporta que el tamaño de los insectos presa de algunas lacertilios han sido correlacionado positivamente con el tamaño de las lagartijas, el mecanismo que controla la talla máxima de las presas de las lagartijas insectívoras no ha sido estudiado, ya que las lagartijas tragan completas a sus presas. Hay depredadores limitados a su amplitud de hocicos, en los cuales la talla máxima de la presa está en función de la circunferencia interna del tracto digestivo de las lagartijas. Que las lagartijas pueden voluntariamente elegir no alimentarse de presas grandes ya que el tiempo de tragarlas se incrementa exponencialmente con la circunferencia del cuerpo de la presa lo cual puede tener un alto costo metabólico, haciendo las lagartijas más vulnerables a los predadores. Las lagartijas pueden evitar ciertas presas-taxa y seleccionar otras por razones no relacionadas con el tamaño de la presa.

Del genero *Sceloporus*.

El genero *Sceloporus* tiene una amplia distribución, desde Canadá hasta Panamá y habita desde las partes altas hasta el nivel del mar (Smith 1939).

Este género tiene una gran diversidad de especies, por lo que se presentan una gran variedad de adaptaciones tanto morfológicas, etológicas, fisiológicas, así como en los patrones reproductivos. Actualmente se conocen 80 especies (Sites et al, 1982).

Actualmente algunas especies del genero *Sceloporus* han sido objeto de estudio para conocer los patrones de evolución de las historias de vida de las lagartijas, estos estudios se han enfocado principalmente a características morfológicas externas, osteología craneal, zoogeografía, cariotipos y etología (Sites et al, 1982). También se han hecho trabajos sobre ecología de poblaciones, en donde se han evaluado tasas de crecimiento (Jensen, 1973, Dunham, 1982), sobrevivencia (Jensen, 1973). Varios autores han sugerido que la energía almacenada en estos, es usada por los reptiles durante la hibernación, (Derickson 1974; Ortega 1986). Gracias a algunos trabajos sabemos que los lípidos en las lagartijas juegan un papel muy importante en los ciclos reproductivos, de esta manera en las hembras la vitelogenesis empieza cuando la disponibilidad de alimento es baja, por lo que la energía que necesitan la toman de los lípidos almacenados a lo largo del año (Dunham, 1978,1981; Ruby y Dunham, 1984; Grant y Dunham 1988,1990; Grant 1990; Benanbib,1993; Valdez, 1998; Salazar 2003; Jiménez 2003).

Se han realizado algunos trabajos sobre alimentación del género *Sceloporus*: Parker y Pianka (1973), estudiando lagartijas espinosas encontrando que su alimentación consiste principalmente de hormigas y escarabajos; así mismo

observaron que los adultos consumen gran cantidad de presas de diferente talla.

Ruiz y Uribe (1980) en su estudio de reproducción y alimentación de *S. grammicus microlepidotus* en un bosque templado, argumentan que de los insectos el orden de los coleópteros es el más consumido, además de que en época invernal el número de presas en relación al verano.

Ballinger y Congdon (1981), analiza el crecimiento de *Sceloporus scalaris*, que puede variar de acuerdo a la energía (alimento) disponible para crecer. En la temporada de escasez de alimento, el crecimiento puede ser menor que en las épocas de mayor abundancia; y concluyen que la reducción del crecimiento durante el invierno es atribuida a los bajos niveles de recursos alimenticios, a la temperatura y al tiempo disponible para la actividad de las lagartijas. También encontraron que el elevado número de artrópodos, se relaciona positivamente con los niveles de precipitación pluvial estacional y anual.

Martínez (1985), en su estudio con dos poblaciones de *S. grammicus* en el Ajusco y en el Pedregal de San Ángel, confirma que la dieta de esta lagartija se alimenta de artrópodos principalmente de insectos, además de que la ingesta de materia vegetal es de manera accidental.

Gutiérrez y Sánchez (1986), mencionan que la dieta de *S. grammicus* esta basada principalmente en la ingesta de insectos, y que esta concuerda con la abundancia de las presas en el medio.

Amaya (1987), concluye que *S. grammicus* es un depredador de tipo generalista oportunista, además de explotar varios sitios para encontrar su alimento.

Brooks y Mitchel (1989), se realizo un estudio acerca del tamaño del depredador y de la presa con tres lagartijas (*Cnemidophorus costatus*, *Sceloporus clarkii*, *Sceloporus nelsonii*) concluyen que la diferencia en la talla de las presas consumidas por estas especies puede ser explicada basándose solamente en la talla corporal, incluso que en el modo de forrajeo; y que el modo y el comportamiento de forrajeo contribuyen al tipo de presa encontrado, mientras que la selección depende de varios criterios incluyendo talla de la presa y movimiento, entre otros.

Particularmente respecto a la alimentación de *Sceloporus variabilis*, García (1989) en una zona de dunas costeras de Alvarado Veracruz la describe como una especie oportunista, insectívora cuya dieta esta basada principalmente de Himenópteros.

Ballinger y Lemos- Espinal (1995) señalan que la disponibilidad del alimento y las bajas temperaturas afectan al crecimiento de *S. grammicus* en el volcán Iztaccihualtl, México.

Valdez (1998), realizo un estudio de los patrones reproductivos y aspectos alimenticios de dos especies de lagartijas, *Sceloporus spinosus spinosus* y *Sceloporus horridus horridus*, reportando que la dieta de machos y hembras de ambas especies esta basada principalmente de insectos, siendo los Coleópteros (adultos y larvas), los Formícidos, los Hemípteros y los Véspidos los grupos mas consumidos. También reporta que las hembras de ambas especies se alimentan de tipos mas variados que los machos. De esta manera cataloga a estas especies como organismos fundamentalmente oportunistas.

Zarate (2002), realizo un estudio sobre uso de recursos espacio temporales para la comunidad de anfibios y réptiles, en donde reporta que la especie *S. aeneus* explota una gran cantidad de microhabitats y se les puede encontrar a lo largo del año.

Jiménez (2003), en cuanto a la alimentación de *S. variabilis variabilis* argumenta que la dieta de esta lagartija esta basada en insectos y arácnidos, siendo parecido el consumo de estos en ambos sexos. Menciona que no existe ninguna relación en cuanto al ancho de las lagartijas y las presas que consumen.

Salazar (2003), realizo un estudio de alimentación y reproducción de la lagartija *Sceloporus mucronatus* en el Estado de México, donde reporta que esta especie es de hábitos insectívoros.

Rodríguez (2006), menciona que los machos de *S. mucronatus* tienen una dieta con tendencia a la herbívoría, mientras que en las hembras es mas equilibrada ya que consumen de manera balanceada tanto materia animal como vegetal.

Galván (2007), menciona que para *S. anahuacus* la dieta vegetariana esta totalmente descartada ya que es ingerida de manera accidental al momento de atrapar a su presa, el tipo de forrajeo que utiliza es el acecho donde la perdida de energía es mínima, se alimenta principalmente de insectos donde los coleópteros son los que destacan. Las hembras se alimentan de un mayor número de ordenes-presa debido a que necesitan asimilar la mayor cantidad de energía para la reproducción. La dieta es la misma para adultos y juveniles.

Vizcaya (2008), en su estudio de alimentación con *Sceloporus internasalis*, menciona que esta lagartija se alimenta de insecto, arañas e isópodos, donde los insectos son los mas consumidos, donde destacan los himenópteros, coleópteros y ortópteros, se le considera como una especie generalista en cuanto al recurso espacio aunque prefiere los árboles para realizar sus actividades. El recurso alimento es similar en adultos y juveniles.

OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de los hábitos alimentarios de la lagartija *Sceloporus grammicus* en la comunidad de la Palma, Municipio Isidro Fabela. Estado de México.

OBJETIVOS PARTICULARES

Determinar los componentes en la dieta de *Sceloporus grammicus*.

Establecer las diferencias alimentarias entre machos, hembras y juveniles de *Sceloporus grammicus*.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que la distribución de *Sceloporus grammicus* es muy amplia ocupando distintos hábitats debido a su plasticidad, los estudios realizados con esta especie son escasos, específicamente los de alimentación, por lo tanto el propósito del siguiente trabajo es contribuir al conocimiento de los hábitos alimentarios de *S. grammicus* de la localidad de La Palma, Municipio de Isidro Fabela, Edo. México

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

UBICACIÓN TAXONOMICA DE *Sceloporus grammicus*.

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Sauria

Familia: Phrynosomatidae

Genero: *Sceloporus*

Especie: *Sceloporus grammicus*

CARACTERÍSTICAS DE *Sceloporus grammicus* (Wiegmann, 1928).

Lagartija de tamaño mediano, con LHC $x = 48.9 \pm 3.5$ mm (44.0 – 54.0 mm, $n = 35$), y LC $x = 57.0 \pm 4.6$ mm (38.0 – 70.0 mm, $n = 35$); las hembras son mas grandes ($x = 47.7 \pm 2.4$ mm) que los machos ($x = 41.9 \pm 2.0$ mm); el color del cuerpo es verde oscuro (roman green); con cabeza, extremidades y cola moderadamente largas y estrechas. Escamas de la parte dorsal de la cabeza grandes y ligeramente rugosas; existe una sola frontoparietal en cada lado; la prefrontales estan en contacto por la parte media; supraoculares en dos hileras, las escamas mediales notablemente mas grandes que las laterales; con dos hileras de lorilabiales, una generalmente incompleta; dos cantales; generalmente una loreal; las escamas nucales laterales están abruptamente diferenciadas de las nucales dorsales. En cada lado del cuello se localizan dos bolsas; la anterior, que se origina en la parte ventral del tímpano, tiene escamas agrandadas y quilladas en la parte anterior; en la parte posterior no se diferencian las escamas; mas bien son de tamaño pequeño. Las escamas dorsales del cuerpo son quilladas, débilmente mucronadas y denticuladas; el numero medio de hileras de escamas dorsales en las hembras es de 64.8, y en los machos de 74.2; las escamas abdominales laterales no se diferencian claramente de las dorsales, pero son mas fuertemente mucronadas y denticuladas, y se presentan en hileras oblicuas; las escamas ventrales son un poco mas pequeñas que las laterales, lisas, con muesca. Las escamas preanales son lisas; los machos tienen escamas postanales agrandadas. (Casas *et al.*, 1999).

La superficie dorsal del cuerpo es verde oscuro (roman green) a gris oscuro (deep mouse gray); hay una franja transversal amarillo claro (cream) a nivel de la escama frontal; en los hombros hay una mancha oscura que se prolonga

hacia atrás de los mismos, reduciéndose hacia la parte dorsal; esta mancha no llega a tocar la del lado opuesto; en la parte dorsal se notan dibujos de color negro en forma de ondas, las cuales son de un tono mas oscuro lateralmente; las manchas de las extremidades y cola son casi del mismo color de los lados; en la superficie ventral de los machos, la región gular, la parte lateral del vientre y la zona preanal son amarillo claro (cream), y en la mayor parte de la zona medial se presentan unas manchas azul claro (light sky blue), las cuales se obscurecen en su línea media, llegando a formar una franja oscura que llega a ser negra. En las hembras, el color del vientre en general es azul claro (pale kings blue), amarillo claro (cream) o naranja claro. En la región gular de ambos sexos, se presentan puntos de color negro o blanco del tamaño de una escama. (Casas *et al* 1999).



Figura 2: *Sceloporus grammicus*

DISTRIBUCIÓN: En los Estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca y el Distrito Federal. (Casas *et al* 1999).

HÁBITAT: Vive en aéreas cubiertas por asociaciones vegetales de coníferas y encinares y los ecotonos localizados entre las asociaciones antes mencionadas y aéreas alteradas de los mismos; se les localiza en tocones, árboles caídos, troncos y ramas de árboles vivos, entre piedras de los pedregales naturales y cercos de piedras hechos por el hombre. (Casas *et al* 1999).

HÁBITOS: Es una lagartija arborícola, aunque no estricta; puede estar sobre árboles o sobre tocones o piedras, dependiendo del tipo de ambiente. Su actividad es diurna; cuando los días son soleados se les observa desde las primeras horas hasta el atardecer (9:00 a 16:00). (Casas *et al* 1999).

REPRODUCCIÓN: Su modo de reproducción es vivípara; los machos manifiestan su actividad reproductiva en primavera, observándose el máximo crecimiento testicular en marzo-abril, prolongándose hasta julio; en cambio, en las hembras, la actividad reproductiva es en el otoño; la vitelogenesis ocurre de julio a septiembre, siendo en el último mes cuando sucede la ovulación, fertilización y formación del blastodisco, las crías nacen entre mayo y junio del siguiente año (periodo de gestación es de ocho meses), y el tamaño de la camada es de tres a siete organismos. (Casas *et al* 1999).

ÁREA DE ESTUDIO

La cabecera municipal Tlazala de Fabela se encuentra en el municipio de Isidro Fabela estado de México entre los $19^{\circ} 33' 45.5''$ y $19^{\circ} 34' 51.9''$ de latitud norte y los $99^{\circ} 25'8.5''$ y $99^{\circ} 26'10.3''$ longitud oeste y con una elevación de 2800msnm (INEGI 1994 a). (Fig. 1).



Figura 1: Mapa de ubicación del Municipio de Isidro Fabela Edo. De Mex.

Esta población se localiza a 55 kilómetros de la ciudad de Toluca, que es la capital del Estado de México, por la carretera directa que entronca con la ruta Naucalpan-Toluca, un poco antes de Xonacatlán.

Tlazala de Fabela esta ubicado a 31 kilómetros de Tlalnepantla, viajando por la carretera que une a este poblado con la Ciudad de Nicolás Romero. Existe carretera a Temoaya, Jiquipilco y entronque para Atlacomulco. Limita al norte con el municipio de Nicolas Romero. Al este con el Municipio de Atizapan de Zaragoza. Al sur con los Municipios de Oztolotepec y Jilotzingo. Al oeste con los municipios de Temoaya y Jilotzingo. (<http://sagarpa.gob.mx>).

GEOLOGIA: Pertenece a la provincia del eje Neovolcánico la cual abarca la mayor parte del estado de México. Predominan rocas volcánicas cenozoicas que datan del periodo terciario y cuaternario, principalmente rocas ígneas, brecha volcánica y andesita. En cuanto a su estratigrafía presenta afloramientos de rocas triasicas como filitas y pizarras, (INEGI 1994 b).

FISIOGRAFIA: Pertenece a la subprovincia Mil Cumbres, la cual presenta once tipos de suelo, entre los que destaca andosol humico, andosoleroico; con presencia también delubisol cromico, feozem haplico y feozem lubico, suelos derivados de ceniza volcánica muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua (INEGI 1994 c).

CLIMA: Según la clasificación de Koopen modificado por García (1988) el clima es de tipo C o templados y húmedos, y a la categoría CW templado subhúmedo con lluvias en verano (con la temporada lluviosa en la época calurosa del año). Este clima predomina en la mayor parte del estado con un 68%.

La temperatura media anual se encuentra entre los 12°C y 18°C, y se encuentra asociado a comunidades vegetales como bosques de pino, bosques de encino, bosques mixtos y pastizales.

La precipitación pluvial media anual es de 600 a 1000 mm en un periodo de seis a siete meses. Se presentan heladas con una frecuencia de 20 a 120 días. También se presentan granizadas con un rango de 0 a 18 días al año (INEGI, 1994 d y e)

VEGETACION: Predominan los bosques de pino-encino (bosque natural de latifoliadas) (Rzendowski 1981) alternados con áreas de pastizal inducido y chaparral. Las especies predominantes son: Encino (*Quercus laurina*), Oyamel (*Abies religiosa*), Pino (*Pinus patula*, *Pinus montezumae*, *Pinus hartwegii*), cuyo extracto herbáceo está dominado por diversas especies de zacates amacollados (*Bouteloa sp.*, *Festuca sp.*, *Muhlenberggia sp.*, *Stipaichu sp.*), en menor cantidad arbustos tales como: *Bachaeris conferta* y *Senecio praecox* y gran variedad de gramíneas (INEGI 1994 e).

HIDROBIOLOGIA: Debido a la topografía montañosa de la región y de sus grandes cañadas abundan los escurrimientos superficiales en épocas de lluvias, a tal grado que cae en todas las barrancas se convierten en arroyos en temporadas 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 por regadío y para dotar de agua potable a los habitantes de esta localidad.

Entre los manantiales se mencionan los siguientes: El Chorro, Canalejas, Palma, Xitoxi, La agüita, Los Tachos, Los Quemados, Los Tepozanes, Chinguerita, Los Ojitos y La Lomita (INEGI, 2004).

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se realizaron salidas mensuales, hacia la localidad La Palma, Municipio Tlazala de Fabela Estado de México, con duración de dos a tres días aproximadamente, de Marzo 2005 a Marzo 2006. El trabajo de campo comenzó por la mañana desde las 9:00 y termino a las 5:00 de la tarde. Se realizo un transecto de 1 a 2 Km. Aproximadamente, sobre el cual se revisaron zonas en donde se encontraban troncos tirados, en los árboles, entre la corteza de los mismos, arbustos y pastizales (macollos) para la localización de los organismos. Se registraron los parámetros de humedad (%) y temperatura ($\pm 0.1^{\circ}\text{C}$) a intervalos de una hora, con la finalidad de establecer el horario de actividad de estos organismos.

Los organismos (machos, hembras y juveniles) se colectaron manualmente o golpeándolos en la cabeza con una liga de hule, (Tomado de Urban 2007). Se registro la hora y el tipo de sustrato donde fueron colectados los organismos; los cuales se sexaron y pesaron con la ayuda de una pesola de 100 grs. ($\pm 1\text{g}$), marca AESA, se tomo la temperatura corporal con un termómetro de alcohol de 0 a 50°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$).

Posteriormente fueron sacrificados por desnucamiento o congelación con hielo seco. Con un calibrador vernier de precisión ($\pm 0.1\text{mm}$) se les tomaron las siguientes medidas somáticas:

Longitud Hocico Cloaca (LHC),

Longitud de la Cola (LC),

Longitud Total, (LT),

Abertura de la Boca (AB).

Se fijaron en formol al 10% para su posterior disección en el laboratorio del Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán” de la FES IZTACALA.

En el trabajo de laboratorio, los organismos colectados se lavaron con agua “corriente” durante dos días para eliminar el formol.

Se extrajo el tracto digestivo y se colocó sobre papel absorbente con la finalidad de eliminar el exceso de humedad. El tracto digestivo se pesó en una balanza analítica Marca SARTORIUS ($\pm 0.0001\text{g}$). Se disectó longitudinalmente para extraer el contenido y una vez vacío se volvió a pesar.

Para conocer el espectro alimentario de *Sceloporus grammicus* se obtuvo el porcentaje de los elementos alimentarios, lo cual se realizó colocando este en una caja petri cuadrículada con papel milimétrico.

Posteriormente se analizó el contenido utilizando un microscopio estereoscópico para determinar cada tipo de presa hasta nivel de Familia cuando sea posible con claves especializadas para la determinación de insectos. (Valdez, 1998., Ross, 1982., Daly, 1978., De la Fuente, 1994).

Se estableció el valor de importancia alimentaria para cada tipo de presa, de acuerdo con la fórmula planteada por González (1991):

$$\mathbf{VIA = P_i + P_{e_i} + P_{v_i}}$$

Donde:

V_i : valor de importancia de la presa i

P_i : proporción de la presa i en el total de las presas registradas

P_{e_i} : frecuencia de aparición de la presa i en el total de los tractos digestivos analizados

P_{vi}: proporción total que corresponde a la presa i en el total registrado.

El valor de importancia servirá para determinar la relevancia de cada uno de los tipos de presas consumidos por *S. grammicus*.

El valor de importancia alimentaria (VIA) toma los valores de 0 a 3, donde los valores cercanos a 0 define a especies generalistas y a 3 especies especializadas.

Se aplicó el índice de diversidad de Shannon- Wiener para las presas consumidas por *Sceloporus grammicus*.

$$H = -\sum P_i \log_2 P_i$$

Donde:

H: Diversidad.

P_i: Proporción de individuos de la especie i = n_i/N.

En el índice de diversidad de Shannon- Wiener se indica una alta o baja diversidad. (Brower and Zar, 1981).

Para conocer si existe solapamiento de nicho al hacer la comparación de la dieta entre machos, hembras y juveniles, se realizó con la ayuda de la fórmula de Pianka (1975).

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

Donde:

Ojk: Solapamiento de nicho entre 2 especies.

Pij: Proporción de individuos de la especie i en el depredador j.

Pik: Proporción de individuos de la especie i en el depredador k.

Para determinar la magnitud del aprovechamiento del alimento utilizado por *Sceloporus grammicus* se utilizará la índice de diversidad de Simpson estandarizado (Levins, 1968). Los valores de este índice que tienden a 0 caracterizan a los organismos con alimentación selectiva, mientras que los valores de amplitud que tienden a 3, que caracterizan a organismos generalistas.

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

Donde:

Pi= Proporción de individuos encontrados en el contenido estomacal.

N= Numero total de taxa- presa encontrados en el contenido estomacal.

RESULTADOS

Se colectaron 25 organismos de marzo del 2005 a marzo del 2006, dentro de los cuales 13 son machos, 9 hembras y 3 juveniles.

En el tracto digestivo de machos, hembras y juveniles se encontraron elementos de origen animal con un 61.4%, 73.31% y 58.3% respectivamente, de origen vegetal con un 3.1%, 0.3% y 1.0% y materia orgánica no identificable con un 36.5%, 26.6 y 40.8% respectivamente, (Fig. 3).

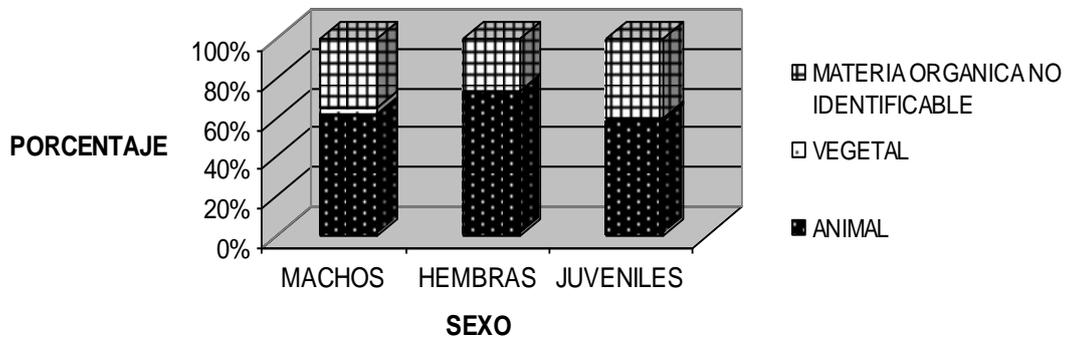


Figura 3: Valor porcentual por sexo de los elementos encontrados en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

Los resultados obtenidos muestran que el contenido encontrado en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* en todo el periodo de estudio esta constituido de elementos de origen animal, vegetal y materia orgánica no identificable. Dentro de los elementos de origen animal se encontró la clase Insecta con un 62.2% y la clase de los Arácnidos con un 1.7%, con lo que respecta a los de los de origen vegetal se encuentran con un 2.0% y la materia orgánica no identificable con un 34.0%, (Fig. 4). Dentro de la clase Insecta se encontraron los siguientes ordenes: Coleóptero con un 46.8%, Himenópteros con un 21.8%, Homópteros con un 13.9%, Dípteros con un 6.0%, Heterópteros con un 3.6%, Hemípteros con un 3.2%, Lepidópteros con un 2.0% y Ortópteros con un 1.2%. En el caso de la clase Aranae solo se encontraron arácnidos con el 1.6%, (Fig. 5).

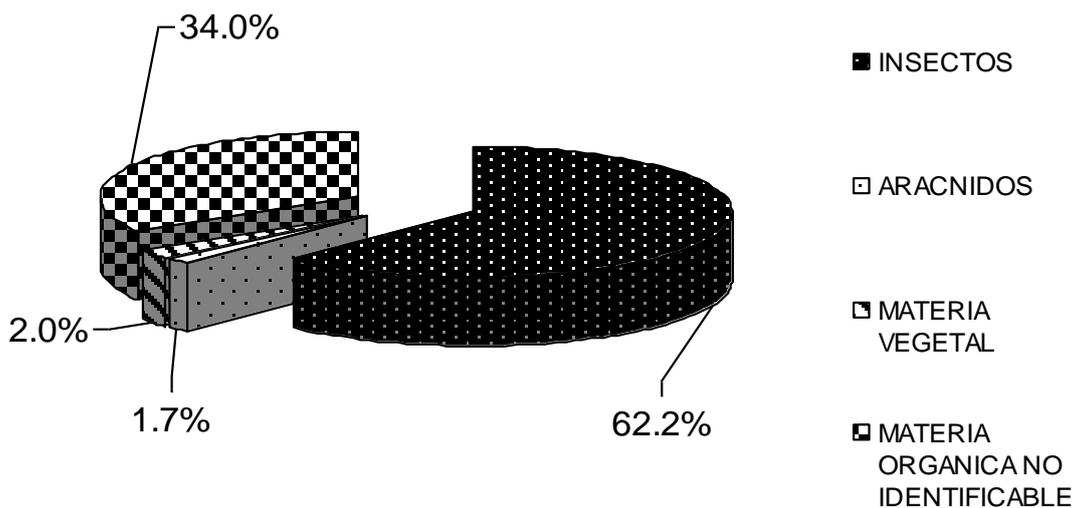


Figura 4: Valor porcentual del contenido en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

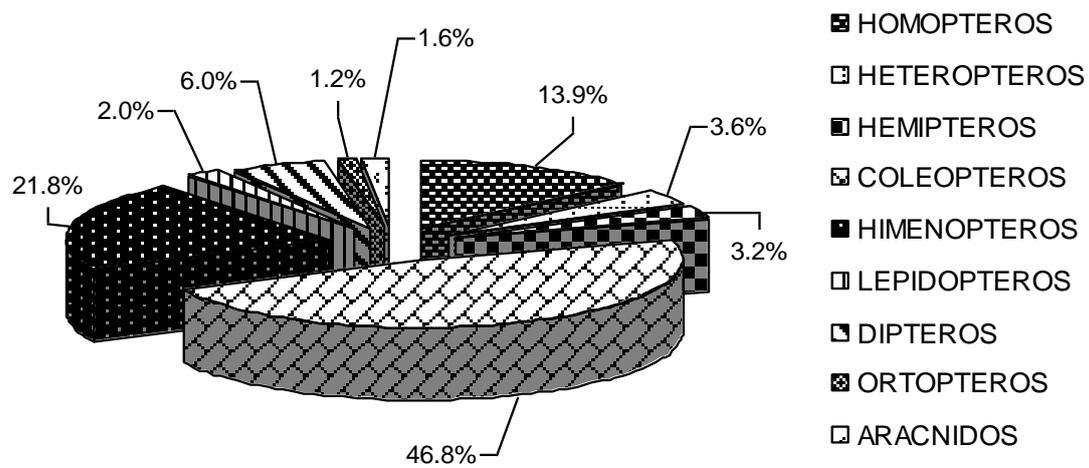


Figura 5: Valor porcentual de ordenes en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

De los elementos localizados en el tracto digestivo de los machos en todo del periodo de estudio encontramos a la clase Insecta con un 60.4%, a la clase Aranae con un 2.2%, materia vegetal con un 3.1% y materia orgánica no identificable con un 34.2%, (Fig. 6). En las hembras se encuentra la clase Insecta con un 71.9%, la Clase Aranae con un 1.2%, materia vegetal con un 0.3% y la materia orgánica no identificable con un 26.6%, (Fig. 7). En los juveniles que el valor porcentual de la clase insecta es de un 58.3%, la materia vegetal es de 1.0% y la materia orgánica no identificable de un 40.8%, (Fig. 8).

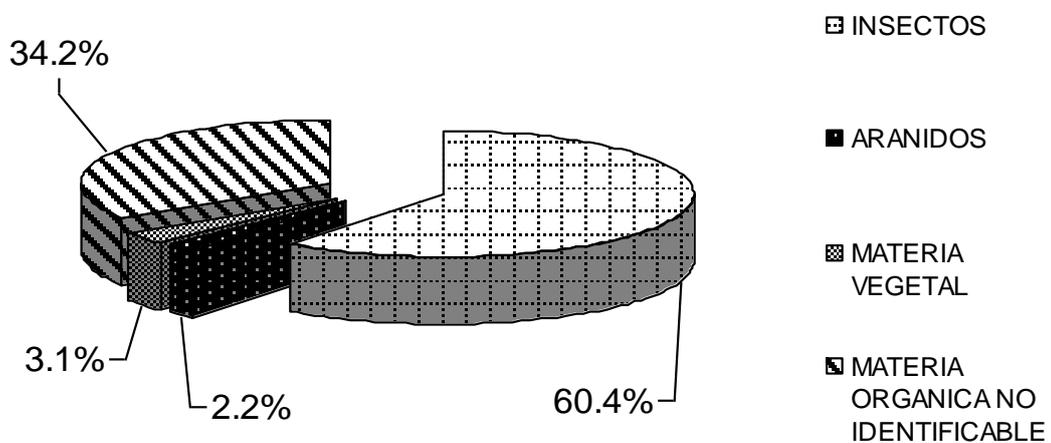


Figura 6: Valor porcentual del contenido en el tracto digestivo de *S. grammicus* (Machos).

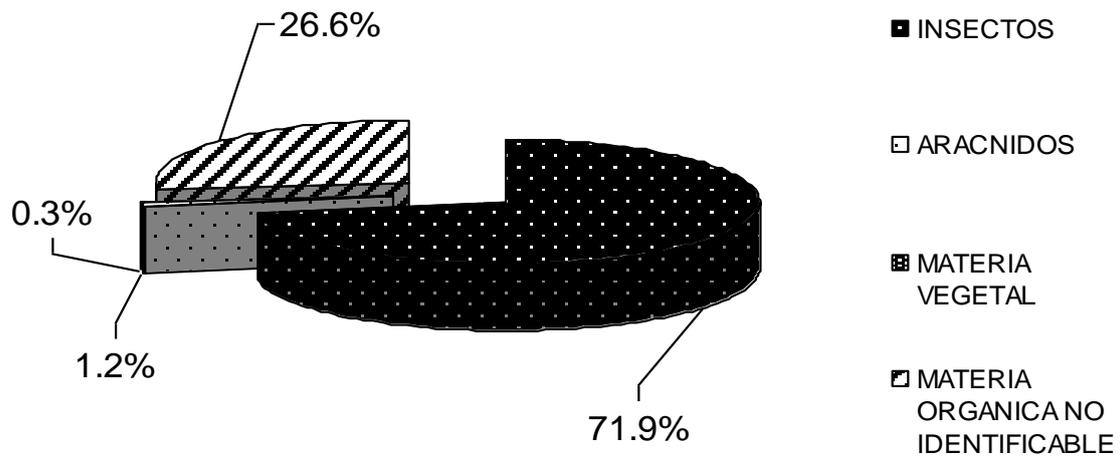


Figura 7: Valor porcentual del contenido en el tracto digestivo de *S. grammicus* (hembras).

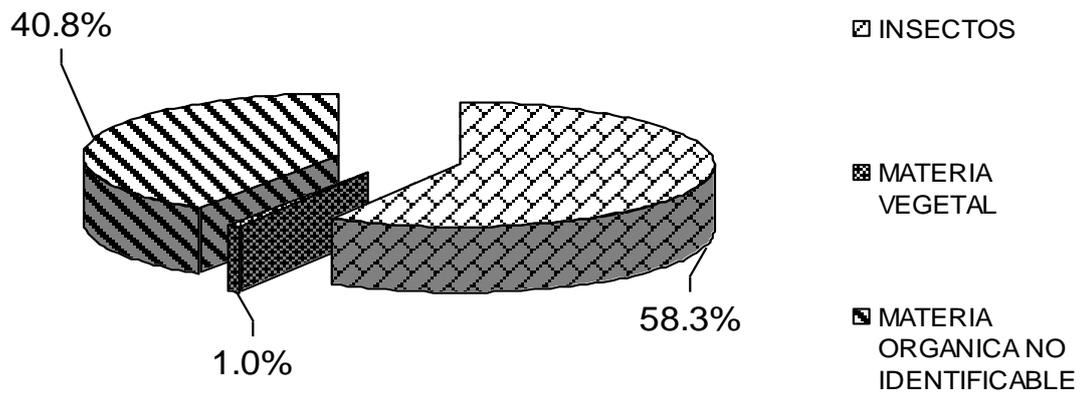


Figura 8: Valor porcentual del contenido en el tracto digestivo de *S. grammicus* (Juveniles).

Dentro de la clase Insecta en machos tenemos los siguientes ordenes: Homópteros con un 13.7%, Heterópteros con un 2.1%, Hemípteros con un 2.7%, Coleópteros con un 47.9%, Himenópteros con un 22.6%, Lepidópteros con un 3.4% y Dípteros con un 6.2%. En cuanto a la clase Aranae esta solamente representada por arácnidos con un 1.4%. (Fig. 9).

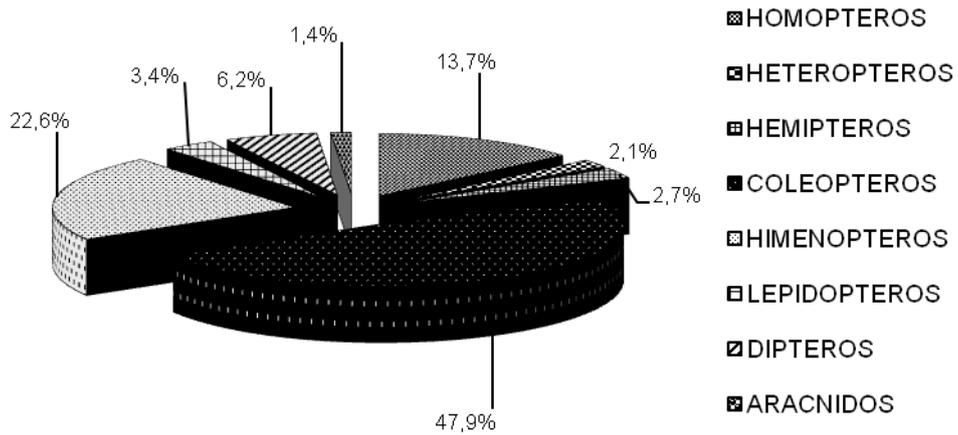


Figura 9: Valor porcentual en el tracto digestivo por Ordenes de *Sceloporus grammicus* machos.

En las hembras el tracto digestivo en todo el periodo de estudio encontramos a la clase Insecta esta representada por los siguientes ordenes: Homópteros con un 15.7%, Heterópteros con un 6.0%, Hemípteros con un 4.8%, Coleópteros con un 38.6%, Himenópteros con un 22.9%, Dípteros con un 6.0% y Ortópteros con un 3.6%. La clase Aranae esta representada por arácnidos con un 2.4%. (Fig. 10).

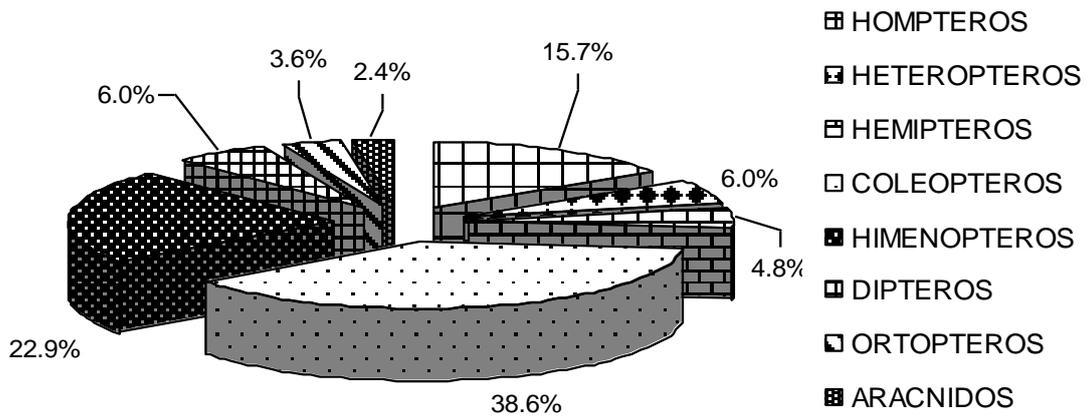


Figura 10: Valor porcentual en el tracto digestivo por Ordenes de *Sceloporus grammicus* hembras.

En los juveniles el tracto digestivo en todo el periodo de estudio encontramos a la clase Insecta esta representada por los siguientes ordenes: Homópteros con un 8.7%, Heterópteros con un 4.3%, Coleópteros con un 69.6%, Himenópteros con un 13.0% y Dípteros con un 4.3%. (Fig. 11).

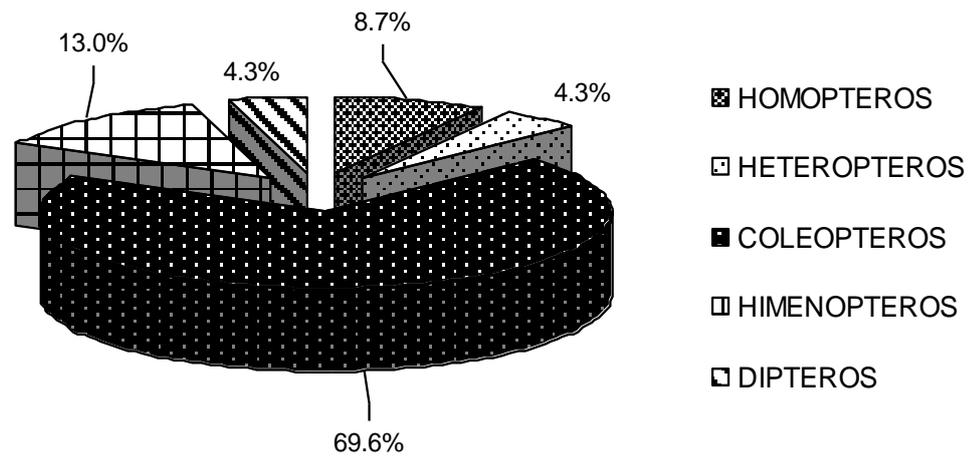


Figura 11: Valor porcentual en el tracto digestivo por Ordenes de *Sceloporus grammicus* juveniles.

Dentro del Orden Homóptera se registraron las siguientes familias: Cicadelidae con un 28.6%, Afidae con un 0.9% y Cicadidae con un 1.8%, en el Orden Coleóptero se registraron a las siguientes familias: Dermestidae con un 2.7%, Escolitidae con un 0.9%, Curculionidae con un 6.3%, Carabidae con un 5.4%, Bupresidae con un 3.6%, Crisomelidae con un 4.5% y Staphylinidae con un 6.3%, en el Orden Himenóptera se tienen las siguientes familias: Formicidae con un 37.5% y Vespidae con un 0.9%, en el Orden Diptera se registro solo una familia que es la Califoridae con un 0.9%. En los Ordenes Heteróptero, Hemíptero, Lepidóptero y Ortóptero no se registro ninguna familia, (Fig. 12).

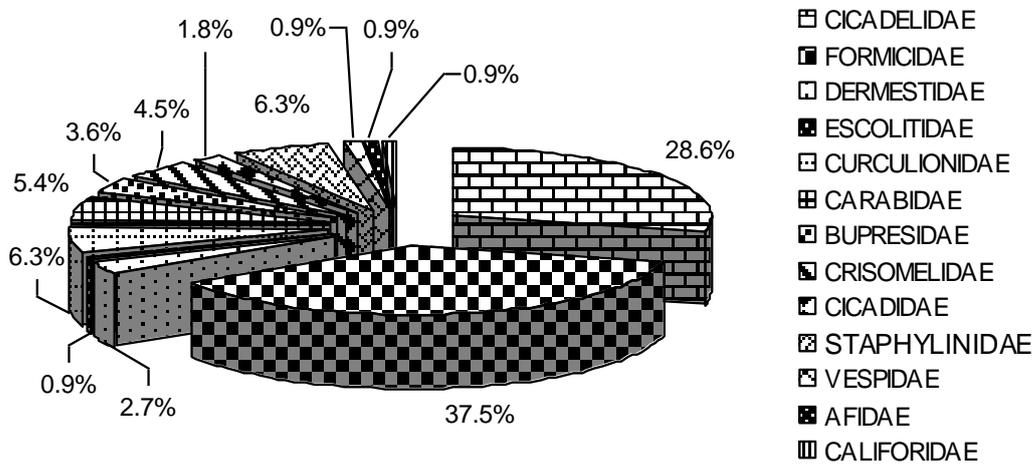


Figura 12: Valor porcentual de familias en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus*.

En machos se registraron las siguientes familias por Orden. En el Orden Homóptera se registro solamente a la Familia Cicadelidae con un 28.6%, en el Orden Coleoptera se registraron las siguientes familias: Dermestidae con un 2.9%, Curculionidae con un 7.1%, Carabidae con un 5.7%, Bupresidae con un 5.7%, Crisomelidae con un 7.1% y Staphylinidae con un 2.9%, en el Orden Himenóptera se tienen a las siguientes familias: Formicidae con un 38.6% y Vespidae con un 2.9%, en el Orden Díptera se registro a la familia Califoridae con un 1.4%, (Fig. 13).

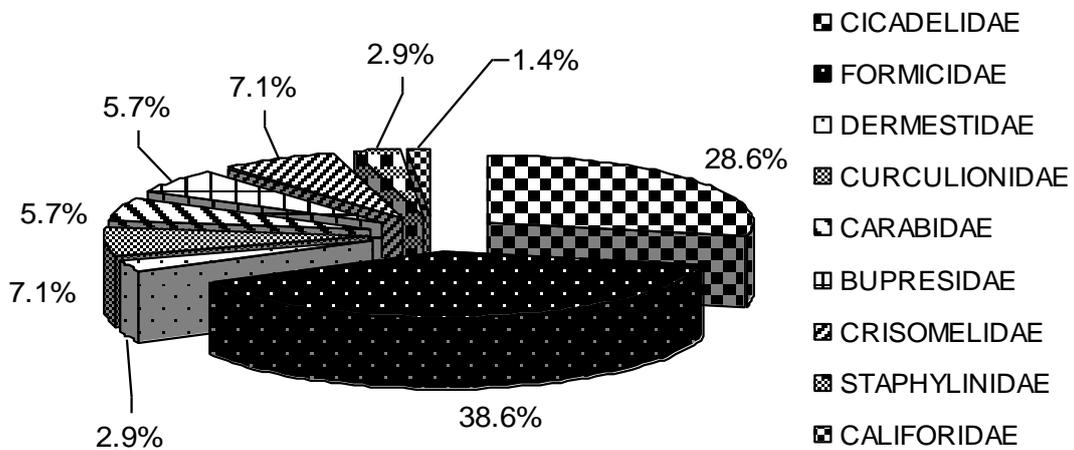


Figura 13: Valor porcentual de familias en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* machos.

En hembras se registraron para el Orden Homóptera las siguientes familias: Cicadelidae con un 31.3%, Cicadidae con un 6.3% y Afidae con un 3.1%, en el Orden Coleóptero se registraron las siguientes Familias: Dermestidae con un 3.1%, Curculionidae con un 3.1%, Carabidae con un 3.1% y Staphylinidae con un 6.3%, el Orden Himenóptera se registraron a la Familia Formicidae con un 40.6% y vespidae con un 3.1%, (Fig. 14).

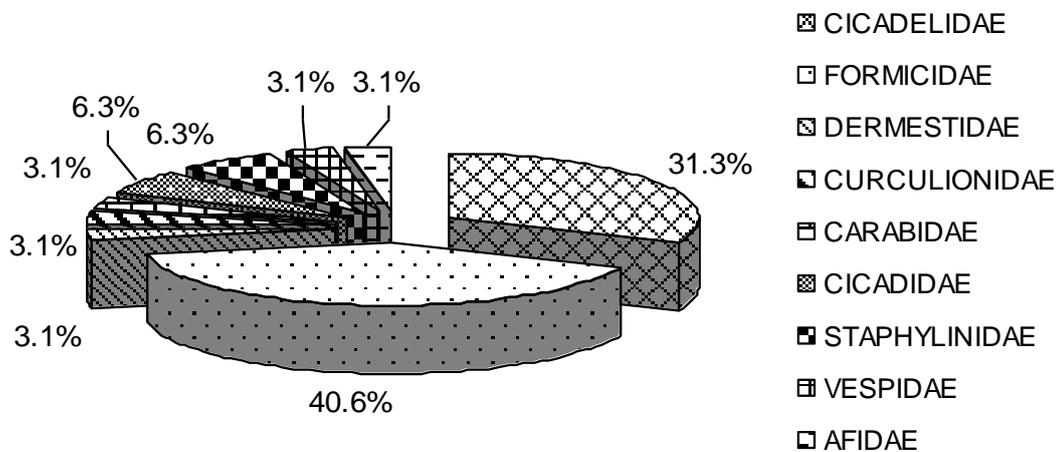


Figura 14: Valor porcentual de familias en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* en hembras.

En juveniles se registraron las siguientes familias por Orden. En el Orden Homóptera se registro a la Familia Cicadelidae con un 20.0%, en el Orden Coleóptera se registraron a la Familia Escolitidae con un 10.0%, Curculionidae con un 10.0%, Carabidae con un 10.0% y Staphylinidae con un 30.0%, en el Orden Himenóptera se registro a la Familia Formicidae con un 20.0%, (Fig. 15).

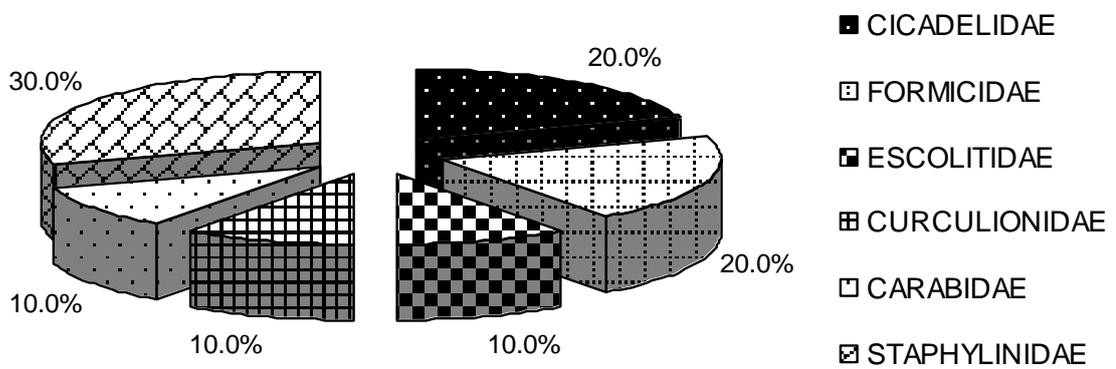


Figura 15: Valor porcentual de familias en el tracto digestivo de *Sceloporus grammicus* juveniles.

VALOR DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA (VIA)

El Valor de Importancia Alimenticia (VIA) se determinó tanto para Órdenes como para Familias. En los Órdenes se obtuvieron los siguientes resultados. Los Coleópteros fueron los que obtuvieron un mayor valor con un 1.7321 y el que obtuvo un menor valor fueron los Ortópteros con un 0.1363, (Fig. 16). En machos, hembras y juveniles el (VIA) mas alto lo obtuvo el Orden Coleóptero con un 1.7227, 1.666 y 1.9356 respectivamente y el menor en machos lo obtuvo el Orden de los Arácnidos con un valor de 0.1255, para las hembras es el Orden Heteróptero con un valor de 0.0654 y juveniles el Orden con un menor valor fue el Díptera con 0.0171. (Fig. 17), (Fig. 18) y (Fig. 19).

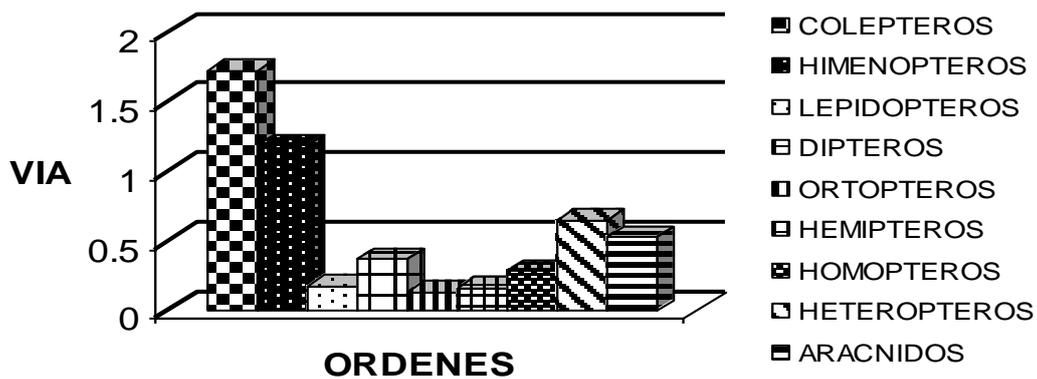


Figura 16: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus*.

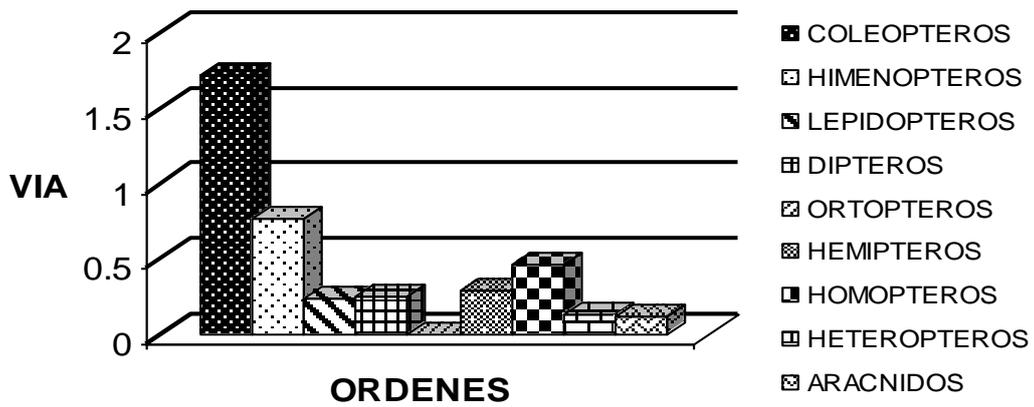


Figura 17: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Ordenes-Presa en machos de *Sceloporus grammicus*.

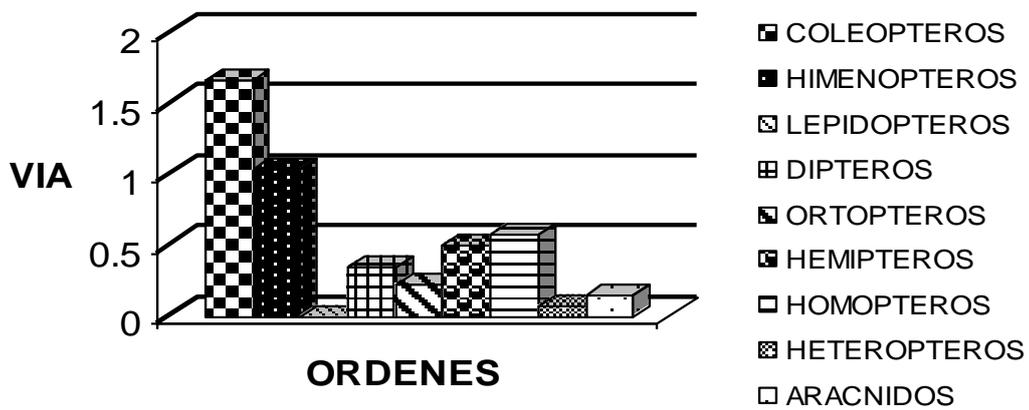


Figura 18: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Ordenes-Presa en hembras de *Sceloporus grammicus*.

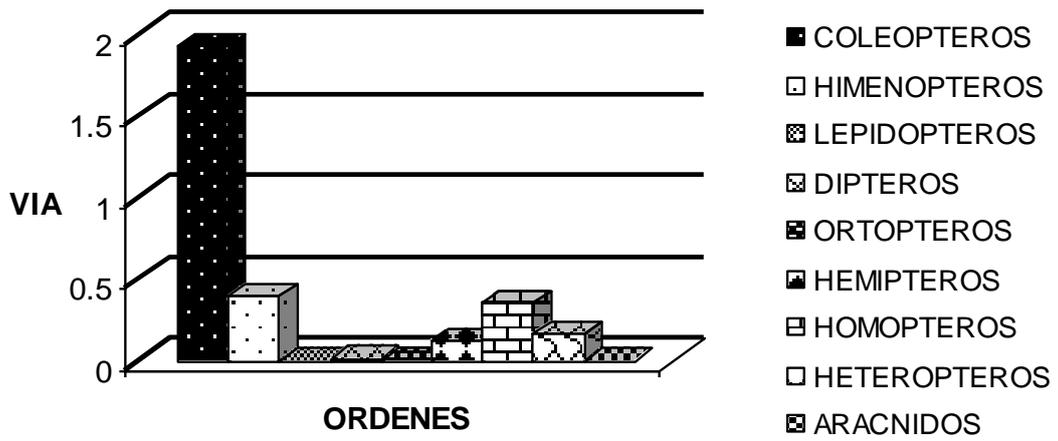


Figura 19: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Ordenes-Presa en juveniles de *Sceloporus grammicus*.

Para las Familias el mayor (VIA) lo obtuvo Formicidae con un 1.1804 y el menor lo obtuvo la Afidae con un 0.0109, (Fig. 20). Para machos, hembras y juveniles la familia que obtuvo el mayor valor fue Formicidae con un 1.3867, 1.0725 y 1.0579 respectivamente, para machos la familia que obtuvo un menor valor fue Califoridae con 0.0417, en hembras el valor mas bajo lo obtuvo Afidae con un valor de 0.0354, en juveniles lo comparten la Bupresidae, Afidae y Califoridae con un 0.0312, (Fig. 21), (Fig. 22) y (Fig. 23).

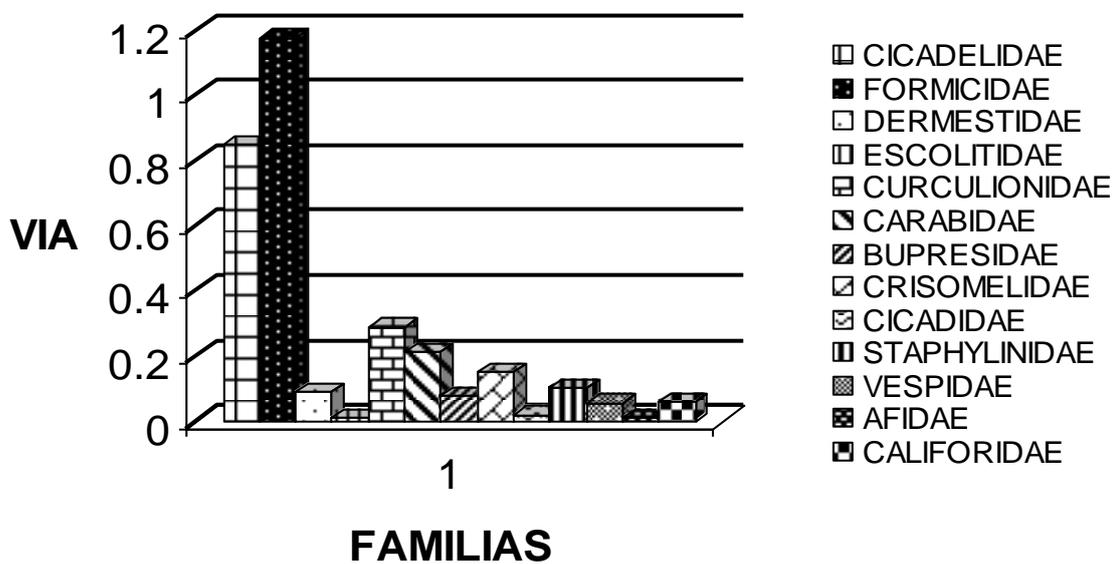


Figura 20: Grafica del Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Familias-Presa de *Sceloporus grammicus*.

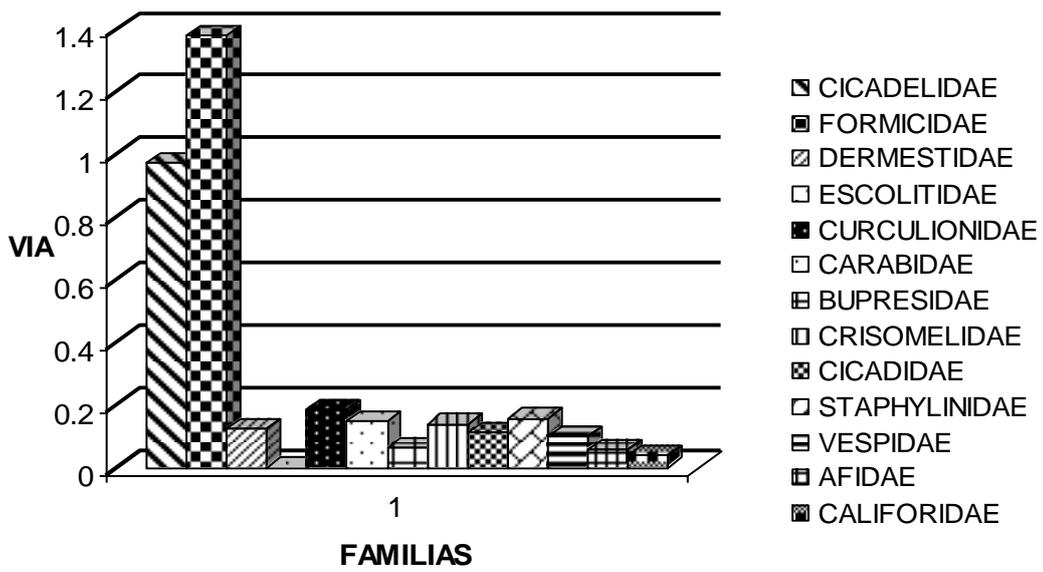


Figura 21: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Familias-Presa de *Sceloporus grammicus* machos.

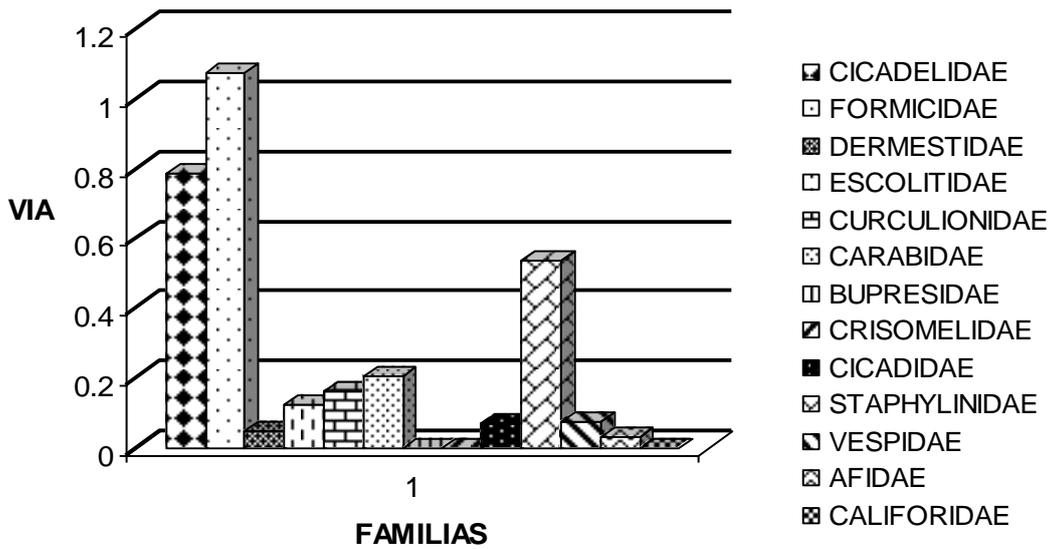


Figura 22: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Familias-Presa de *Sceloporus grammicus* hembras.

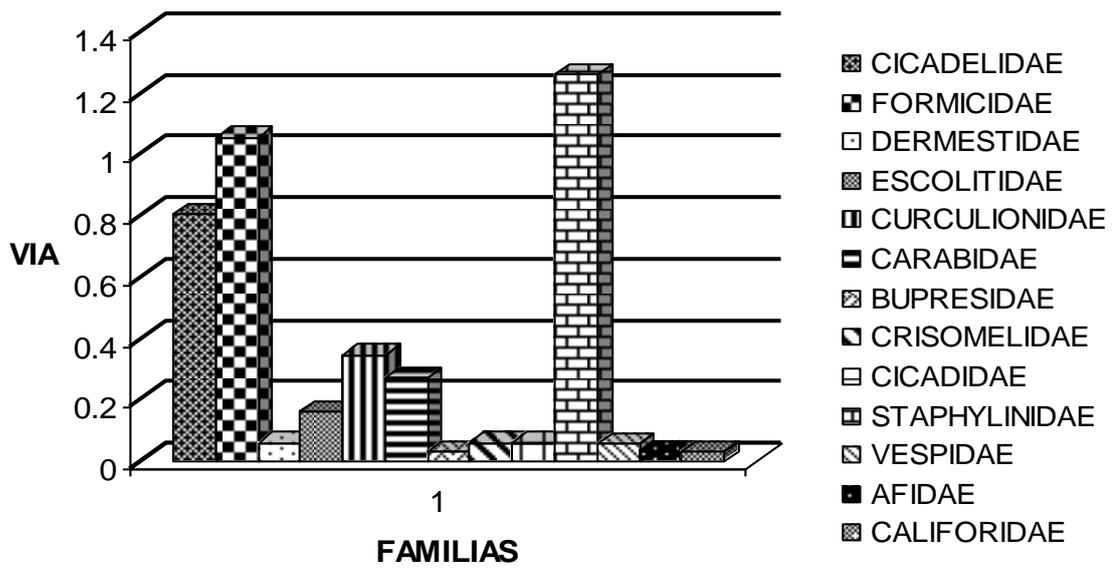


Figura 23: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) para Familias-Presa de *Sceloporus grammicus* juveniles.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

El índice de Diversidad de Shannon-Wiener (para Órdenes - Presa) obtuvo los siguientes resultados: Para los machos en cuanto a los ordenes los meses mas diversos fueron Diciembre, Mayo y Septiembre del 2005 con 2.80, 2.20 y 2.14 respectivamente, (Fig. 24). Para las hembras los meses mas diversos en cuanto a los ordenes fueron Agosto, Abril y Junio del 2005 con 1.95, 1.52 y 1.37 respectivamente,(Fig. 25). Para los juveniles los meses más diversos fueron Septiembre y Mayo del 2005 con 1.41 y 1.37 para los órdenes, (Fig. 26).

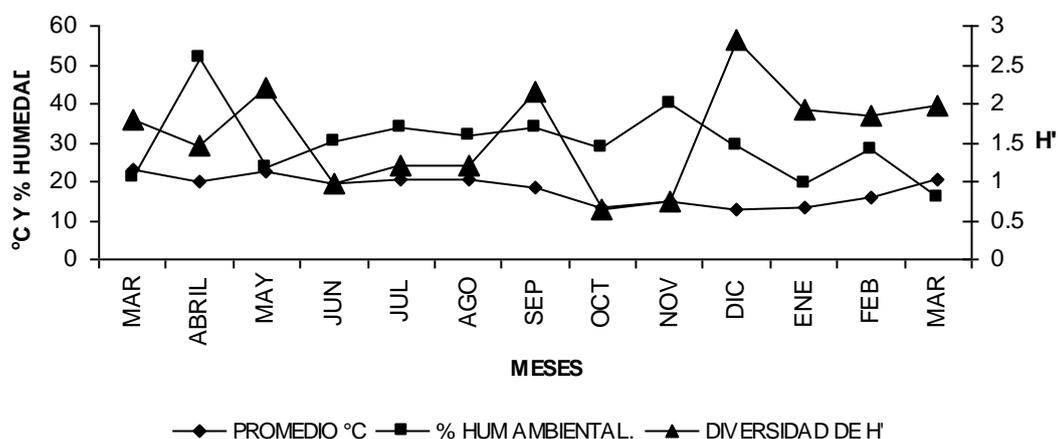


Figura 24: Comparación entre parámetros ambientales (temperatura y humedad) y el índice de Diversidad de Shannon-Wiener para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus* machos.

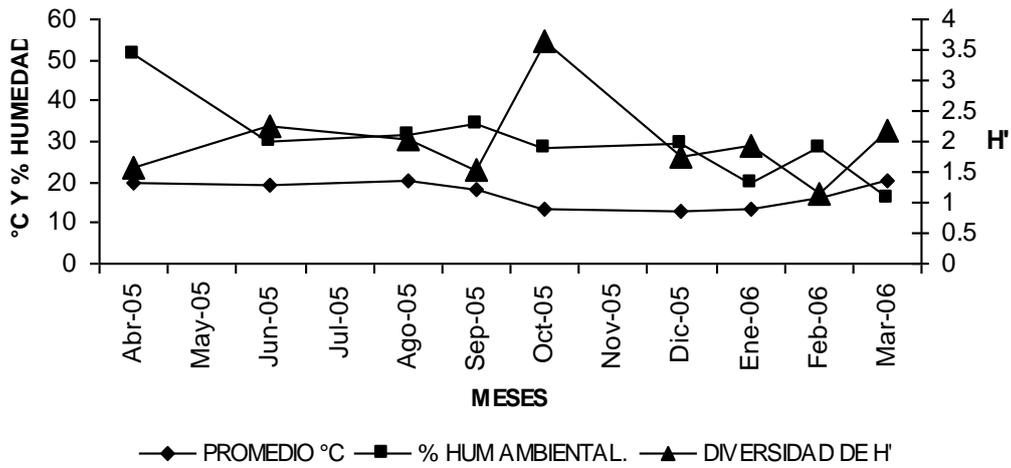


Figura 25: Comparación entre parámetros ambientales (temperatura y humedad) y el índice de Diversidad de Shannon-Wiener para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus* hembras.

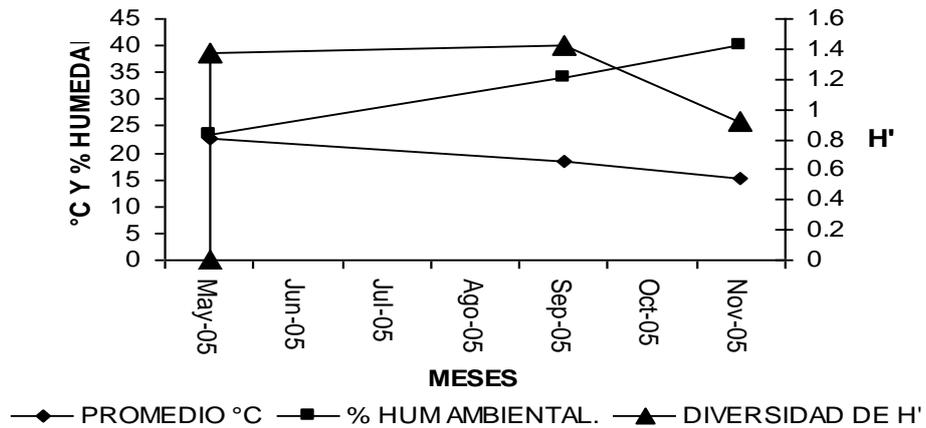


Figura 26: Comparación de parámetros ambientales y el índice de Diversidad de Shannon-Wiener para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus* juveniles.

SOLAPAMIENTO DE NICHO

El mayor solapamiento de nicho entre Ordenes-Presa se dio entre Machos y Juveniles con un valor de 0.3784, seguido por Hembras y Juveniles con un valor de 0.3169 y el menor solapamiento se dio entre Machos y Hembras con un valor de 0.2374. Para las Familias-Presa el mayor solapamiento se dio entre Machos y Hembras con un valor de 0.2526, seguido de Hembras y Juveniles con un valor de 0.1687 y el menor solapamiento se dio entre Machos y Juveniles con un valor de 0.1557. (Fig. 27).

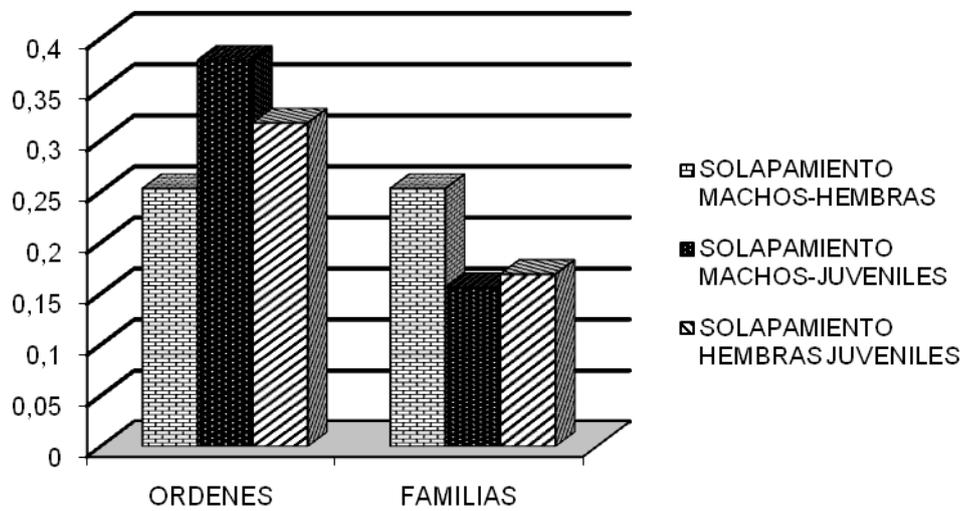


Figura 27: Solapamiento de nicho para Ordenes y Familias-Presa de *Sceloporus grammicus*.

AMPLITUD DE NICHO

Los resultados de amplitud de nicho para Ordenes-Presa fueron los siguientes: Machos 0.2117, Hembras 0.2203 y Juveniles 0.1859, (Fig. 28). Para Familias-Presa los resultados fueron los siguientes: Machos 0.1459, Hembras 0.1437 y Juveniles 0.15, (Figura 29).

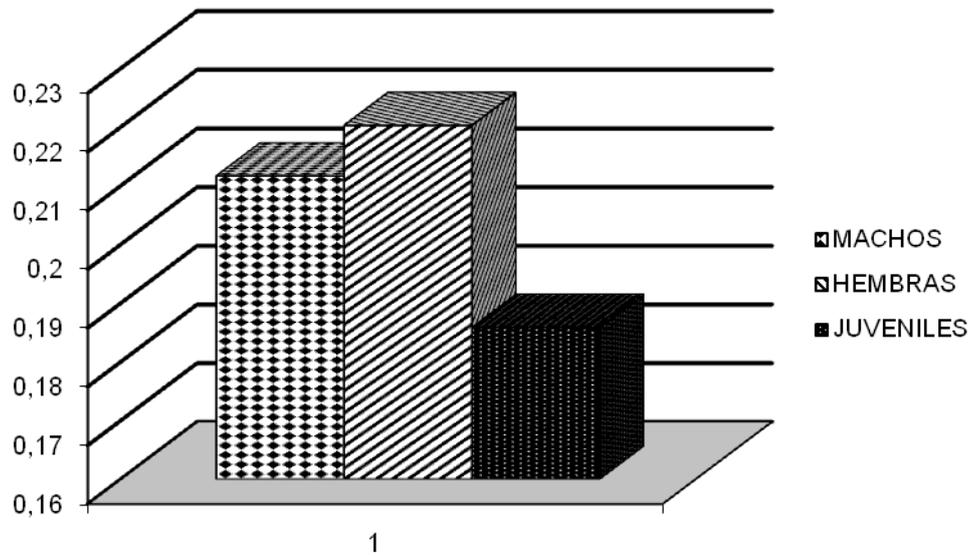


Figura 28: Amplitud de nicho para Ordenes-Presa de *Sceloporus grammicus*.

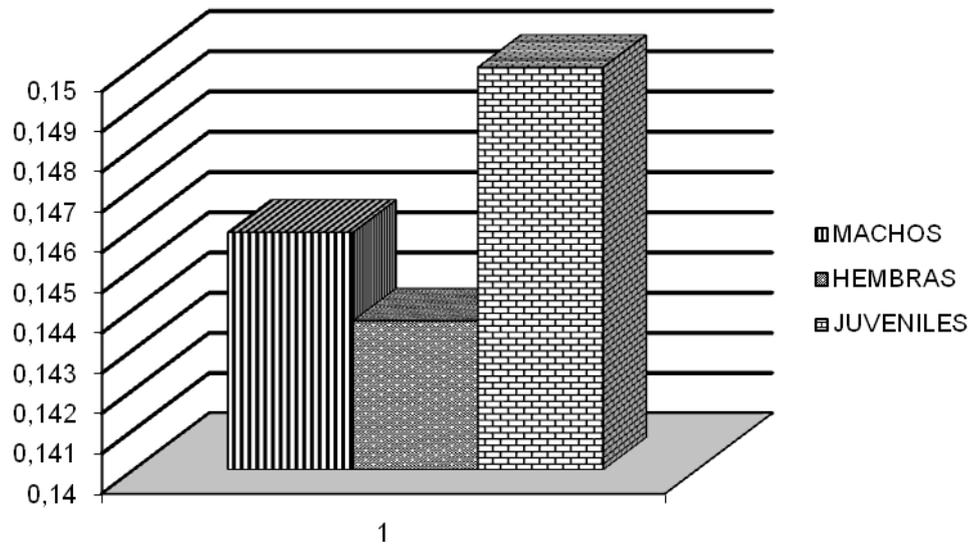


Figura 29: Amplitud de nicho para Familias-Presa de *Sceloporus grammicus*.

DISCUSIÓN

Dentro de la dieta de *S.grammicus* existe una gran variedad de elementos-presa que utiliza como recurso alimentario.

Los resultados del análisis del contenido digestivo de *S.grammicus* indican que su dieta esta basada en el consumo de artrópodos principalmente de la Clase Insecta, aunque también se encontraron elementos-presa de otros Artrópodos como lo es la clase Aranae, tanto para adultos (machos y hembras) como para juveniles, (Fig. 4). Esto concuerda con los resultados obtenidos para la misma especie por Martínez (1985), Gutiérrez y Sánchez (1986), Amaya (1987), donde mencionan que la dieta esta basada principalmente en artrópodos de la clase Insecta. Para la localidad de La Palma se registraron nueve órdenes con 13 familias, (Fig. 5 y 12).

Para *S. grammicus* Gutiérrez y Sánchez (1986) reportan 15 órdenes y 90 familias, de los cuales ocho órdenes y nueve familias coinciden con los reportados en la Localidad de la Palma. Amaya (1987) menciona en sus resultados ocho órdenes que son explotados por diferentes lagartijas, entre ellas se encuentra *S. grammicus*, que coinciden con lo registrado en la localidad de La Palma para la misma especie. Martínez (1985) reporta para *S. grammicus* 13 órdenes, de los cuales siete concuerdan con lo obtenido en la Palma.

La diferencia en los resultados puede deberse a la cantidad de organismos colectados, que fue excesivamente grande comparado con lo realizado para la Localidad de La Palma con *S. grammicus*, ya que esta zona se encuentra en un alto grado de perturbación (principalmente la tala inmoderada, ganadería y asentamientos humanos) lo que propicia que las poblaciones de este

sceleporino se vean afectadas, es por ello que existe una diferencia significativa en el número de Ordenes y principalmente en el número de Familias registradas; sin embargo en lo que concierne específicamente a los estudios realizados por Gutiérrez y Sánchez (1986), Amaya (1987) y Martínez (1985) con *S. grammicus* muestran una gran similitud entre Ordenes y Familias, corroborando así que la muestra colectada en la Localidad de La Palma es suficiente para conocer los elementos que componen la dieta de esta lagartija.

Los Ordenes-presa de mayor preferencia de acuerdo a los porcentajes en la Localidad de La Palma son los Coleópteros, Himenópteros y Homópteros en adultos y juveniles, (Fig. 9, 10 y 11), esto concuerda con Martínez (1985) que menciona en su estudio que los Coleópteros, Himenópteros y Hemípteros son los Órdenes mas consumidos por *S. grammicus*.

Las familias-presa mas consumidas son Formicidae, Cicadelidae y Crisomelidae en machos y Formicidae, Cicadelidae y Staphylinidae en hembra y juveniles, (Fig. 12). La aparición de estos Órdenes y Familias dentro de la dieta de *S. grammicus* se debe a la abundancia que tiene en el medio. Esta relación la menciona Jones (1982) para una comunidad de ranas y en donde las presas más abundantes fueron las mas consumidas, aunado a esto Pianka, (1966) y Schoenner, (1969) argumentan que la aparición alta de alguna categoría-presa se debe a que la densidad es elevada o que los requerimientos energéticos del depredador son bajos. Así pues en la localidad de La Palma *S. grammicus* es una lagartija generalista-oportunista ya que el consumo de sus presas es por la disponibilidad que tenga en el medio, lo que propicia que el gasto energético de caza sea considerablemente bajo, ocupando dicha energía para otras actividades como la reproducción, además de prevenir de cierta

manera le depredación (ya sea por mamíferos, aves u otros reptiles de la zona).

La cantidad de materia vegetal encontrada en el tracto digestivo de *S. grammicus* es mínima ya que representa el 2.9% para machos, 0.3% para hembras y 1.0% para juveniles, (Fig. 6, 7 y 8), por consiguiente no se puede considerar que la materia vegetal forme parte de la dieta de *S. grammicus* descartando así que se trate de una especie omnívora, sino mas bien el consumo de materia vegetal se da de forma accidental al momento de la captura de sus presas, Amaya (1991), García (1989) y Martínez (1985). Dentro de la gran diversidad de dietas que presentan los reptiles la herbívoria es considerada un modo raro, lo cual no resulta sorprendente ya que para una lagartija es más difícil digerir la materia vegetal debido al revestimiento de la pared celular (Pough, 1973, Pianka y Vitt, 2003). Por lo tanto la herbívoria se ha desarrollado en pocos linajes de reptiles y se conoce solo el 3% de las lagartijas se alimentan de cantidades significativas de plantas (King, 1996 en Van Damme, 1999), aunque este porcentaje varia según el autor ya que actualmente se considera que menos del 2% de las mas de 7800 especies son herbívoras (Espinosa, *et al*, 2004).

Rodríguez (2006) menciona que para *S. mucronatus* la materia vegetal compone el 37% de su dieta, teniendo además una gran variedad de Familias vegetales registradas. Smith y Milstead (1971) y Búrquez *et al* (1986), (estos autores con *S. torquatus*) reportan que la ingesta de plantas puede representar una importante fuente de alimento en algunas épocas del año, cuando existe una escasez de artrópodos. Sin embargo para *S. grammicus* no se presento esta situación, ya que la materia vegetal registrada en los tractos digestivos no se pudo identificar debido a su alto grado de descomposición.

VALOR DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA (VIA)

El índice de Valor de Importancia Alimenticia (VIA) indica que *S. grammicus* se alimenta de una amplia variedad de presas, pero algunas de estas son consumidas en mayor cantidad que otras.

Los Ordenes-presa mas consumidos por *S. grammicus* en la localidad de la Palma fueron Coleópteros, Himenópteros y Heterópteros, (Fig. 16). Martínez (1985) reporta que los Ordenes mas consumidas por *S. grammicus* en el Ajusco y el Pedregal de San Ángel, D.F. son Himenóptera, Coleóptero y Hemíptero, coincidiendo en los dos primeros Ordenes con la comunidad de *S. grammicus* de La Palma, siendo el Orden Hemíptero el de mayor relevancia en el Ajusco y en el Pedregal el Orden Himenóptera. Amaya (1989) registra a Lepidópteros (larvas y adultos) y Hemípteros como los Ordenes mas importantes. En el estudio realizado por Gutiérrez y Sánchez (1986) con la misma especie menciona que los Ordenes mas consumidos son los Coleópteros, Himenópteros y Lepidópteros que en comparación a lo registrado en la Localidad de La Palma solo se difiere en los Lepidópteros en cuanto a importancia, esto puede explicarse por el hecho de que probablemente en toda la materia que no pudo ser identificada existieran restos de Lepidópteros restándole dicha importancia, sin embargo si están presentes dentro de la dieta.

Por su cuenta Ruiz y Uribe (1980) mencionan que el Orden Coleópteros es el más importante. Para los adultos y juveniles de *S. grammicus* en la localidad de La Palma los Órdenes mas importantes son los Coleópteros, Himenópteros y Heterópteros, ratificándose los resultados obtenidos por otros autores en diferentes comunidades.

En contraste con otras especies del género *Sceloporus* Gutiérrez y Sánchez (1986) registra para *S. aeneus* adultos a Himenópteros, Coleópteros y Hemípteros como los ordenes más importantes dentro de su dieta. Por su cuenta Amaya (1987) menciona que para *S. aeneus* y *S. mucronatus* los órdenes de mayor relevancia son Hemípteros y Lepidópteros. García (1989) registra para *S. variabilis* adultos a Himenópteros y Coleópteros como los ordenes de mayor relevancia. Con lo anterior podemos observar que para *S. grammicus* y otras especies del mismo genero, además de compartir una dieta a base de insectos, también lo hacen con los Ordenes-presa, ya que la importancia de algunos de estos es muy similar entre adultos, esto es por que dentro de los insectos estos Ordenes son de los mas abundantes convirtiéndose en el recurso alimenticio más disponible y explotado por dichos lacertilios.

Dentro de las familias de mayor relevancia para machos de *S. grammicus* esta Formicidae. Cicadelidae y Curculionidae. Para hembras Formicidae, Cicadelidae y Staphylinidae. Para juveniles Staphylinidae, Formicidae y Cicadelidae, (Fig. 21, 22 y 23). Estas familias son consumidas por *S. grammicus* ya que son insectos alados (con excepción de las hormigas encontradas en el tracto digestivo), por lo tanto podemos encontrarlas en el hábitat que ocupa *S. grammicus* para sus actividades, esto permite que exista una mayor disponibilidad de ellas y formen parte importante de su dieta, aunque para complementar la misma puede llegar a consumir otros artrópodos como los son los arácnidos. En contraste con este trabajo Gutiérrez y Sánchez (1986), reportan para la localidad de Cahuacan que los machos de *S. grammicus* tienen mayor preferencia por las familias-presa Crisomelidae, Anthocoridae, Formicidae, larvas de Pyralidae y Scolitidae. Para las hembras

las familias-presa de mayor preferencia es Crisomelidae, (Fig. 22), y para los juveniles son Crisomelidae, Cyclorrhapha y Carabidae, (Fig. 23).

Las diferencias en cuanto al consumo de presas entre adultos y juveniles puede deberse a diferentes factores, uno de estos son las relaciones intraespecificas propias de la especie, donde el tamaño corporal de las lagartijas entre adultos y juveniles es variado, permitiéndose así que los adultos principalmente los machos, que son los de mayor tamaño (en esta especie) consuman presas mas grandes de las que consumirían las hembras o los juveniles, optando estos por presas de menos tamaño, (Urban, 2007). También se puede deber al área que ocupan para realizar sus actividades, específicamente al modo de forrajeo, o el tiempo que ocupan para realizar dicha actividad lo que permite que el numero de presas sea mas variado entre ambos sexos y juveniles.

Otro factor muy importante y que hay que resaltar es que el tipo de vegetación entre la Localidad de La Palma y Cahuacan es muy similar, ya que predomina el bosque de coníferas, con manchones de pino-encino, lo que permite que se desarrollen el mismo tipo de presas, sin embargo dado que el estudio de Gutiérrez y Sánchez se realizó en 1986 y el presente estudio en la localidad de La Palma en el 2005 y 2006, la zona de estudio se ha visto alterada por las actividades humanas, por lo que los patrones ambientales (temperatura y precipitación) también están alterados de manera considerable, por lo que han repercutido no solo las poblaciones de *S. grammicus*, sino también las de las presas potenciales que son los insectos, aunado a que posiblemente algunas presas pudieran ya no existir en gran abundancia en dichos lugares.

En estudios hechos con diferentes especies del genero *Sceloporus*, como *S. internasalis* (Vizcaya 2008), *S. aeneus* (Urban 2007), *S. variabilis*, Garcia

(1989) y (Jiménez 2003), *S. anahuacus* (Galván 2007), *S. mucronatus* (Rodríguez 2006), *S. mucronatus* y *S. anahuacus* (Pacheco 2006), se ha reportado que la dieta a base de insectos es compartida por todas las especies ya antes mencionadas, pero además comparten Ordenes y/o Familias-presa que tienen una gran abundancia en el ambiente. Además todas las especies de lagartijas mencionadas anteriormente tienden al consumo de Formícidos, posiblemente a que es una familia que se caracteriza por vivir en colonias (Ross, 1982 y Bland 1978), y el comportamiento de realizar sus actividades en forma grupal permite que sea una fuente importante de alimento, además de que a esta familia la podemos encontrar de manera abundante en diferentes hábitats y a lo largo del año, aunque no debemos de olvidarnos de los Coleópteros que también son de gran importancia dentro de la dieta de estas lagartijas, y también se les puede encontrar en gran abundancia y ocupando diferentes hábitats, solo que a diferencia de los Formícidos, la mayoría de estos realizan sus actividades solos.

S. grammicus es una especie que ocupa el modo de forrajeo de búsqueda corta ("sit-and-wait predators"), localizando a sus presas visualmente, teniéndose así que su dieta es generalista-oportunista, ya que consume el recurso que se encuentra disponible en el medio, aprovechándolo en los tiempos y espacios de mayor abundancia. El gasto energético en este tipo de forrajeo es relativamente pequeño, por lo tanto lo importante es la abundancia del recurso alimento.

DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

De acuerdo a los valores obtenidos en este índice podemos inferir que *S. grammicus* tiene una tendencia a ser generalista en su dieta, esto es corroborado por el Índice de Valor de Importancia, ya que presenta una amplia gama de presas consumidas, aunque algunas son más consumidas que otras.

Schoener, (1974), menciona que los tiempos de actividad se encuentran estrechamente relacionados con la obtención de alimento, pues cuando los climas varían, las presas pueden presentar asincronía en su aparición y como consecuencia la actividad de forrajeo de los consumidores se ve afectada, es por esto que el incremento en la actividad de las lagartijas ocurre después de la precipitación (ya sea luego de una lluvia o después de la temporada lluviosa) se debe precisamente a que los insectos se tornan muy activos.

En adultos y juveniles de *S. grammicus* de manera general la temperatura y humedad ambiental registrada parecen no tener ninguna influencia directa sobre la diversidad, aunque esta se mantiene relativamente constante durante el año de muestreo, además se observó una significativa alteración en los patrones de precipitación, ya que este tipo de ecosistemas se caracterizan por presentar lluvias en verano sobre todo en la época mas calurosa (García, 1988), sin embargo durante el muestreo se presentó una marcada escasez de lluvias lo que propicio posteriormente que no hubiera una gran abundancia de presas. Sin embargo, en cuanto a los Ordenes para machos se observa que en el mes de Diciembre del 2005 se encuentra la mayor diversidad donde la humedad presenta un valor alto y la temperatura es baja, seguido por los meses de Mayo y Septiembre 2005, aunque en el mes de Mayo no se presenta la condición de humedad alta y temperatura baja. Los valores de diversidad más bajos se presentan en los meses de Octubre, Noviembre y Junio.

En las hembras los meses más diversos fueron Octubre, Junio del 2005 y Marzo del 2006 y los menos diversos fueron Febrero 2006 y Septiembre y Abril del 2005. En los juveniles los valores mas altos de diversidad se encontraron en los meses de Septiembre, Mayo y noviembre del mismo año y el valor más bajo se registro en Mayo. Esto es confirmado por Altamirano y Soriano (2003) y Urban (2007), que mencionan que las variaciones de organismos presa que componen la dieta de cualquier saurio, se encuentran influenciadas por los factores ambientales obligando a las especies a aprovechar al máximo el alimento en tiempos y espacios de alta productividad, además cuando la humedad es alta y la temperatura baja la diversidad es alta, en contraste cuando la diversidad es baja la temperatura es alta y la humedad baja, Jiménez (2003). Sin embargo tanto para adulto como juveniles en cuanto a los valores mas bajos de diversidad no presento la condición que menciona Jiménez (2003), ya que la humedad siempre fue mas alta que la temperatura, esto puede deberse a los cambios ambientales tan drásticos que ha sufrido la Localidad de La Palma, sin embargo la diversidad se mantuvo constante durante todo el estudio.

De todo los datos recabados podemos deducir que durante los meses de mayor diversidad hubo una mayor disponibilidad en el recurso alimento, esto se ve reflejado en el mayor consumo de categorías-presa por *S. grammicus* (adultos y juveniles) y por lo tanto la explotación del recurso alimento fue eficaz. Esta situación se debe a que las condiciones ambientales eran favorables para el aumento en las poblaciones de los insectos y nos indica que existe una relación directamente proporcional principalmente en la precipitación y el crecimiento o aparición de las poblaciones de insectos (Andow, 1991; Andrew y Matthew, 2002). En cuanto a los meses donde la diversidad fue menor la

disponibilidad del recurso alimento fue menor teniendo una influencia directa las condiciones ambientales.

Con lo que respecta a otros estudios con *S. grammicus*, Gutiérrez y Sánchez (1986), mencionan que la temporada seca inicia de Diciembre a Febrero y que los ordenes mas representativos en esta época son Coleópteros, Himenópteros y arácnidos y en la época húmeda son Ortópteros, Lepidópteros y Hemípteros y las familia Crisomelidae, Formicidae, Carabidae y Aranae son las que se encuentran a lo largo de todo el año; estas variaciones en las poblaciones de insectos concuerda con lo reportado en la Palma ya que estas familias se encuentran en mayor o en menor grado en lo encontrado en los tractos digestivos, además mencionan que en la época seca (invierno) la gama de familias es menor y por lo tanto el recurso alimento es bajo. Refieren además que existe una relación directa entre la cantidad del alimento y el número de depredadores. La mayor diversidad la encontramos en época de lluvias (verano y otoño) donde al igual que el alimento los depredadores se incrementan. Martínez (1985) y Ruiz (1980), concuerdan en el sentido de que en la etapa invernal el número de presas es bajo y por lo tanto la diversidad decrece y todo lo contrario sucede en los meses de Junio, Agosto y Octubre donde el número de presas se incrementa considerablemente.

Por otro lado con otras especies del género *Sceloporus*, García (1989) con *S. variabilis* preciso que de Marzo a Mayo que corresponden a los meses de sequía la diversidad de las presas es menor, sin embargo el predominio de la familia Formicidae es considerable. Ortega y Hernández (1983), analizaron la influencia de los cambios ambientales de temperatura y humedad, en la abundancia de *S. dugesi intermedius*, observando que la disminución de Coleópteros, en ciertas partes del año, lleva a esta especie a alimentarse de otras presas (Artrópodos) para cubrir sus requerimientos energéticos.

Los resultados del Índice de Diversidad que se registraron en la localidad de La Palma representan un adecuado aprovechamiento de los recursos alimentarios, comprobando así que este lacertilio aprovecha los recursos que se encuentran disponibles en el medio.

De manera general los valores más altos de diversidad corresponden a los meses de lluvias corroborando lo reportado por otros autores, sucediendo todo lo contrario en los meses donde se encontró los valores más bajos.

En relación a lo reportado por Guzmán y Sánchez (1986), Amaya (1989) y Martínez (1985), los valores del Índice de Diversidad fueron representativos y se comportaron de acuerdo a la variación de los factores ambientales principalmente temperatura y humedad; *S. grammicus* observó un buen aprovechamiento de los recursos que se encuentran disponibles en el ambiente aprovechando los tiempos y espacios de alta productividad.

SOLAPAMIENTO DE NICHO

Los valores registrados en este índice indican que tanto adultos y juveniles de *S. grammicus* se alimentan básicamente de los mismos tipos presa. En cuanto a los Ordenes-presa los valores no distan mucho, sin embargo el mayor solapamiento se da entre machos y juveniles, con una preferencia hacia los Coleópteros, pero utilizan distintas familias de este orden, (Ver figura 28). Con lo que respecta a las familias el solapamiento se da entre hembras y machos con una preferencia hacia los Formícidos, (Ver figura 29), aparentemente si existe una competencia entre adultos y juveniles de la misma especie, ya que aprovechan el mismo recurso, sin embargo el tiempo y el espacio que ocupan para alimentarse puede ser diferente promoviendo así el reparto de recursos dentro de la especie. Además el tamaño de las presas es diferente, ya que los machos por ser más grandes, la longitud de su hocico es mayor que en las hembras y juveniles, teniendo así que pueden consumir presas de mayor tamaño, además de que tienen una mayor movilidad por ser territorialistas. En lo que respecta a hembras y juveniles el consumo de presas al igual que en los machos va de acuerdo al tamaño de su hocico teniendo que las presas que consumen son de menor tamaño que en los machos.

En contraste, Jiménez (2003), menciona en su estudio con *S. variabilis* que existe un solapamiento en cuanto al espacio entre machos y hembras, es este caso el recurso alimento no es una condición que promueva la competencia intraespecífica ya que el alimento es variado entre ambos sexos.

AMPLITUD DE NICHOS

Los valores registrados para este estudio reflejan que existen presas más abundantes que otras, razón por la que pueden hacer creer que se tiende a una especialización, pero realmente estos valores indican que su espectro alimentario es amplio; mas sin embargo estos resultados pueden verse afectados por la elevada frecuencia de aparición de ciertas presas, lo cual genera sesgos marcados.

CONCLUSIONES

Sceloporus grammicus es una especie de lagartija que se alimenta de artrópodos, basando su dieta en insectos ya que estos son los mas consumidos.

Dentro de la clase insecta los órdenes más consumidos son Coleóptera, Himenóptera y Homóptera, dentro de estos las familias mas consumidas son Formicidae, Cicadelidae, Chrysomelidae y Staphilinidae.

Sceloporus grammicus es una especie de lagartija generalista oportunista, ya que se alimenta de una amplia variedad de presas y aprovecha los recursos que se encuentran disponibles en el ambiente durante las distintas temporadas del año.

La similitud entre las dietas de adultos y juveniles es muy alta, ya que consumen el mismo tipo de presas.

ANEXOS

I. Valor de Importancia Alimentaria para Ordenes-presa de *Sceloporus grammicus*.

VALOR DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA PARA <i>S. grammicus</i>			
	MACHOS	HEMBRAS	JUVENILES
ORDENES	VIA	VIA	VIA
COLEOPTEROS	1.7227	1.666	1.9356
HIMENOPTEROS	0.7694	1.0414	0.397
LEPIDOPTEROS	0.2387	0	0
DIPTEROS	0.2619	0.345	0.01717
ORTOPTEROS	0	0.2203	0
HEMIPTEROS	0.3007	0.4972	0.125
HOMOPTEROS	0.4676	0.5716	0.3535
HETEROPTEROS	0.1368	0.0654	0.1717
ARACNIDOS	0.1255	0.1518	0

II. Valor de Importancia Alimentaria para Familias-presa de *Sceloporus grammicus*.

Valor de Importancia Alimentaria de <i>S. grammicus</i>			
FAMILIAS	VIA	VIA	VIA
CICADELIDAE	0.9772	0.7856	0.8069
FORMICIDAE	1.3867	1.0725	1.0579
DERMESTIDAE	0.1252	0.0483	0.0625
ESCOLITIDAE	0	0.125	0.1615
CURCULIONIDAE	0.1865	0.1647	0.349
CARABIDAE	0.1492	0.2077	0.2713
BUPRESIDAE	0.0662	0	0.0312
CRISOMELIDAE	0.1402	0	0.0625
CICADIDAE	0.1111	0.071	0.0625
STAPHYLINIDAE	0.1579	0.5356	1.2602
VESPIDAE	0.1013	0.0784	0.0615
AFIDAE	0.0555	0.0354	0.0312
CALIFORIDAE	0.0417	0	0.0312

III. Valores de Diversidad de Shannon-Wiener para *S. grammicus* (Ordenes).

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER PARA <i>S. grammicus</i>			
	MACHOS	HEMRAS	JUVENILES
	H'	H'	H'
MAR	1.7898	0	0
ABRIL	1.459	1.5219	0
MAY	2.2056	1.3709	1.3709
JUNIO	0.9778	0	0
JULIO	1.1939	0	0
AGOSTO	1.1981	1.9501	0
SEPTIEMBRE	2.1434	0.9183	1.4181
OCTUBRE	0.6499	0	0
NOVIEMBRE	0.7331	0	0.9183
DICIEMBRE	2.8094	0.9183	0
ENERO	1.9181	0	0
FEBRERO	1.8422	0	0
MARZO	1.981	0.9183	0

IV. Valores de Diversidad de Shannon-Wiener para *S. grammicus* (Familias).

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER PARA <i>S. grammicus</i>			
	MACHOS	HEMRAS	JUVENILES
	H'	H'	H'
MARZO	0.8631		0
ABRIL	1.3709	1.5849	0
MAYO	2.0847		1.5849
JUNIO	2.25	2.2371	0
JULIO	1.6171		0
AGOSTO	0.4395	2.0416	0
SEPTIEMBRE	1.5849	1.5219	1.3709
OCTUBRE	0	3.6556	0
NOVIEMBRE	0.9183		1
DICIEMBRE	0	1.7526	0
ENERO	0	1.9181	0
FEBRERO	0.9183	1.1567	0
MARZO	1	2.1866	0

V. Valores de Solapamiento de nicho para *S. grammicus* (Ordenes).

INDICE DE SOLAPAMIENTO DE NICHOS ALIMENTARIOS		
MACHOS vs HEMBRAS	MACHOS vs JUVENILES	HEMBRAS vs JUVENILES
0.2526	0.3784	0.3169

VI. Valores de Solapamiento de nicho para *S. grammicus* (Familias).

INDICE DE SOLAPAMIENTO DE NICHOS ALIMENTARIOS		
MACHOS vs HEMBRAS	MACHOS vs JUVENILES	HEMBRAS vs JUVENILES
0.2526	0.1557	0.1687

VII. Valores de Amplitud de nicho para *S. grammicus* (Ordenes).

INDICE DE AMPLITUD DE NICHOS		
MACHOS	HEMBRAS	JUVENILES
0.2117	0.2203	0.1859

VIII. Valores de Amplitud de nicho para *S. grammicus* (Familias).

INDICE DE AMPLITUD DE NICH0		
MACHOS	HEMBRAS	JUVENILES
0.1459	0.1437	0.15

XI. Numero de organismos-presa por Orden de *S. grammicus*.

HOMOPTEROS	35
HETEROPTEROS	9
HEMIPTEROS	8
COLEOPTEROS	118
HIMENOPTEROS	55
LEPIDOPTEROS	5
DIPTEROS	15
ORTOPTEROS	3
ARACNIDOS	4

X. Numero de organismos-presa por Familias de *S. grammicus*.

CICADELIDAE	32
FORMICIDAE	42
DERMESTIDAE	3
ESCOLITIDAE	1
CURCULIONIDAE	7
CARABIDAE	6
BUPRESIDAE	4
CRISOMELIDAE	5
CICADIDAE	2
STAPHYLINIDAE	7
VESPIDAE	1
AFIDAE	1
CALIFORIDAE	1

LITERATURA CITADA

- Altamirano A.A.T. García, C.R., Vidal y Ferriz 1990 "Análisis de nicho trófico y espacial de algunas especies de anfibios y reptiles de Alvarado Veracruz. Revista de Zoología, Museo de las Ciencias Biológicas. ENEPI-UNAM. (5): 23-25
- Altamirano, A. T. A. y Soriano S. M. 2003. "Espectro alimenticio y desempeño ecológico de los anfibios y reptiles de Alvarado, Veracruz". Revista de Zoología. Museo de Zool. ENEP Iztacala. UNAM. 14: 23-45.
- Altamirano, A. T. A. y Soriano. 2006. "Espectro alimentario de la lagatija *Aspidocelis deppi* (Sauria- Teiidae). Rev. Zoologia. Museo de Zool. ENEP Iztacala. UNAM.
- Amaya E.J. 1987. "Repartición de recursos en una comunidad de anfibios y reptiles de la Vertiente Oriental del Volcán Iztaccihuatl. Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM.
- Andow, D. A. 1991. "Vegetational Diversity and Arthropod population response. Annual Review of Entomology 36 561-586.
- Andrew, W. y Mattew, B. T. 2002. "Are the ecological concepts in the assembly and function of diversity useful frameworks for understanding pest control? Agricultural and Forest Entomology: 4 237-243.
- Arias Balderas S. F. 2004. "Anfibios y reptiles del bosque tropical caducifolio y vegetación circundante del Municipio de Jungapeo, Michoacán". Tesis de licenciatura de Biología. FESI- UNAM. p. p. 2.
- Barbault, R. 1984. Principios y métodos de estudio de la organización de las comunidades. En reserva de la Biosfera en el

Edo. de Durango, Halfter (ed); Instituto de Ecología, México; 4: 183-198 pp.

- Barbault.R.1978."Principios y métodos de estudio de la organización de las comunidades".Publ. Instituto de Biología. México.4:185- 198.
- Bland R. G. 1978. "How to know the insects" 3ra edicion. Editorial The Pictured Key Nature Series.
- Brower J. E. and Zar J. H. 1981. "Field and laboratory methods for general ecology ". Wm. C. Brown Company Publishers. 827 p.
- Búrquez, A., O. Flores-Villela y A. Hernandez. 1986. "Herbivory in a small Iguanid lizard, *Sceloporus torquatus torquatus*". Journal of Herpetology, 20: 262-264.
- Casas A. G, Ramírez-Bautista y Uribe- Peña, Z. 1999. "Anfibios y Reptiles de las Serranías del Distrito Federal. Cuadernos 32. Instituto de biología, UNAM. Méx.
- Daly H. V. 1978. Introduction to insect biology and diversity. McGraw-Hill. E.U.A. 564 pp.
- De la Fuente Freyre,. J. A. 1994. Zoología de Artrópodos. McGraw-Hill-Interamericana de España. Madrid. España. 805 pp.
- De Marco, V., R. W. Drenner and G. Ferguson. 1985. Maximum drey size of and insectivorous lizard *Scelopoprus undulates garmani*. Copeia.4: 1077- 80.
- Derickson, W. K. 1974. Lipid deposition and utilization in the sagebrush lizard, *Sceloporus graciosus* its significance for reproduction and maintenance. Comp. biochem. Physiol. 49 A: 267- 272.

- Dunham A, E.1978. Food availability as a approximate factor influencing individual growth rate in the iguanid lizard *Sceloporus merriami*. Ecology. 59: 770- 78.
- Dunham, A. E. 1981. Populations in a fluctuating enviroment: The comparative population ecology of the iguanas lizard. *Sceloporus merriammi* and *Urosaurus ornatus* .Misc. Pubhl. Mus. Zool. Univ. Mich. 158.
- 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 abundante and relative value of available prey”. American Naturalist. 110(973): 401-413.
- Flores Villela, O. 1993 “Herpetofauna Mexicana” Carnegie Museum of Natural History. Publication (17) USA.
- Flores-Villela, O y Canseco-Márquez, 2004. “Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México”. Acta zoológica Mexicana (n.s.) 20(2): 115-144.
- Flores-Villela, O., Mendoza, Q. F. y González, P. G. 1995. “Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México”. Facultad de Ciencias. UNAM. 285 p.
- Floy, H.B. y T.S.Jenssen.1983. “Food habits of the Jamaican lizard. *Anolis opalinus* resourse partitioning and seasonal effects examined”.Copeia. 0(2): 319- 331.
- Galván Gutiérrez A. A. 2007. 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. Tesis Biólogo. FES. Iztacala. UNAM. México.
- García, E. 1988. "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen (para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana". Instituto de Geografía. UNAM. México. Pags.
 - García, R. J. K. 2004. "Hábitos alimentarios de la lagartija *Xenosaurus* sp. (Sauria: Xenosauridae) en un Bosque Mesofilo del Estado de Hidalgo, México. Tesis Biólogo. FES. Iztacala. UNAM. México.
 - García. C. R. 1989 "Ciclo reproductivo y hábitos alimenticios de *Sceloporus variabilis variabilis* (Reptilia: Sauria: Iguanidae) en Alvarado Veracruz". Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM.
 - Gelover A.A. 1997 "Reparto de recursos *Hyla miotympanium*, *Bufo valliceps* y *Rana spectabilis*, en Mezquitlan Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM.
 - González Ruiz G. A. 1991. Aspectos de la ecología poblacional de *Sceloporus megalepidurus megalepidurus* smith (Reptilia; Sauria; Iguanidae), en el Oriente de Tlaxcala, México. Tesis Biólogo. ENEP. Iztacala. UNAM. México.
 - Grant, B. W., and A. E. Dunham. 1990. Elevational covariation in environmental constrains in life histories of the desert lizard *Sceloporus merriammi*. Ecology. 71: 1765- 1776.
 - Grant, B. W., and A.E. Dunham. 1988. Thermally imposed time constrains in the activity of the desert lizard *Sceloporus merriammi*. Ecology 69: 167- 176.

- Gutiérrez, M. G. y Sanchez T. R. 1986. "Repartición de recursos alimenticios en la comunidad de Lacertilios de Cahuacan, Estado de México". Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM.
- <http://www.conabio.com.mx>.
- <http://www.sararpa.com.mx7dlg/edomex/Ddr2/Municipios/IsidroF.htm>
- Huey, R, B. and E, Pianka. 1981. Ecological consequences of foraging mode. *Ecology* 62: 991- 999.
- INEGI. 2004. <http://www.inegi.gob.mx/>.
- INEGI 1994(a). Carta de Climats 1:1,000,000.
- INEGI 1994(b). Carta Geológica 1:1,000,000.
- INEGI 1994(c). Carta Fisiográfica 1:1, 000,000.
- INEGI 1994(d). Carta de Efectos Climáticos 1: 25 000 E142.
- INEGI 1994(e). Carta Uso de Suelo y Vegetación 1: 25 000.
- Jiménez Yarce F. J. 2003. "Ecología de los Hábitos Alimenticios y Ciclo Reproductivo de *Sceloporus variabilis variabilis* (Reptilia: Sauria; Phrynosomatidae) en la Hacienda de Meztitlan; Hidalgo." Tesis biólogo. FES. Iztacala. UNAM. México.
- Jones Kirkland L. 1982. Prey patterns and trophic niche overlap in four species of caribbean frogs. (En herpetological communities. Norman J. Scott. Jr. (Edit). *O* (13): 49-56).
- Keer García Karen. 2003. "Contribución al conocimiento de la herpetofauna del Mpio. Chapa de mota, Edo. De Méx. Tesina de licenciatura de Biología FESI- UNAM. p. p. 20.
- King, G. 1996. *Reptiles and Herbivory*. Chapman and Hall, London, en Van Damme, 1999. Evolution the herbivory in Lacertids Lizards: Effects of Insularity and Body Size. *Journal of Herpetology*. 33: 663-674.

- Lemos E.J.A y Loeza J.L. 1986 “Estudio general de la comunidad herpetofaunística de un bosque templado (mezcla *Quercus-Pinus*) Edo. de Méx.
- Lemos Espinal Julio Alberto y Rodríguez Loeza José Luís. 1984 “Estudio general de la comunidad herpetofaunística de un bosque templado (Mezcla *Quercus-Pinus*) en el Estado de México”. Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM. 41 p.
- Lemos, E. J. A y R. E. Ballinger. 1996. Herbivory in the lizard *Sceloporus mucronatus* (Sauria: Phrynosomatidae) in Sierra del Ajusco, Distrito Federal México.
- Levins, R. 1968. “Evolution in changing environments”. Princenton University Press. Princenton. En Lemos E. y L. Franco. 1984. Repartición del recurso espacio en una comunidad de anfibios y reptiles del Estado de Puebla. Rev. Ciencia Forestal Num. 50, Vol. 9 julio-agosto. 47,49,50,51.
- Martínez, I. R. 1985. Estudio comparativo de dos poblaciones de la lagartija *Sceloporus grammicus microlepidotus*, en el Ajusco y en el Pedregal de San Ángel, D.F. Tesis de Biólogo, ENEP-Iztacala.UNAM. México.
- Maury, M. E., 1981a. Variability of activity cycles in some species of lizards in the Bolson de Mapimi (Chihuahuan Desert, Mexico) (en Ecology of the Chihuahuan Desert; organization of some vertebrate communities. R. E. Barbault, and G. Halfter (Eds.), P:101-118).
- Mc Arthur, R. H. and E. R. Pianka. 1966. Competition habitat selection and character displacement in a patchy environment. Proc. Nat. Acad. Sci. 51: 1207-1210.

- Mc Arthur, R. H. y E. R. Pianka. 1966. Optimal use of a patchy environment. *American naturalist*. 100: 603-609.
- Mc Arthur, R. H., 1969. Patterns of communities in the tropics. *Biol. J. Linn. Soc.* 1: 19-30.
- Mc Arthur, R. H., 1970. Species packing and competitive equilibrium for many species. *Theoret. Pop. Biol.* 1: 1-11.
- Mendez F. R. Y M. Villagran-Santa Cruz. 1983. "Contribución al conocimiento y ciclo reproductor de la lagartija vivípara *Sceloporus mucronatus mucronatus*. Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM.
- Mercado, R., I., 1998, Inventario de la mastofauna de la Sierra del Carmen, Estado de México, Tesis de Licenciatura ENEP Iztacala, UNAM, México.
- Ortega A. and R. Barbault 1984. "Reproductive cycles in the mesquite lizard *Sceloporus scalaris*" *J. Herpetology* 18: 168-173
- Ortega A., A. González- Romero et. R. Barbault, 1986. Rythmes journaliers d'activite et portage des ressources dans une communate of lezards du desert of Sonora (mexique). *Rev. ECOL. (TERRE ET VIE)* (41) : pp : 355-367).
- Ortega E.J. 2000 "Análisis herpetofaunístico en distintos tipos de hábitos en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas. Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM.
- Ortega R. A and R. Barbault. 1986. Reproduction in the high elevation mexican lizard *Sceloporus scalaris*. *J. Herp* 20 (1) 111-14.
- Pacheco Coronel N. 2006. Estudio comparativo de la carga parasitaria y hábitos alimentarios de cuatro especies de lagartijas

simpátricas de la comunidad de Monte Alegre, Ajusco, México.
Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

- Pérez H. y Pelayo M. 1991. "Determinación de algunos aspectos ecológicos y biológicos de la culebra semiacuática *Nerodia rhombifera blanchardi* (Reptilia: Culubridae) en la Laguna Metztitlan, Hidalgo". Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM.
- Perez-Mallado and P. Maragou (eds.) Lacertids of the Mediterranean Basin. Hellenic Zoological Society. University of Athens, Greece.
- Perry, G. y E. R. Pianka 1997. Animal foraging: past, present and future. Trends in Ecology and Evolution 12: 360-364.
- Pianka E. R. y L. J. Vitt, 2003. Lizards Windows to the evolution of diversity. University of California Press. Berkeley, California E.U.A.
- Pianka, E. 1982. Ecología evolutiva. Ed. Omega. España. 365 p.
- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. Annual Review of Ecology and Systematics 4: 53-74.
- Pianka, E. R. 1975. Niche relations of desert lizards, in: M. Cody and J. Diamond (eds.). Ecology and Evolution of communities. Harvard University press: 292-314.
- Pianka, E. R. 1986. Ecological phenomena in evolutionary perspective. Chapter 16 (pp. 325-336) in N. Polunin (ed.) Ecosystem Theory and Application. Wiley and Sons.
- Pianka, E. R. 1992. A land of lizards. Landscape 7 (3): 10-16.
- Pianka, E. R. 1993. The many dimensions of a lizard's ecological niche. Chapter 9 (pp. 121-154) in E. D. Valakos, W. Bohme, V.

- Pianka. 1966. Convexity desert lizard an spatial heterogenety. Ecology 47: 1055-1059.
- Pike, G. H., H. R. Pulliam, and E. L. Charnov. 1977. Optimal foraging: a selective review of theory and test. Quarterly Review of Biology.52: 137-154.
- Pough, F. H. 1973. "Lizards energetics and diet". Ecology, 54(4): 837-844.
- Reyes M. G. 2003 "Hábitos alimentarios de la salamandra *Ambistoma altamiranoi* en un bosque templado del Estado de México. Tesis de Licenciatura en Biología. ENEPI-UNAM.
- Rissing, S. W. 1981. Prey preferences in the desert horned lizard: influence of a prey foraging method and aggressive behavior. Ecology. 62: 1031-1040.
- Rodríguez Tejeda R. E. 2006. "Hábitos alimentarios de la lagartija *Sceloporus m. mucronatus* en un bosque mixto (*Pinus montezumae*-*Pinus hartwegii*) de Sierra del Ajusco, Estado de México".
- Rose, B. R. 1976. "Habitat and prey selection of *S. occidentalis* and *Sceloporus occidentalis* and *Sceloporus graciosus*. Ecology, 57: 531-541.
- Ross. H. H. 1982. "Introducción a la entomología general y aplicada". Ediciones Omega. S. A.
- Rubio Pérez I. V. 2002 "Análisis comparativo de caracteres de historias de vida en lagartijas del Genero *Sceloporus*, Grupo *Torquatus*: una Propuesta Filogenética". Tesis de Licenciatura en Biología. FESI-UNAM.

- Ruby, D. E., and A.E. Dunham. 1984. A population analysis of the ovoviviparous lizard *Sceloporus jarrovi* in the Pinaleño Mountains of the Southeastern Arizona. *Herpetologica* 40: 425-436.
- Ruiz, J. G. Y Z. U. Peña. 1980. Hábitos alimenticios y reproductivos de *Sceloporus grammicus microlepidotus*. *Temas selectos de zoología. Herpetología. Facultad de Ciencias. UNAM.*
- Rzedowski, J. 1981 “Vegetación de México”. Editorial Limusa, México.
- Salazar H.D. 2003 “Estudio de la reproducción y alimentación de *Sceloporus mucrunotus* (Sauria: Phrynosomatidae) en el sistema modificado de San José Deguedo, Estado de México. Tesis de Licenciatura en Biología. FESI-UNAM. Santos-Barrera. G, Pacheco. J y Ceballos G. 2004 “Áreas prioritarias para la conservación de los reptiles y anfibios de México”. *Biodiversitas*, num. 57. CONABIO. México.
- Schoener, W. T., 1974. Resource partitioning in ecological communities; *Science*; 185: pp. 27-39.
- Schoener, T. W. 1969. Size patterns in West Indian Anolis lizard. I size and species diversity. *Syst. Zool.* 18: 386-401.
- SEMARNAT. [http: www.semarnat.com.mx](http://www.semarnat.com.mx).
- Sites, J. W. and J. Dixon 1982. Geographic. Variation in *Sceloporus variabilis* and its relation to *Sceloporus teapensis* (Sauria: Iguanidae). *Copeia*. 1982. (1): 14- 27.
- Sites, W. J. W. Archie, C, C. J., Cole and Flores-Villela. 1992. “A review of phylogenetic hypothesis for lizards of the genus *Sceloporus* (Phrynosomatidae): implications for ecological and evolutionary studies”. *Bull of the Am. Museum of Nat.* No. 213 N.Y.

- Smith, H. M. 1939. The Mexican and Central American lizards of the genus *Sceloporus*. Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist. 26: 1- 397.
- Smith, H. M. 1937. A synopsis of the *variabilis* group of the lizard genus *Sceloporus* with description of new subspecies. Occab. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan (358): 1- 22.
- 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.
- Stamps, J., S. Tanaka and V. Krishnan. 1981. The relationships between selectivity and food abundance in a juvenile lizard. Ecology. 62: 1079-92.
- Uetz, P. 2005. How many species? Species Number (as of January 2005). THE EMBL REPTILE DATABASE. WEB: <http://www.emblheidelberg.de/~uetz/dbinfo/SpeciesStat.html>.
- Urban Lozano Maribel. 2007. "Hábitos alimentarios de *Sceloporus aeneus* (REPTILIA: PHRYNOSOMATIDAE) en la localidad La Palma, Tlazala municipio de Isidro Fabela Estado de México". Tesis de Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. Mexico.
- Valdespino T. C. S. 1998 "Anfibios y Reptiles de la Sierra del Carmen Estado de México. Tesis de Licenciatura en Biología. FESI-UNAM.
- Valdéz, 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 de licenciatura. FES. Iztacala. UNAM. México. p 54.

- Vitt, J. L. 1986, Reproductive Tactics of Sympatric Gekkonid Lizards with a Comment on the Evolutionary and Ecological Consequences of Invariant Clutch Size *Copeia*, Vol. 1986, No. 3 (Aug. 4, 1986), pp. 773-786
- Vitt, J. L. y Ohmart 1977. "Ecology and reproduction of lower Colorado river: II *Cnemidophorus tigris* (Teiidae) with comparasions. *Herpetologica*. 33: 223-233.
- Vitt, L., R.C. Van Loben Sels & R.D. Ohmart. 1978. Lizard reproduction: annual variation and environmental correlates in the Iguanid Lizard *Urosaurus graciosus*. *Herpetologica* 34:241-253.
- Vizcaya, García y Soriano. 1992. "Uso de espacio y ciclo de actividad en tres especies de lagartijas simpaticas. *Revista de Zoología*. Museo de las Ciencias Biológicas. ENEPI-UNAM. (3): 15-18.
- Vizcaya Cabellero Roberto. 2008. "Hábitos alimentarios de *Sceloporus internasalis* en el poblado del bastonal, Sierra de Santa Martha Los Tuxtlas, Veracruz". Tesis de Licenciatura en Biología. FES. Iztacala.UNAM. Mexico.
- Zamora A., J.G. 2004 "Historia natural, biología reproductiva, hábitos alimentarios y área de actividad de una población de *Xerosaurus platyceps* al noroeste del Estado de Querétaro". Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. FESI-UNAM.
- Zarate F. J. 2002 "Uso de recursos espaciales y temporales por una comunidad de anfibios y reptiles del municipio Isidro Fabela Estado de México". Tesis de Licenciatura en Biología. FESI-UNAM. 48 p.