



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería
Licenciatura en Biología



**Ecología trófica de *Aspidoscelis gularis* (Squamata: Teiidae) en una zona
semiárida de Guadalcázar, San Luis Potosí, México**

Tesis que para obtener el título de

LICENCIADO EN BIÓLOGÍA

PRESENTA

José Augusto Martín Hernández

DIRECTOR

Dr. Aurelio Ramírez Bautista

CODIRECTOR

Dr. Raciél Cruz Elizalde



Hidalgo, México. Mayo 2020



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería
School of Engineering and Basic Sciences
Área Académica de Biología
Department of Biology

Fecha: 16 de Marzo de 2020
Asunto: Autorización de impresión de Tesis.

M. EN C. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR, UAEH
P R E S E N T E

Con base en lo establecido en el artículo 40, Capítulo I del Título Cuarto del Reglamento de Titulación, le comunico que el Jurado asignado al pasante de Licenciatura en Biología **José Augusto Martín Hernández**, quien presenta el trabajo recepcional de tesis titulado "**Ecología trófica de *Aspidoscelis gularis* (Squamata: Teiidae) en una zona semiárida de Guadalcázar, San Luis Potosí, México**", ha decidido autorizar la impresión del mismo, después de revisarlo en reunión de sinodales, hechas las correcciones acordadas.

A continuación se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del Jurado:

PRESIDENTE: Dr. Arturo Sánchez González

SECRETARIO Dr. Aurelio Ramírez Bautista

PRIMER VOCAL: Dr. Raciél Cruz Elizalde

SUPLENTE: Dra. Ana Paola Martínez Falcón

Sin otro particular, reitero a usted la seguridad de mi más atenta consideración.

ATENTAMENTE

M. en C. MAGDALENA MEZA SÁNCHEZ
COORDINADOR ADJUNTO DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA



Ciudad del Conocimiento
Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5 Colonia Carbonera
Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. C.P. 42184
Teléfono: +52 (771) 71 720 00 ext. 6640, 6642 Fax 2112
aab_icbi@uaeh.edu.mx

www.uaeh.edu.mx

Agradecimientos

Al Dr. Aurelio Ramírez Bautista, por todo el apoyo brindado antes y durante este proceso, por brindarme la oportunidad de trabajar bajo su dirección y ser parte del laboratorio que dirige, por siempre tener las palabras adecuadas para cada situación, por los consejos y pláticas efímeras en donde siempre sus palabras eran de aliento y superación, y por siempre recibirme con un cálido saludo.

Al Dr. Raciél Cruz Elizalde, por el conocimiento compartido para sacar a delante este trabajo, por el apoyo y el tiempo invertido en revisar y darme sugerencias para mejorar el escrito, por ser una persona que en todo momento se mostró accesible para brindarme su ayuda y por los pequeños llamados de atención por medio de correos cada que recibía las correcciones del escrito.

Al Dr. Arturo Sánchez González por el tiempo invertido en la revisión de esta tesis, por los comentarios y las observaciones que ayudaron a mejorar en todo sentido este escrito, gracias.

A la Dra. Ana Paola Martínez Falcón por sus observaciones y sugerencias para mejorar este estudio así como por su guía y orientaciones en algunos análisis estadísticos que hacían falta.

A todos los que en algún momento me ayudaron en el trabajo de laboratorio, sin su ayuda no hubiera concluido esta tesis.

A mis padres Casilda Hernández Mendoza y Guadalupe Martín Fuentes, por siempre apoyarme en cada decisión de mi vida, desde el momento que dije que quería estudiar biología, por siempre estar presente y decirme que valore el esfuerzo, que haga de mí una mejor persona, que cambie todo lo que no me guste para bien, por siempre decirme que me cuide y que me quiere, aunque a veces mi actitud le deje más arrugas. Gracias por todo.

A mi hermano Diego Martín Hernández, por todas las veces que hemos compartido como buenos amigos y hermanos, eres mi hermano sin duda daría la vida por ti.

A mi novia y mejor amiga Dhamar García Reyes, eres una luz en mi camino. Te admiro, eres una mujer aparte de hermosa, inteligente y fuerte. Espero que cumplas todas tus metas, te mereces todo el éxito.

A mis amigos de la infancia: Adán Francisco y Francisco Iván. Siempre es grato pasar tiempo con ustedes cuando es posible, gracias por formar parte de mi vida. Son incondicionales.

A mi amigo Johan, por ser una persona en quien puedo confiar en cada momento. Eres un ejemplo de que con constancia y trabajo se puede conseguir mucho. Espero que sigamos siendo amigos.

A mis amigos de la secundaria (Daniel, Mary, Ivette y Uriel) que hasta la fecha seguimos frecuentándonos, gracias por todo lo compartido y por todo lo que nos queda por compartir. Los quiero.

A mi antiguo grupo de estudio y equipo de trabajo en cada materia de la universidad (Manuel Ibarra Mayén, Carlos Terrazas Vega y Abimael Arellano Badillo; *el club de la lectura*) gracias por todo lo compartido durante la carrera, fueron mi otra familia, gracias por todas las risas, fiestas, salidas a campo, exposiciones, regañadas, comidas compartidas.

A mi tío Arturo Hernández Mendoza, mi tía Heriberta Hernández Mendoza, siempre me han motivado con su curiosidad.

Al Biólogo Jesús Martínez (que en paz descanse), profesor que me dio clases en la preparatoria, tal vez sin su dedicación y pasión por la biología no estaría aquí.

Al equipo de trabajo de Plottearte (Carlos Zarazua, Aarón Baños, Alan Ubilla, Sarahí Aguirre y Ale Cabrera) por mucho tiempo fueron las personas con las que más compartía, cuando mi vida se limitó a trabajo y tesis. Gracias por permitirme ser parte de la familia de Plottearte. Son personas a las que admiro, por todo lo que son y por quienes serán en un futuro no muy lejano.

A todo el equipo y compañeros de laboratorio (Cesar, Aarón, Dr. Chris, Jenny, Ángel, Pao, Efraín). Gracias por su amistad.

A toda mi familia, no soy el ejemplo que esperaban pero, me estoy esforzando. Los quiero.

“¿Qué resta de la vida si un hombre no puede oír el canto solitario de un ave? El hombre no tejió al lienzo de la vida; él es simplemente uno de sus hilos, todo lo que hiciere al lienzo, lo hará a sí mismo”.

-Jefe Seattle

ÍNDICE

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
ANTECEDENTES	13
JUSTIFICACIÓN.....	18
OBJETIVOS.....	19
Objetivo general	19
Objetivos particulares	19
MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
Zona de estudio.....	20
Trabajo de laboratorio	21
Composición de la dieta.....	22
Valor de importancia alimentaria.....	24
Amplitud trófica.....	24
Solapamiento de nicho trófico.....	25
Análisis estadísticos.....	26
RESULTADOS.....	27
Composición de la dieta para la población y por sexos.....	27
Valor de importancia alimentaria.....	30
Amplitud de nicho trófico.....	35
Solapamiento de nicho trófico.....	35
DISCUSIÓN	36
Composición de la dieta.....	36
Valor de importancia alimentaria.....	38
Amplitud de nicho trófico.....	44
Solapamiento de nicho trófico.....	45
CONCLUSIONES	48
LITERATURA CITADA	50
ANEXOS	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México. Se muestran los sitios de muestreo.....	22
Figura 2. Valores de importancia alimentaria para <i>Aspidoscelis gularis</i> en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.	30
Figura 3. Valores de importancia alimentaria para hembras de <i>Aspidoscelis gularis</i> en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.....	31
Figura 4. Valores de importancia alimentaria para machos de <i>Aspidoscelis gularis</i> en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.....	32
Figura 5. Comparación de los valores de importancia alimentaria de las hembras de <i>Aspidoscelis gularis</i> en época de lluvias y secas, en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.....	33
Figura 6. Comparación de los valores de importancia alimentaria de los machos de <i>Aspidoscelis gularis</i> en época de lluvias y secas, en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica general de las categorías de presa consumidos por <i>Aspidoscelis gularis</i> en el municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.	28
Cuadro 2. Abundancias de las categorías de presa consumida por la población y por sexos de <i>Aspidoscelis gularis</i> en Guadalcázar, San Luis Potosí México.....	29

RESUMEN

La dieta en las lagartijas influye directamente en las características de historias de vida, ya que a través de ésta obtienen la energía necesaria para su crecimiento, supervivencia y reproducción. El estudio de la dieta aporta información sobre el aprovechamiento del recurso alimento, las interacciones presa-depredador, el aporte energético de las presas y el modo de forrajeo. Se realizó un estudio de ecología trófica de *Aspidoscelis gularis* de una región semiárida de Guadalcázar, San Luis Potosí, México. El tamaño de muestra fue de 137 ejemplares adultos (81 machos y 56 hembras), colectados entre mayo de 1996 y septiembre de 1999. La composición de dieta indica que *A. gularis* se alimenta de 27 categorías de presa (24 para machos y 18 para hembras). Ambos sexos, consumieron más categorías de presa en la época de lluvias, respecto a la época de secas, producto de una mayor diversidad y abundancia (número) de presas durante la época de lluvias. El valor de importancia alimentaria (VIA) indica que la categoría Isoptera fue la más consumida, con más del 30% de importancia, tanto para la población, como entre sexos. Otras categorías con un VIA alto fueron la Familia Formicidae, seguido del orden Orthoptera y Coleoptera. El índice de amplitud trófica para cada sexo ($\text{♂}B_A = 0.019$; $\text{♀}B_A = 0.043$) indica una dieta especialista, consumiendo presas con baja dispersión, mientras que el índice de solapamiento de nicho trófico muestra una similitud de casi el 100% entre sexos, así como en machos entre estaciones (lluvias-secas). Para las hembras, el índice de solapamiento de nicho trófico, muestra una similitud entre estaciones del 60 al 70%, por lo que, cambian ligeramente el uso del recurso alimento entre estaciones. Este estudio contribuye al conocimiento de los

hábitos alimentarios de la especie, así como una aportación importante en la historia natural y ecología trófica de *Aspidoscelis gularis* en una zona semiárida de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Palabras clave: amplitud, ecología trófica, solapamiento, zonas semiáridas.

INTRODUCCIÓN

Las historias de vida, son todos aquellos aspectos del ciclo de vida que afectan la supervivencia y la reproducción de los organismos (Stearns, 1992). Dentro de éstos, se encuentran la tasa de crecimiento, supervivencia, la edad a la maduración sexual, fecundidad, frecuencia de puestas/camadas, tamaño y volumen del huevo, tamaño de la cría al nacer, entre otras (Stearns, 1992). La dieta o hábitos alimentarios de un organismo influyen directamente en las características de las historias de vida, ya que a través de éste obtienen la energía necesaria para su crecimiento, supervivencia y reproducción (Ramírez-Bautista, 1995). Por lo tanto, el estudio de la dieta aporta información sobre cómo las especies aprovechan el recurso alimento, cómo son las interacciones presa-depredador, cuál es el aporte energético de las categorías de presa y cómo es su modo de forrajeo. Por ejemplo, se ha observado que las lagartijas optimizan el recurso alimento al punto de preferir ciertas categorías de presa, esto es debido al elevado aporte energético que proporcionan, así como a su gran abundancia en el ambiente (Pyke *et al.*, 1977). En este sentido, una dieta rica en calidad y cantidad de nutrientes aportará la energía necesaria para actividades como la reproducción, tasas de crecimiento, supervivencia, edad de maduración sexual, entre otras (Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista, 2016).

Se ha observado que en periodos cuando el recurso alimento es escaso, la tasa de crecimiento y tamaño de la puesta o camada es baja; mientras que, cuando el recurso alimento aumenta, estas características también lo hacen (Ramírez-Bautista *et al.*, 2014). En un contexto evolutivo, el recurso alimento puede influir

directamente en el grado de respuesta y adaptación a diferentes presiones de selección (Perry y Garland, 2002); aunado a esto, el conocer el grado de la variabilidad de la dieta en las poblaciones, ayuda a la comprensión de la amplitud y solapamiento de la dimensión del nicho trófico (Vitt y Morato, 1995).

Las especies del género *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae), son endémicas del continente americano, presentan un amplio intervalo de distribución que va desde Estados Unidos hasta Costa Rica (Reeder *et al.*, 2002), aunque la mayor diversidad se presenta en las regiones áridas y semiáridas del sureste de Estados Unidos de América y México (Raya-García *et al.*, 2015). El género se distribuye ampliamente en México y cuenta con alrededor de 56 especies (Reeder *et al.*, 2002), entre las que se encuentra *Aspidoscelis gularis*, que es una de las más complejas del género. Esta complejidad es resultado de la alta variabilidad morfológica y los patrones de coloración que presentan sus poblaciones en el área de distribución de la especie (Manríquez-Morán y Orozco-Rodríguez, 2011; Esquivel-Ramírez *et al.*, 2020).

Aspidoscelis gularis presenta una distribución que incluye Tamaulipas, Chihuahua, Durango, Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León, Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Jalisco, Hidalgo y Veracruz (Pérez-Almazán *et al.*, 2014; Esquivel-Ramírez *et al.*, 2020). Se puede encontrar en bosques de coníferas, bosque de *Quercus*, bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, pastizales y en matorrales xerófilos (Ayala-Flores y Hernández-Salinas, 2016).

La especie tiene un modo reproductivo ovíparo, con un tamaño de puesta que va de 1.4 a 5.6 huevos por evento, presenta un comportamiento de forrajeo activo (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Pérez-Almazán *et al.*, 2017); una dieta basada principalmente en insectos, teniendo una inclinación por el consumo de las termitas, como otras especies del mismo género (Gadsden y Palacios-Orona, 2000; Mata-Silva *et al.*, 2013).

ANTECEDENTES

La búsqueda de alimento o forrajeo, es una característica clave en la historia natural de los organismos, ya que tiene efectos sobre el tipo y la calidad de las presas que consumen, así como en el riesgo de depredación, y eventualmente sobre la adecuación de las especies (Raya-García *et al.*, 2015). En el grupo de las lagartijas, se asume que existen dos modos o estrategias de como lagartijas buscan sus presas. El primero se le denomina forrajeo activo o “widely-foraging”, en el cual el forrajeador (lagartija) buscará a su presa desplazándose activamente (Huey y Pianka 1981). Por ejemplo, *Aspidoscelis tigris* es un forrajeador activo que tiende a buscar su alimento activamente cerca de arbustos, rascando hasta 10 cm de profundidad para sacar a sus presas, para ello los individuos presentan modificaciones morfológicas que les permiten olfatear a sus presas a gran distancia y excavar con facilidad (Gallina *et al.*, 1985). Por otra parte, se encuentra el forrajeo pasivo o “sit-and-wait”, en esta forma el forrajeador prefiere esperar a que su presa se acerque para poder capturarla (Huey y Pianka 1981). Esta estrategia de forrajeo lo presentan especies del género *Sceloporus*, así como *Uma exsul* y *Phrynocephalus interscapularis* que siguen esta estrategia, dependiendo de la vista como primer mecanismo para su alimentación (Gallina *et al.*, 1985). De acuerdo a lo anterior, se observa que el modo de forrajeo dependerá de implicaciones morfológicas pues estas optimizaran o limitaran el trabajo de caza (Perry *et al.*, 1990; Miles *et al.*, 2007; Perry 2007).

Otras diferencias que presentan los dos tipos de forrajeadores tienen que ver con el consumo de energía y el tipo de presas que consumen (Miles *et al.*, 2007).

Un forrajeador activo al moverse por un periodo de tiempo mayor tiende a gastar más energía en comparación con un forrajeador pasivo (Perry *et al.*, 1990; Miles *et al.*, 2007; Perry, 2007). Por otro lado, el tipo de presas que consumirán será distinto, ya que los forrajeadores activos suelen consumir presas más pequeñas y de textura suave, sedentarias, agrupadas o que son más inaccesibles (e.g. larvas, isópteros, escorpiones inactivos) (Huey y Pianka, 1981), mientras que los pasivos cazan presas más grandes y de mayor dureza: e.g. orthópteros (Toyama, 2014). Por otro lado, la disponibilidad de las presas estará mediado por los factores físicos (e.g. humedad, estacionalidad, temperatura, entre otros; Dunham, 1983; Ramírez-Bautista, 1995; Vitt y Morato, 1995) y ecológicos (e.g. competidores, preferencia de tipo de presa, cantidad de presa y límite morfológico, entre otros) del sitio donde habitan los individuos (Simon y Middendorf, 1976).

La disponibilidad de las presas puede variar durante el año, siendo más abundante durante la época húmeda (Carey, 2001), por lo tanto, la precipitación tiene influencia positiva sobre la producción primaria (Maury, 1995), de la cual depende el número y propagación de las presas (Dyer *et al.*, 2007; McCluskey, 1992; Wolda, 1979, 1992). Por ejemplo, Gadsden *et al.* (2011) estudiaron la dieta de *Sceloporus jarrovi* en el centro del Desierto Chihuahuense, encontrando correlación entre la dieta y la precipitación pluvial, describiendo una mayor diversidad y abundancia de presas durante la época húmeda. Asimismo, Serrano-Cardozo *et al.* (2008), en un estudio comparativo de la dieta de tres especies simpátricas de *Sceloporus* en el valle semiárido de Zapotitlán, México, encontraron un incremento en la biomasa consumida durante la época de lluvias. Es evidente que el medio hostil y limitado en recursos influye en las poblaciones de lagartijas

que habitan ahí, al punto que desarrollan distintas estrategias para optimizar la energía que adquieren por medio del alimento (Hódar *et al.*, 1996). Se ha documentado que la energía es almacenada en forma de cuerpos grasos, que después se invertirán eficientemente en la supervivencia, así como en la reproducción, principalmente en épocas (secas) del año donde el recurso alimento es escaso (Goldberg, 1976).

En lo que respecta a trabajos enfocados a *Aspidoscelis gularis*, Pérez-Almazán *et al.* (2014) realizaron un análisis de la distribución actual de la especie. En este estudio registraron que el complejo *A. gularis* se encuentra en estados que pertenecen al Altiplano Mexicano, y que su distribución está asociada estrechamente con la vegetación características del desierto Chihuahuense, principalmente de los matorrales xerófilos y pastizales, lo que podría ser un factor que limita su distribución en el norte hasta el centro de México. En cuanto a su reproducción y morfología, Ramírez-Bautista *et al.* (2009) estudiaron la reproducción y dimorfismo sexual en una población de la zona semiárida de Guadalcázar San Luis Potosí, México. Estos autores reportan similitud en tamaño corporal entre machos y hembras, pero los machos presentaron la cabeza más grande al igual que los miembros posteriores. La actividad reproductiva es sincrónica, la recrudescencia testicular ocurre en febrero a marzo, la máxima actividad fue de marzo a octubre, y la regresión en noviembre, mientras que la vitelogénesis ocurrió de febrero a septiembre, y la ovulación y fertilización en junio. Por otro lado, Esquivel-Ramírez *et al.* (2020), analizaron la variación del tamaño y la forma de la cabeza de seis unidades evolutivas de *A. gularis*, que se obtuvieron con base en una hipótesis filogenética basada en dos genes mitocondriales (Cytb y

ND2). Encontraron que, el tamaño ni la forma muestran patrones significativos de variación morfológica entre las unidades evolutivas, lo que podría atribuirse al conservadurismo morfológico.

Pérez-Almazán *et al.* (2017) realizaron un estudio de la influencia de la precipitación sobre la evolución del tamaño corporal y distancia interáxilar en el complejo *Aspidoscelis gularis*, sus resultados sugieren que los tamaños corporales pequeños están asociadas a localidades con mayor precipitación pluvial, lo que podría estar relacionado con el establecimiento de la madurez sexual temprana. De la misma forma, encontraron diferencias significativas en el tamaño y forma corporal, lo que fomenta un sistema para la competencia sexual entre machos y de fecundidad entre hembras. En lo que respecta a su dieta, Ayala-Flores y Hernández-Salinas (2016), realizaron un estudio de los hábitos alimentarios durante la temporada de lluvias en el sureste de Querétaro. Encontraron un alto grado de solapamiento de nicho trófico entre machos y hembras, mientras que el mayor valor de importancia alimentaria fue para la categoría de isópteros, seguido de coleópteros y blatodeos.

Gannon *et al.* (1990) realizaron una comparación intraespecífica de la dieta de *A. gularis* en dos hábitats (Bosque de *Prosopis* y bosque de *Juniperus*) en el centro de Texas, Estados Unidos. Los resultados indicaron que no existe diferencia en el tamaño corporal entre los organismos colectados en el bosque de *Juniperus* y en el de *Prosopis*, pero si entre sexos, siendo los machos más grandes. Encontraron que en ambos hábitats las presas del orden Isoptera, es la que presenta la mayor contribución numérica, mientras que, las del orden Orthoptera tienen la mayor contribución volumétrica. Se han hecho varios trabajos para estudiar la ecología e

historia natural de la especie, incluyendo dieta, y con ello se ha contribuido al conocimiento científico, pero es necesario realizar más estudios sobre dieta, y en particular, analizar los cambios estacionales y por sexo.

De acuerdo a los antecedentes y a la historia natural de *A. gularis* documentada, se espera que la población presente una composición de dieta variada pero, con un valor de importancia alimentaria alto para el orden Isoptera. En lo que respecta a la estacionalidad (secas y lluvias) se esperara que ambos sexos consuman un mayor número de presas durante la época de lluvias. En cuanto al nivel de solapamiento entre sexos, se espera que presenten diferencias en el consumo de presas (bajo solapamiento), de igual modo al comparar cada sexo tomando como variable la estacionalidad.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que *Aspidoscelis gularis* es una especie ampliamente distribuida, se conoce muy poco sobre su historia natural, principalmente los hábitos alimentarios. Por lo que, este estudio se enfocó en describir la dieta de la especie con base en una población de un ambiente semiárido, así como en evaluar la variación de los hábitos alimentarios entre machos y hembras. Esta variación también fue analizada entre estaciones (secas y lluvias), lo que se considera aspectos importantes, ya que a partir de ellos se puede analizar el grado de respuesta y adaptación de las especies a diferentes presiones de selección como lo es el ambiente y la estacionalidad. Estos aspectos ecológicos son de vital importancia para comprender la organización y función de las poblaciones, así como las adaptaciones locales de cada una de ellas, asimismo, estos estudios son importantes para la toma de decisiones en aspectos de conservación. En este sentido, el presente estudio es importante pues contribuye al conocimiento científico y de algunos aspectos de las historias de vida de *A. gularis* en una zona semiárida del municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar los hábitos alimentarios de *Aspidoscelis gularis* en un ambiente semiárido del Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Objetivos particulares

- Determinar la composición de la dieta para la población de estudio y por sexos.
- Estimar y analizar el valor de importancia alimentaria de la población.
- Estimar y analizar el valor de importancia alimentaria por sexos.
- Determinar el valor de importancia alimentaria entre temporadas (secas y lluvias).
- Determinar la amplitud de nicho trófico para machos y hembras.
- Evaluar el solapamiento de nicho trófico entre sexos y entre temporadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio

El Municipio de Guadalcázar se ubica al noreste del Estado de San Luis Potosí, pertenece a la zona del Altiplano Mexicano (100° 24´ longitud Oeste y 22° 37´ latitud Norte). Limita al norte con el Estado de Nuevo León, al sur con el Municipio de Cerritos, al oeste con Villa Guadalupe y Villa de la Paz y al este con el Estado de Tamaulipas y Ciudad Maíz. Cuenta con una superficie de 3, 843.14 km², y está integrado por 110 localidades). La temperatura media anual es 24°C con una precipitación media anual entre 400-700 mm (INEGI, 2009).

Presenta un sistema de sierras, planicies, lomeríos, mesetas y cerros. En la región de estudio se distinguen cuatro tipos de vegetación: 1) matorral submontano (*Helietta parvifolia*), 2) matorral xerófilo (*Acacia farnesiana*, *Agave lechuguilla*, *Larrea tridentata*, *Prosopis juliflora*, *Yucca filifera*), 3) bosque de encino (*Quercus furfuracea*, *Q. hartwegii*, *Q. laeta*, *Q. polymorpha*, *Q. rugulosa*), y 4) bosque de enebro (*Juniperus flaccida*) (Rzedowski, 1978).

Trabajo de laboratorio

El estudio comprendió la revisión de 137 ejemplares adultos (81 machos y 56 hembras) de *Aspidoscelis gularis* colectados entre mayo de 1996 y septiembre de 1999 en 14 localidades del Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí (Fig. 1); (permiso de colecta HESSX1304811). Los muestreos que comprenden la época de lluvias se realizaron en los meses de junio, julio, mayo; por otro lado, los muestreos que comprenden la época de secas fueron en los meses de septiembre, febrero, marzo, abril y noviembre. Los ejemplares se encuentran depositados en la Colección Herpetológica del Centro de Investigaciones Biológicas del ICBI, UAEH.

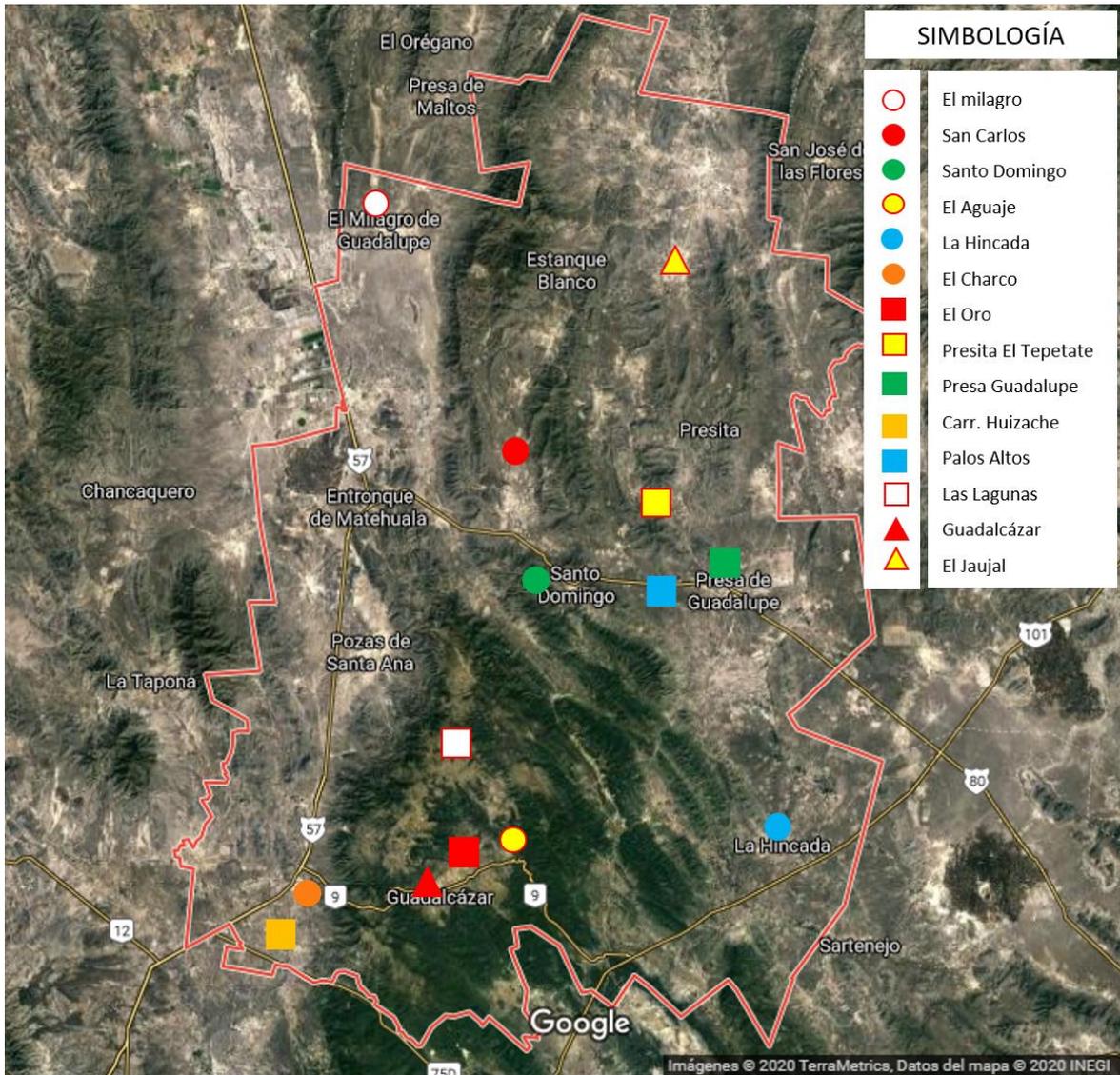


Figura 1. Mapa del Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México, y la ubicación de los sitios de muestreo.

Composición de la dieta

La determinación de la composición de la dieta, se realizó mediante el método de Ayala-Flores y Hernández-Salinas (2016). A cada organismo se le realizó una incisión en la región ventral del cuerpo y se removió el tubo digestivo y estomago para pesarlo (con y sin contenido estomacal) en una balanza analítica digital marca ADAMS ® con una aproximación de 0.0001 g. El contenido estomacal alojado en el interior del estómago también fue pesado y posteriormente, se vertió sobre una caja Petri forrada con una base de cuadrícula de 1.0 mm, y de esta manera se tomaron datos de largo, ancho y alto. Después, fue separado en categorías de presa a nivel taxonómico de orden con ayuda de clave de identificación de Johnson y Triplehorn (2005). Para la observación detallada de las estructuras, se utilizó un microscopio estereoscópico.

Una vez separado el contenido estomacal en categoría de presa, se contabilizaron los individuos ingeridos por cada ejemplar y después fueron pesados en una balanza analítica. Para la identificación y conteo de individuos, se consideraron cuerpos enteros, incompletos y en su defecto se contó el número de cabezas. En los casos de presas que estaba muy digeridas y no se logró su identificación, se agrupó en una categoría de material no identificado (Ni).

Valor de importancia alimentaria

El valor de importancia alimentaria (Biavati *et al.*, 2004), se utilizó para evaluar la relevancia que tiene cada categoría de presa para la especie y para cada sexo de la población de *Aspidoscelis gularis*. El índice se calcula como:

$$I = (F\% + N\% + V\%)/3$$

F%: Es el porcentaje de ocurrencia.

N%: Es el porcentaje numérico.

V%: El porcentaje volumétrico.

Amplitud trófica

Para describir si *Aspidoscelis gularis* se comporta como un depredador especialista o generalista, así como para cada uno de los sexos, se calculó su amplitud trófica mediante el índice de Levins estandarizado por Hurlbert (1978), el cual se calcula como:

$$B_A = (B-1)/(n-1);$$

B_A : índice de Levins estandarizado

B: Es la medida de Levins.

n: El número de recursos posibles que consume la especie.

Los valores cercanos a 0 indican una baja amplitud del nicho trófico y mientras que los valores cercanos a 1 indican una alta amplitud del mismo (Hurlbet, 1978).

Solapamiento de nicho trófico

Para evaluar el grado en el que las hembras y machos comparten el recurso trófico, se empleó el índice O_{jk} (Pianka, 1973), analizando las categorías de presa consumidas por cada sexo y entre las temporadas.

$$O_{jk} = \sum p_{ij} p_{ik} / \sum P_i^2 j \sum p_i^2 k, \text{ donde:}$$

O_{jk} : Es la medición de solapamiento de nicho alimentario.

P_{ij} : Proporción de individuos del orden i en el depredador j .

P_{ik} : Proporción de individuos del orden i en el depredador k .

Los valores cercanos a 0 indican ausencia de solapamiento del recurso trófico y los valores cercanos a 1 indican traslape total del mismo (Gadsden *et al.*, 2011). Cabe mencionar que este índice es descriptivo, ofrece valores informativos, sin embargo, no es suficiente para determinar la existencia de competencia por el recurso alimento (Hurlbert, 1978).

Análisis estadísticos

Los datos obtenidos fueron capturados en una hoja de Microsoft Excel (versión 2013). Los análisis para obtener el índice de Levins y de Pianka fueron realizados en el software Ecological Methodology (Krebs, 1999). El valor de P para el índice de Pianka se calculó con el estadístico EcoSim versión 7.72. Acquired Intelligence, Inc. 2019.

RESULTADOS

Composición de la dieta para la población y por sexos

De los 137 estómagos analizados (81 machos y 56 hembras), se obtuvo un total de 3,373 presas. Las presas pertenecen a 27 categorías (ver anexos), las cuales se dividen en tres grupos principales: 1) artrópodos (contando con 25 órdenes, en tres clases; ver Cuadro 1), 2) materia vegetal, y 3) huevos de reptil. De las tres clases de artrópodos que componen la dieta de *A. gularis*, Insecta es la más abundante contando con 19 órdenes de 25, que corresponde al 76%, seguido de Arachnida con 5 órdenes (20%) y Chilopoda con uno (4%). Los machos aprovechan 24 categorías de presa, de las cuales 19 fueron consumidas en época de lluvias y 17 categorías en la época de secas; por otro lado, las hembras sólo consumieron 18 categorías de presas, de las cuales 17 fueron consumidas en la época de lluvias y sólo 12 en época de secas.

Cuadro 1. Clasificación taxonómica general de las categorías de presa consumidas por *Aspidoscelis gularis* en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Phylum	Clase	Orden
Arthropoda	Arachnida	Acaridae
		Araneae
		Pseudoscorpiones
		Scopiones
		Solifugae
	Chilopoda	Geophilomorfa
	Insecta	Blattodea
		Coleoptera
		Coleoptera larva
		Diptera
		Diptera larva
		Hymenoptera
		Formicidae
		Homoptera
		Hemiptera
		Hemiptera (H)
		Lepidoptera
		Lepidoptera larva
		Isoptera
		Mantidae
		Neuroptera
		Neuroptera larva
		Odonata
Odonata ninfa		
Orthoptera		

Cuadro 2. Abundancias de las categorías de presa consumidas por la población y por sexos de *Aspidoscelis gularis* en Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Categoría de presa	Número de presas		
	Machos	Hembras	Población
Materia vegetal	29	15	44
Acaridae	6	-	6
Araneae	45	55	100
Pseudoscorpiones	-	1	1
Scorpiones	-	7	7
Solifugae	5	-	5
Geophilomorfa	1	1	2
Odonata	3	1	4
Odonata (ninfa)	1	-	1
Orthoptera	64	74	138
Mantidae	3	4	7
Blattodea	12	5	17
Isoptera	3101	1797	4898
Hemiptera	18	33	51
Hemiptera (huevos)	-	23	23
Homoptera	1	-	1
Coleoptera	66	88	154
Coleoptera (larva)	45	26	71
Neuroptera	4	-	4
Neuroptera (larva)	6	-	6
Hymenoptera	20	5	25
Formicidae	255	224	479
Lepidoptera	1	-	1
Lepidoptera (larva)	26	26	52
Diptera	1	-	1
Diptera (larva)	3	-	3
Reptil (huevo)	2	2	4

Valor de importancia alimentaria

Población

De las 27 categorías de presa de las que se alimenta *Aspidoscelis gularis*, el orden Isoptera fue la categoría con el porcentaje más alto en el valor de importancia alimentaria (VIA= 39%), seguido de Orthoptera (VIA= 13%) y la familia Formicidae (VIA= 13%) (Figura 2).

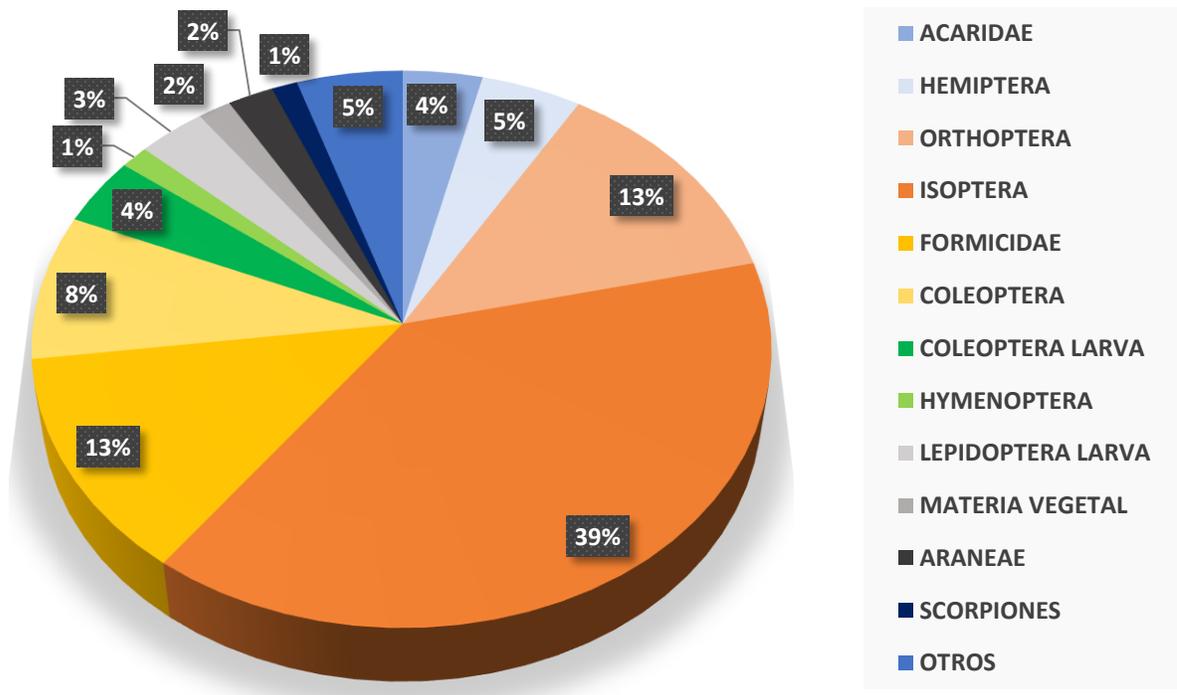


Figura 2. Valores de importancia alimentaria para *Aspidoscelis gularis* en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Hembras

Las hembras consumieron 18 de 27 categorías de presa, de las cuales la categoría Isoptera (VIA= 36%), presenta el valor de importancia alimentaria más alto, seguido de Orthoptera (VIA= 14%), y Formicidae (VIA= 13%; Figura 3).

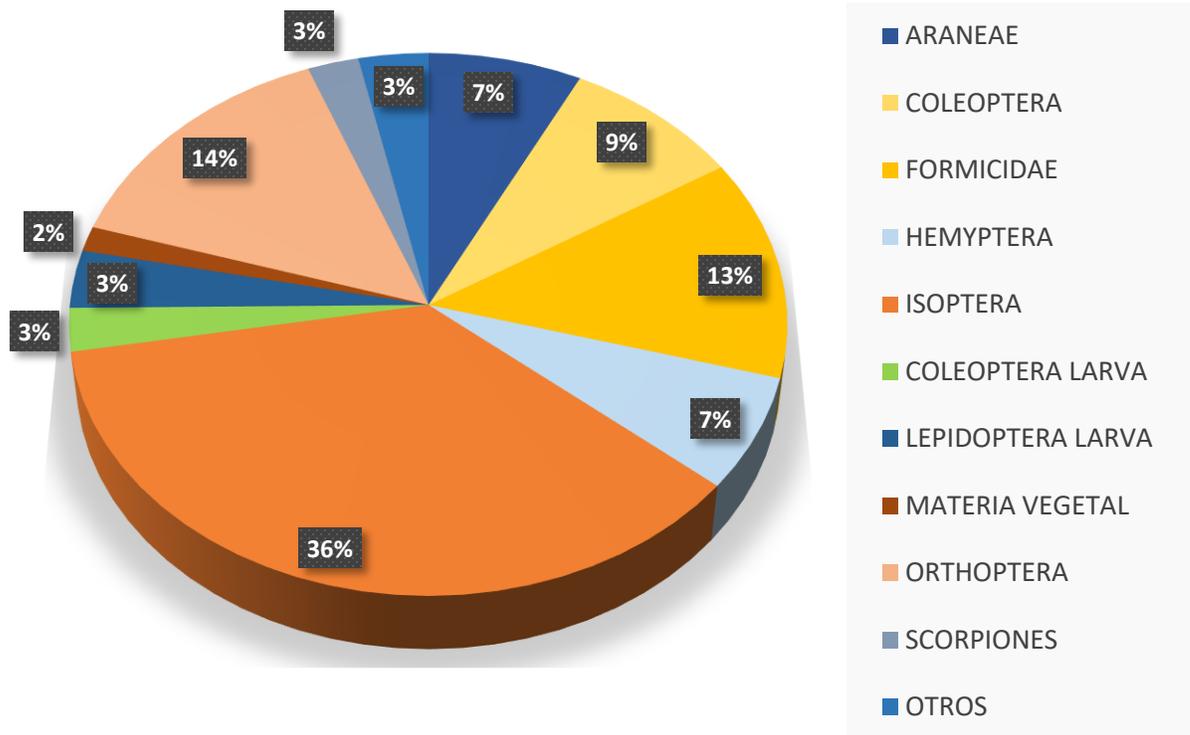


Figura 3. Valores de importancia alimentaria para hembras de *Aspidoscelis gularis* en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Machos

Los machos consumieron 24 de 27 categorías de presa, de las cuales Isoptera (VIA= 42%) presenta el valor de importancia alimentaria más alto, seguido de la familia Formicidae (VIA= 13%), y Orthoptera (VIA= 13%) (Figura 4).

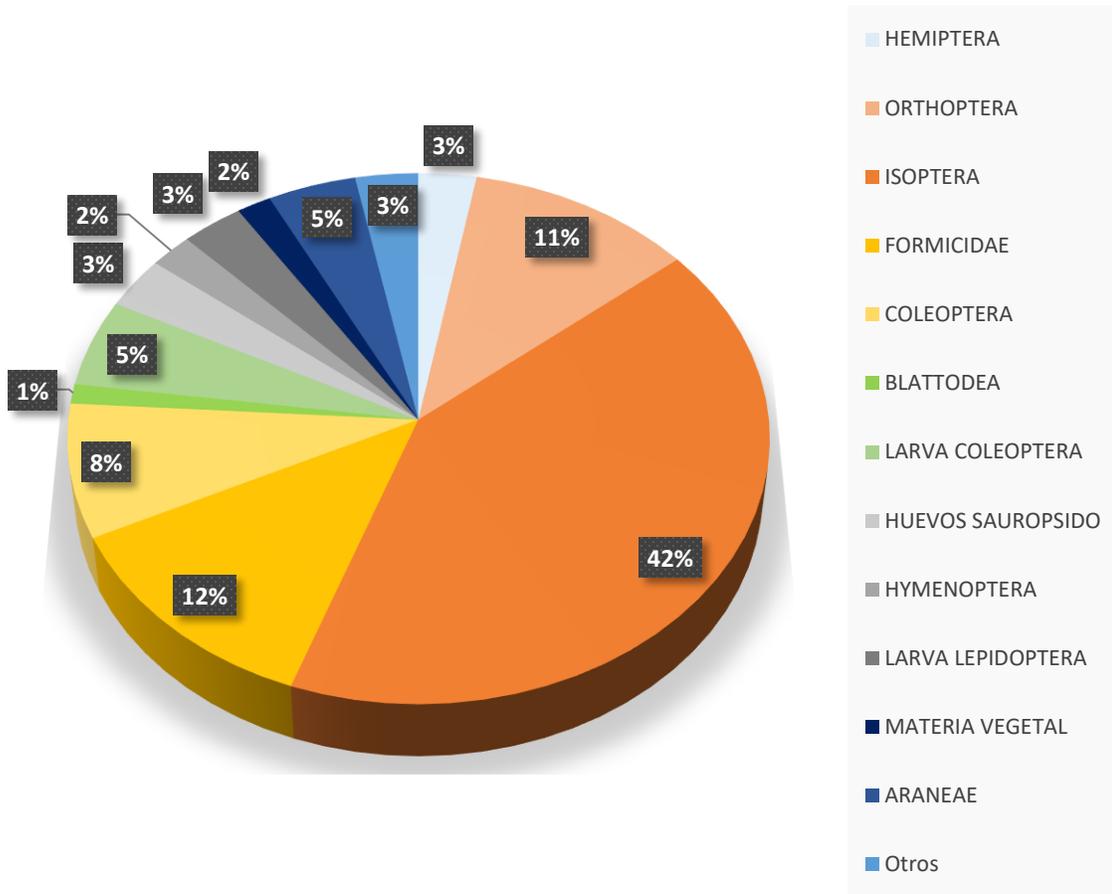


Figura 4. Valores de importancia alimentaria para machos de *Aspidoscelis gularis* en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Valor de importancia alimentaria por estaciones para hembras

Durante la época de lluvias, las hembras se alimentaron en mayor proporción de presas del orden Isoptera (VIA= 29%), seguido de la familia Formicidae (VIA= 18%) y Orthoptera (VIA= 16%). Mientras que en la estación de secas, los isópteros siguen siendo la presa más consumida (VIA= 53%), seguida de Orthoptera (VIA= 12%) y Coleoptera (VIA= 12%) (Figura 5).

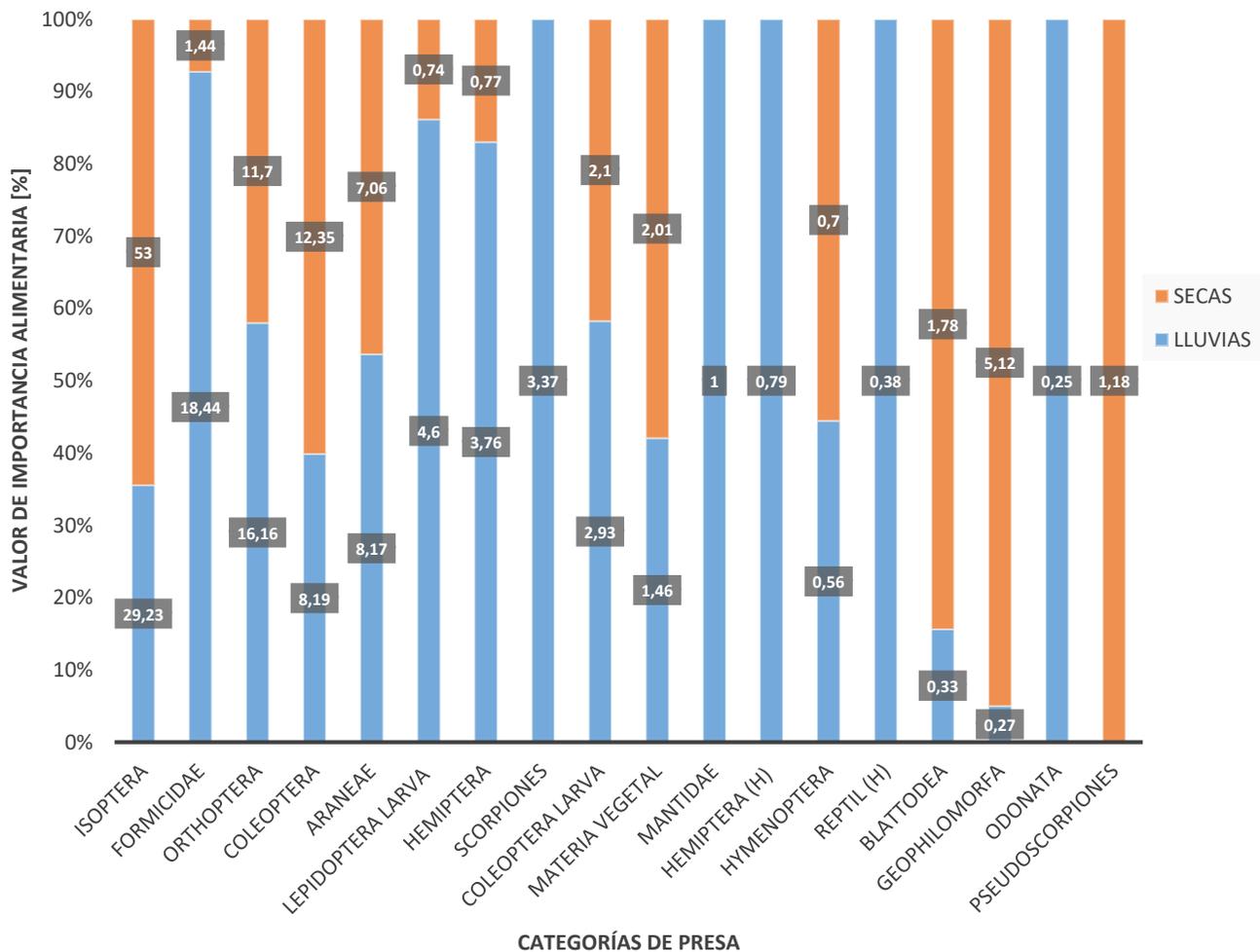


Figura 5. Comparación de los valores de importancia alimentaria de las hembras de *Aspidoscelis gularis* en época de lluvias y secas, en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Valor de importancia alimentaria por estaciones para machos

Durante la época de lluvias, los machos consumieron en mayor proporción a la categoría Isoptera (VIA= 43%), seguido de la categoría Formicidae (VIA= 12%) y Orthoptera (VIA= 12%). En secas, las mismas categorías resultaron importantes, con porcentajes de VIA de 41%, 10% y 10 %, respectivamente (Figura 6).

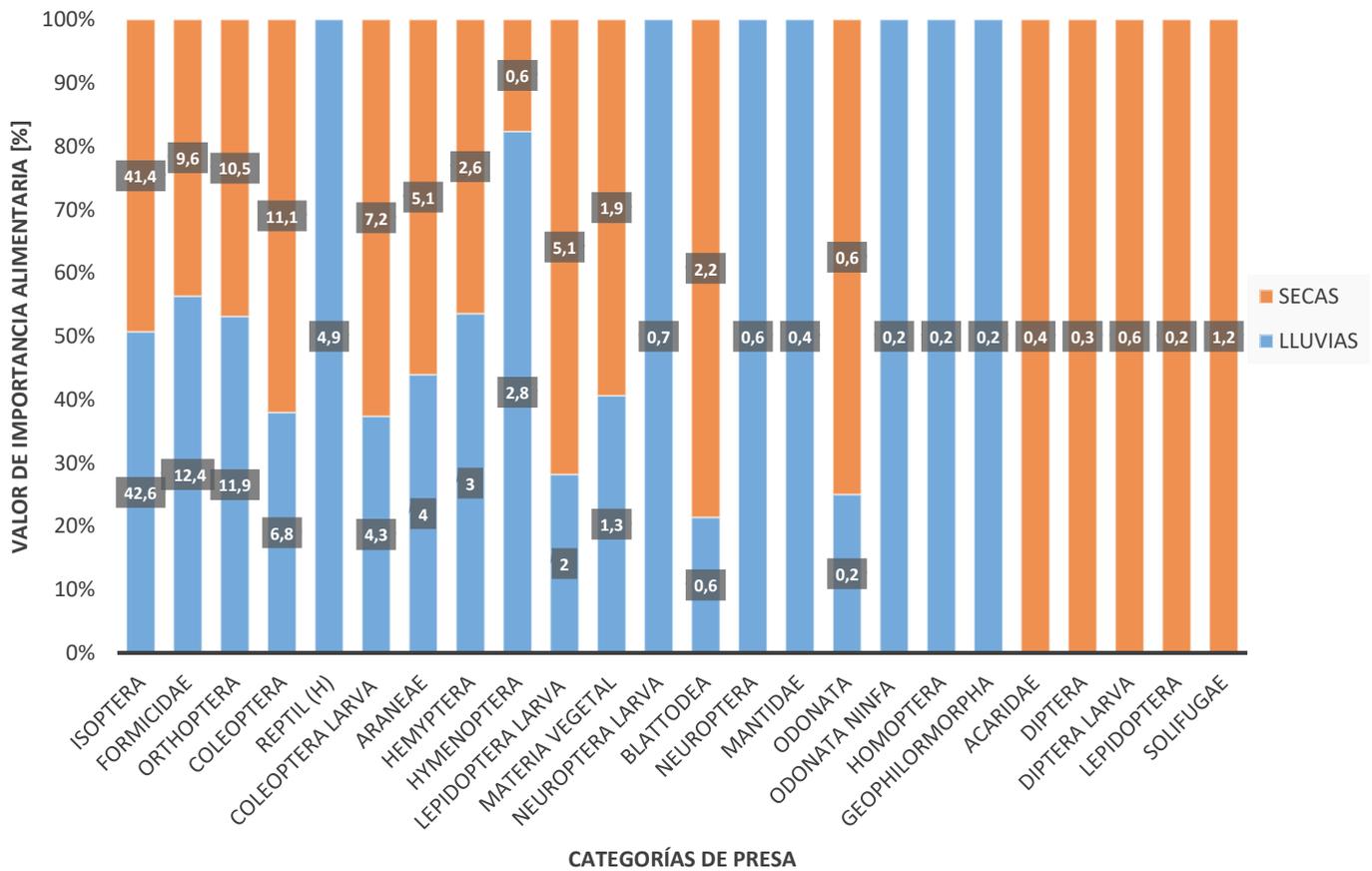


Figura 6. Comparación de los valores de importancia alimentaria de los machos de *Aspidoscelis gularis* en época de lluvias y secas, en el Municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.

Amplitud de nicho trófico

De acuerdo con la amplitud de nicho trófico, el índice de Levins, indica que los machos de la población presentan un valor de $B_A = 0.019$, mientras que las hembras fue de $B_A = 0.043$.

Solapamiento de nicho trófico

Las hembras y machos de *Aspidoscelis gularis* mostraron un alto grado de solapamiento trófico $O_{jk} = 0.998$, $P = 0.0006$, compartiendo del 90% al 100% de los recursos alimentarios. Por otro lado, al comparar el solapamiento entre la época de lluvias y secas, las hembras mostraron un valor de O_{jk} de 0.64, $P = 0.01$ y los machos de 0.999, $P = 0.01$, ambos resultados indican un alto solapamiento, donde los machos comparten del 90% al 100%, mientras que las hembras del 60 al 70% del recurso alimento.

DISCUSIÓN

Composición de la dieta

Los resultados obtenidos para la población de estudio indican que entre mayo de 1996 y septiembre de 1999, la población se alimentó de 27 categorías de presa (ver Cuadro 2). El alto número de categorías de presa sugiere que la especie presenta una dieta generalista (Puga y Colmenares, 2016; Ayala-Flores y Hernández-Salinas, 2016), sin embargo, en otros trabajos con la misma especie se han encontrado un número de categorías de presa menor al obtenido en este estudio. Por ejemplo, un estudio de Ayala-Flores y Hernández-Salinas (2016) en la región Sureste de Querétaro sólo reportaron 12 categorías de presa; mientras que Gannon *et al.* (1990), en el Desierto Chihuahuense reportan un total de 8 categorías de presa. Por otro lado, otros estudios sobre algunas especies de *Aspidoscelis*, han reportado un número de categorías de presa similares a las obtenidas en el presente estudio. Por ejemplo, Gadsden y Palacios-Orona (2000), reporta un total de 29 categorías de presa en *A. tigris*, y Raya-García *et al.* (2015), reporta 27 categorías de presa en *A. calidipes*. Ayala-Flores y Hernández-Salinas (2016), argumenta que las lagartijas del género *Aspidoscelis* son consideradas generalistas oportunistas debido al amplio espectro alimenticio que poseen. Aunado a la disponibilidad y diversidad del recurso alimento, se ha documentado que el tipo de ambiente (tipo de vegetación) así como la época del año tienen influencia sobre el número y diversidad de presas de las que se alimentan las lagartijas; es decir, los hábitos alimentarios de cualquier población son una consecuencia de la variación del ambiente en donde habitan (Luría-Manzano y Ramírez-Bautista, 2019).

De acuerdo con Altamirano y Soriano (2007), las especies del género *Aspidoscelis* son principalmente insectívoras, ya que suelen consumir en mayor proporción a órdenes de la clase Insecta, mientras que complementan su dieta con diferentes grupos de artrópodos. Los resultados obtenidos indican que, la población de estudio consume presas en mayor proporción de la clase Insecta, colocándola como principal fuente de alimento con un 76% de las categorías consumidas, y complementando su dieta con diversos artrópodos de las clases Arachnida y Chilopoda (Fig. 2).

Hábitos alimentarios por sexos

Se ha documentado que el volumen de presas consumidas por algunas lagartijas se encuentra asociado a las dimensiones corporales y craneales (longitud corónides, la sínfisis mandibular anterior, el largo y ancho de la mandíbula, el largo de la cabeza y la LHC), es decir, estas características limitaran el volumen de las presas que puedan consumir (Hidalgo-Licona, 2016). Esta diferenciación ésta ligada a la lucha intrasexual, otorgando a los machos mayores dimensiones craneales respecto a las hembras, lo que puede promoverla diferencias en el nicho trófico (Shine *et al.*, 1998; Herrel *et al.*, 1999). En este caso, no se puede asegurar que los tamaños craneales o de tamaño corporal estén influenciando la dieta en cada sexo, ya que no se tomaron en cuenta para este estudio, sin embargo, de acuerdo a la composición de la dieta se puede notar que los machos consumieron más categorías de presa que las hembras (24 y 18 categorías de presas

respectivamente; Cuadro 2) y en mayor proporción (3718 y 2387, respectivamente; Tabla 2).

En época de lluvias ambos sexos se alimentaron de más categorías de presa (machos 19 tipos de presa en lluvias y 17 en secas, y hembras 17 en lluvias y 12 en secas). De acuerdo a Serrano-Cardozo *et al.* (2008), la disminución de categorías de presa para la época de secas se encuentra asociado con la precipitación, si bien entre lluvias el recurso alimento tiende a aumentar, en secas esta diversidad y disponibilidad desciende. Por otra parte, se ha documentado que durante los meses con baja precipitación, así como de temperatura y de recurso alimento, las lagartijas como estrategia tienden a bajar su actividad, cubriendo una menor área para el forrajeo y así ahorrar energía (Polis, 1991).

Valor de importancia alimentaria

Dentro de la dieta habitual de cualquier organismo, existe uno o varios grupos en su espectro alimentario de los cuales se alimentan con mayor frecuencia, esto puede estar dado por la abundancia de la categoría de presa, así como por el aporte energético (Hernández *et al.*, 2009; Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista, 2010; Xiaoming *et al.*, 2010). Por ejemplo, los resultados indican que *Aspidoscelis gularis* tiene una inclinación por la categoría Isoptera. En algunos trabajos relacionados con *A. gularis*, reportan la misma tendencia por esta categoría. Gadsden y Palacios-Orona (2000), reportan un consumo de más del 80% del orden Isoptera, esto para las especies de *A. marmorata* y *A. tessellata*; así también, Mata-Silva *et al.* (2013) con *A. tigris*, reportó un consumo de más del 80% en épocas de lluvias, esto por

mencionar algunos. Por lo que, éste recurso, además de cantidad (4898 isópteros consumidos) le puede estar generando buenos nutrientes a los individuos de estas especies, que sería el caso para nuestra población de estudio.

Otras categorías de las que la población se alimentó con mayor frecuencia fueron de los órdenes Orthoptera y Coleoptera, además de la Familia Formicidae. Diferentes autores argumentan que las lagartijas del género *Aspidoscelis* son mayormente insectívoras, colocando como alimento preferencial al orden Isoptera (Karasov y Anderson, 1984; Vitt *et al.*, 1993; Twigg *et al.*, 1996), seguido de Coleoptera, Hemiptera, Orthoptera e Hymenoptera (Formicidae; Ortega y Hernández, 1983; Karasov y Anderson, 1984; Shine, 1986; Castro y Gaviño, 1990; Vitt y Zani, 1996).

Entre sexos

Los valores de importancia alimentaria para ambos sexos de la población de estudio concuerdan con los resultados obtenidos por Ayala-Flores y Hernández-Salinas (2016), Gadsden y Palacios-Orona (2000), y los de Raya-García *et al.* (2015), colocando a la categoría Isoptera con el mayor valor de importancia alimentaria, seguido de la categoría Orthoptera, Formicidae y Coleoptera.

Para ambos sexos los resultados indican que estas cuatro categorías de presa son clave en su alimentación, ya que proporcionalmente constituyen más del 70% de la composición de la dieta y en el caso específico de la categoría Isoptera es parte importante en la dieta de muchas lagartijas con forrajeo activo (Huey y Pianka, 1981). No sólo entre machos y hembras de la población se reparten este

recurso, sino que están involucradas varias especies del mismo género y de otros géneros (e.g. *Sceloporus*, Serrano-Cardozo *et al.*, 2008). Morton y James (1988), argumentan que la riqueza y abundancia de la categoría Isoptera al ser un recurso repartido entre especies de lagartijas podría estar promoviendo la especialización en este recurso.

Tomando en cuenta lo anterior, machos y hembras colocan por lo menos a cuatro categorías de presa con una importancia mayor al resto (Fig. 2), ésta importancia podría ser producto de la una selectividad por ambos sexos o simplemente por su disponibilidad (abundancia) en el ambiente. Sin embargo, no se puede afirmar al cien por ciento este último ya que no se realizaron análisis de abundancia relativa.

Entre estaciones

Para las hembras de la población, tres de las cuatro principales categorías de presa (Formicidae, Orthoptera y Coleoptera) bajaron su importancia de la época de lluvias a la época de secas, sólo en el caso de la categoría Isoptera tuvo un aumento (secas VIA= 53% y lluvias VIA= 29%). Whitford y Creusere (1977) y Abensperg-Traun (1994) argumentan que la reducción de biomasa de los isópteros durante la época de lluvias es consecuencia de la abundancia y disponibilidad de presas alternativas. Si bien los isópteros representan un alimento valioso, dada su abundancia, no es sorprendente que *A. gularis* elija y le de preferencia a otras presas durante la época de lluvias. Por otro lado, la producción primaria depende de la precipitación (Maury, 1999), la brotación y la germinación de plántulas (Tauber y Tauber, 1981; Wolda, 1988), la cual impacta sobre la propagación y el número de insectos (fitófagos),

como lo son los himenópteros, coleópteros y orthópteros (Dyer *et al.*, 2007; McCluskey, 1992; Wolda, 1979, 1992). Así también sucede con artrópodos como hormigas y termitas que tienden a aumentar su número, ya que durante este periodo comienza su actividad reproductora (Armbrecht *et al.*, 2004; Castaño-Meneses *et al.*, 2009; Maury, 1995). Al existir una gran diversidad de presas para las lagartijas, les permite escoger entre las presas con mayor valor energético o de mayor preferencia, dejando de lado a las de menor valor energético (Hódar *et al.*, 1996), por lo tanto, en temporada de secas se ven forzadas a consumir lo que se encuentre disponible, en muchos casos incluso evitan forrajear para guardar energía y utilizarla en la reproducción (Hódar *et al.*, 1996). Estas estrategias son ideales para mitigar en cierto grado las adversidades del medio, y en un contexto evolutivo, estas características como el recurso alimento y el ambiente influyen sobre el grado de respuesta y adaptación de los organismos (Perry y Garland, 2002).

Considerando los valores de la importancia alimentaria, diversas categorías de presa resultaron más importantes durante la época de lluvias para los machos de la población. Asimismo, estas presas presentaron mayor abundancia (Tabla 2). Este resultado es a causa del aumento en la producción primaria (biomasa vegetal), que de manera directa favorece el aumento de la disponibilidad y diversidad de alimento para las lagartijas (Ackley *et al.*, 2015). Por ejemplo, en las especies *A. marmorata* y *A. tessellata*, se observaron altas abundancias de presas en la época de lluvias, a diferencia de secas (Gadsden y Palacios-Orona, 2000), al igual que para *A. tigris* (Mata-Silva *et al.*, 2013). La época de lluvias coincide con la época reproductora, lo que podría estar influyendo en la dieta, por ejemplo, Gadsden y Palacios-Orona (2000), encontraron que los machos de *A. tigris marmoratus* tienen

un mayor consumo en su dieta en la primavera (mayo-junio), que va de la mano con la temporada de apareamiento. Esto también se ha visto con *A. lineatissima*, en donde Magnusson *et al.* (1985) y Paulissen (1987) encontraron que durante esta época, se presenta un flujo de energía más dinámico, siendo mayor el gasto y la obtención de la energía. Otro factor que se puede considerar, es el hecho de que las especies del género *Aspidoscelis* son de hábitos hogareños amplios y recorren distancias considerables para la búsqueda de presas (Rose, 1982), esto en comparación con otras especies de otros géneros. Sin embargo para ningún organismo es adecuado recorrer distancias grandes en la búsqueda de alimento, ya que es necesario minimizar el tiempo de forrajeo y maximizar la cantidad de calorías consumidas, por lo que no es redituable al menos que el recurso alimento sea drásticamente escaso cerca de sus refugios (Gutiérrez, 1998).

Por otra parte, se ha encontrado que los machos de *A. communis* durante la época de secas consumen un mayor número de presas a diferencia de la época lluvias. Esto se relaciona con el inicio de la temporada de reproducción en donde, de acuerdo con Pardo-De la Rosa (2006) es posible que los machos de *A. communis* estén más interesados y le den prioridad a la reproducción que a la búsqueda de comida, utilizando sus reservas de grasa para este fin en específico. Schrank y Ballinger (1973) argumentan que este mismo comportamiento se ve en *A. gularis*, sin embargo, en el presente estudio se observó lo contrario, ya que los machos se alimentaron en mayor proporción en lluvias que en secas, esto podría deberse a que los recursos son más abundantes en lluvias (Raya-García *et al.*, 2015).

Se ha mencionado que algunas especies de *Aspidoscelis* que se distribuyen en altitudes bajas que van de los 200 a 1500 msnm son especialistas en el consumo de la categoría Isoptera (Güizado-Rodríguez, 2012; Vázquez-Reyes, 2006; Aldape-López *et al.*, 2009; Raya-García *et al.*, 2015); sin embargo, Ayala-Flores y Hernández-Salinas (2016) argumenta que este patrón no es constante, y propone que el consumo de la categoría Isoptera no está correlacionada con algunas especies del género. Por ejemplo, Vitt *et al.* (1993) realizaron un estudio de la dieta de la especie *Aspidoscelis deppi* en un ambiente tropical, en donde la categoría Isoptera fue la de mayor importancia, pero, en otro estudio con la misma especie realizado por Altamirano y Soriano (2006), se observó un consumo mayor de los órdenes Coleoptera e Hymenoptera. Esto indica que las especies del género tienen la capacidad de adaptarse y explotar el recurso alimento disponible, en donde las condiciones del hábitat favorecen la abundancia o disminución de ciertas categorías de presa, y esto podría estar jugando un papel importante en la selectividad de las presas.

Por otro lado, categorías como Coleoptera y Formicidae que igual presentaron valores altos en la importancia alimentaria, contienen altos niveles proteínicos, en porcentajes que van del 20 al 70% (Hernández *et al.*, 2009; Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista, 2010), lo que permite a las lagartijas compensar el desgaste energético al mantener un forraje activo (Perry *et al.*, 1990; Perry 2007; Miles *et al.*, 2007).

Amplitud de nicho trófico

Los resultados obtenidos por el índice de amplitud trófica indican que tanto machos como hembras presentan amplitud baja. Esta baja amplitud indica que la población tiende a ser especialista en el consumo de sus presas, y no generalista como lo indica autores como Ayala-Flores y Hernández-Salinas (2016), ya que se observa una tendencia clara de preferencia en la dieta principalmente por la categoría Isoptera, seguido de Formicidae, Orthoptera y Coleoptera. El consumo principal de la categoría Isoptera y Formicidae apoya el supuesto de que las lagartijas con forrajeo activo consumen presas sedentarias, fosoriales o que suelen distribuirse de forma agrupada (Pyke *et al.*, 1977; Anderson y Karasov, 1981; Huey y Pianka, 1981; Nagy *et al.*, 1984). Sin embargo, las categorías como Coleoptera y Orthoptera, son presas típicas que consumen las lagartijas con hábitos sedentarios, ya que este tipo de presas presentan una mayor dispersión y son mucho más activas (Dyer *et al.*, 2007; Tauber y Tauber, 1981; Wolda, 1979, 1988).

Se ha reportado que las especies de lagartijas con forrajeo activo presentan un índice alto de amplitud de nicho trófico, por ejemplo, *Stenocercus modestus* presenta una amplitud trófica de $B= 7.2$, y por el tipo de presas consumidas le atribuyen ser un depredador generalista (Pérez *et al.*, 2012). Con base en esto, los resultados obtenidos no refuerzan el supuesto de que las especies del género *Aspidoscelis* presentan un forrajeo activo porque a pesar de que tanto machos como hembras presentan un amplio espectro alimenticio, su amplitud de nicho trófico es bajo. Lo baja amplitud trófica indica cierto grado de especificidad en su dieta y podría interpretarse como una respuesta a las altas abundancias en las presas más

consumidas en el ambiente de la población de estudio (Durán, 2012). Esto es congruente pues como se observó en los valores de importancia alimentaria y las abundancias (Tabla 2), la categoría Isoptera resulta ser un recurso disponible con una densidad considerable respecto a otras categorías.

Solapamiento de nicho trófico

Hembras y machos tuvieron un alto solapamiento. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Ayala-Flores y Hernández-Salinas (2016), con un solapamiento de hasta 97% entre hembras y machos de *A. gularis* en la región sureste de Querétaro. Cabe mencionar que este índice es descriptivo y ofrece valores informativos por lo que, resulta insuficiente para determinar la existencia de competencia por el recurso alimento (Hurlbert, 1978). Sin embargo, para que dos organismos de distribución simpátrica o morfología similar puedan coexistir, es necesario que el recurso alimento sea repartido de manera que se pueda reducir la competencia, uno de los medios por los cuales se evita la competencia es la diferencia en los tamaños corporales (Brown *et al.*, 2004). Al ser alto el índice de solapamiento de nicho trófico nos indica que ambos sexos forrajean y tienen acceso al alimento que es cualitativamente semejante (Feria-Ortiz *et al.*, 2001), esto nos habla del mismo modo de forrajeo entre sexos además de que las presas pueden encontrarse en la misma proporción en la zona (Lemos-Espinal *et al.*, 2004; Lemos-Espinal y Smith, 2005; Zamora-Abrego *et al.*, 2012).

El análisis de solapamiento de nicho trófico entre temporadas indica que para machos fue alto el solapamiento, alimentándose de las mismas categorías de presa, compartiendo del 90 al 100% del recurso alimento. Por otro lado, las hembras presentan una similitud de dietas entre el 60 y 70%, por lo que cambian ligeramente el uso del recurso alimento, aunque un solapamiento del 60 al 70% siguen siendo un valor alto. De acuerdo con Rusterholz (1981), al ser diferentes las abundancias y la diversidad del recurso alimento entre estaciones, deberían de existir diferencias apreciables, es decir en época de lluvias al existir alta oferta de alimento y baja demanda, el solapamiento puede ser alto sin que se genere competencia o comprometa la supervivencia. Por el contrario, Pianka (1974) argumenta que la tolerancia por el solapamiento de nicho es menor en época de secas por el hecho de que los recursos alimenticios son bajos comparados con la época de lluvias.

De acuerdo a los resultados tres de los seis puntos de la hipótesis planteada en los antecedentes se cumplieron porque, la población así como cada sexo presente una composición de dieta variada pero, con una inclinación por el orden Isoptera. Tanto para la población como para ambos sexos se registraron más presas en la época de lluvias. Por otro lado, el nivel de solapamiento indica que entre sexos no hay diferencias en el consumo de presas. Los machos no presentan diferencias en su dieta al comparar la estacionalidad, en el caso de las hembras existen diferencias pero, el solapamiento sigue siendo alto.

Al discutir los resultados surgen nuevas preguntas que son necesarias para un mayor entendimiento de la dieta de *A. gularis* pues, los cambios en la composición de la dieta entre la estacionalidad podrían estar asociado la diversidad

y abundancias de presas a lo largo del año, las cuales no se tomaron en cuenta para el presente estudio, así como al ciclo reproductivo de la especie, por lo que se sugiere futuros trabajos tomando en cuenta la reproducción de la especie así como el análisis de la dieta por clases, tomando en cuenta los tamaños corporales y craneales para saber si existe una correlación entre estos aspectos morfológicos y el tamaño de las presas consumidas.

CONCLUSIONES

La dieta de *Aspidoscelis gularis* en la región semiárida de Guadalcázar, San Luis Potosí está compuesta por 27 categorías de presa, de las cuales destacan 25 órdenes de artrópodos, materia vegetal y huevos de reptil. De las 25 categorías de presa que pertenecen al Phylum Arthropoda se registraron tres clases: 1) Insecta, 2) Arachnida y 3) Chilopoda. Los machos consumieron más órdenes, 24 de 27 (19 en lluvias y 17 en secas), mientras que las hembras sólo 18 de 27 (17 en lluvias y 12 en secas).

El valor de importancia alimentaria indica que al igual que otras especies del género, *A. gularis* tiene una inclinación por los isópteros, con casi un 50% en su importancia alimentaria. Entre las categorías de las que se alimentan con mayor frecuencia también se encuentra Formicidae, Orthoptera y Coleoptera.

Ambos sexos utilizan a las categorías Isoptera, Coleoptera, Orthoptera y Formicidae como recursos clave en su alimentación, ya que proporcionalmente constituyen más del 70% de la composición de la dieta.

Se encontró un aumento en los valores de importancia alimentaria en la época de lluvias, respecto a secas, lo que se atribuye al aumento en la producción primaria (materia vegetal), que de manera directa favorece el aumento de la disponibilidad y diversidad de alimento. Los machos tendieron a comer más durante la época de lluvias. Las hembras presentaron un descenso del valor de importancia alimentaria de la categoría Isoptera durante la época de lluvias, resultado de la abundancia y disponibilidad de presas alternativas.

Aspidoscelis gularis resulto tener una baja amplitud trófica, tanto para machos como para hembras. Asimismo, la población basa su dieta en un 60 a 70% en sólo cuatro categorías de presas.

Se encontró un alto solapamiento de nicho trófico entre machos y hembras, casi del 100%, lo que indica que machos y hembras se están alimentando de lo mismo. Por otro lado, los machos se alimentan de lo mismo en lluvias y secas, con casi el 100% de similitud. Las hembras presentaron un solapamiento apenas de 60 y 70%, lo que refleja cambios mínimos en el uso del recurso alimento.

LITERATURA CITADA

- Abensperg-Traun, M. 1994. The influence of climate on patterns of termite eating in Australian mammals and lizards. *Australian Journal of Ecology* 19:65-71.
- Ackley, J. W., J. Wu, Jr. M. J. Angilletta, S. W. Myint y B. Sullivan. 2015. Rich lizards: how affluence and land cover influence the diversity and abundance of desert reptiles persisting in an urban landscape. *Biological Conservation* 182:87-92.
- Aldape-López, C. T., E. Lazcano-Hernández, y M. Martínez-Coronel. 2009. Composición de la dieta de *Aspidoscelis sacki* de Zaachila, Oaxaca. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 17:73-87.
- Altamirano Álvarez, T. A. y M. Soriano Sarabia. 2007. Espectro alimentario de *Aspidoscelis guttata* (Reptilia: Teiidae). *Revista de Zoología*, 18:19-26.
- Anderson, R. A. y W. H. Karasov. 1981. Contrast in energy intake and expenditure in sit and wait and widely foraging lizards. *Oecologia* 49:67-72.
- Ambrecht, I., I. Perfecto, y J. Vandermeer. 2004. Enigmatic biodiversity correlations: ant diversity responds to diverse resources. *Science* 304(5668):284-286.
- Ayala-Flores, F y U. Hernández-Salinas. 2016. Description of the food habits of *Aspidoscelis gularis* (Sauria: Teiidae), during the rainy seasons in Southeast Queretaro, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* 31(2):120-122.
- Biavati, G. M., H. C. Wiederhecker, y G. R. Colli. 2004. Diet of *Epipedobates flavopictus* (Anura: Dendrobatidae) in a Neotropical savanna. *Journal of Herpetology* 38:510-218.
- Brown, J. H., J. F. Gillooly, A. P. Allen, V. M. Savage y G. B. West. 2004. Toward a metabolic theory of ecology. *Ecology* 85:1771-1789.

- Castaño-Meneses, G., B. Benrey, y J. G. Palacios Vargas. 2009. Diversity and temporal variation of ants (Hymenoptera: Formicidae) from Malaise traps in a tropical deciduous forest. *Sociobiology* 54(2):633.
- Carey, J. R. 2001. Insect biodemography. *Annual Review of Entomology* 46:79–110.
- Castro, F. R. y G. D. Gaviño. 1990. Reptiles de la isla la Peña, Nayarit, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México: Serie Zoología* 61:175.
- Cruz-Elizalde, R. y A. Ramírez-Bautista. 2016. Reproductive cycles and reproductive strategies among populations of the Rose-bellied Lizard *Sceloporus variabilis* (Squamata: Phrynosomatidae) from central Mexico. *Ecology and evolution* 6(6):1753-1768.
- Dyer, L. A., M. S. Singer, J. T. Lill, J. O. Stireman, G. I. Gentry, R. J. Marquis, R. J. 2007. Host specificity of Lepidoptera in tropical and temperate forests. *Nature* 448:696–700
- Dunham, A. E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance and intensity of interspecific competition. En: Huey, R. B. y T. W. Schoener (eds). *Lizard Ecology studies of a model organism*. Harvard University Press.
- Durán Servín, S. L. 2012. Contribución al conocimiento de la alimentación de la lagartija *Sceloporus grammicus* (Reptilia: Phrynosomatidae) en la localidad de la Palma, Municipio de Isidro Fabela, Estado de México. *Revista de Zoología* 23:9-20.
- Esquivel-Ramírez, A., Hornung-Leoni, C. T., & Manríquez-Morán, N. L. 2020. Morphological variation and sexual dimorphism in the *Aspidoscelis gularis* complex (Squamata: Teiidae) from Mexico. *Acta Zoológica* 00:1–14.

- Feria Ortiz, M., A. Nieto Montes de Oca, e I. H. Salgado Ugarte. 2001. Diet and reproductive biology of the viviparous lizard *Sceloporus torquatus torquatus* (Squamata: Phrynosomatidae). *Journal of Herpetology* 104:112.
- Gadsden, H. y L. Palacios-Orona. 2000. Composición de dieta de *Cnemidophorus tigris marimoratus* (Sauria: Teiidae) en dunas del centro del Desierto Chihuahuense. *Acta zoológica mexicana* 79:61-76.
- Gadsden, H., J. L. Estrada-rodríguez, A. Quezada-rivera. y S. V. Leyva-Pacheco. 2011. Diet of the yarrow's spiny lizard *Sceloporus jarrovi* in the central Chihuahuan desert. *The southwestern naturalist* 56(1):89–94
- Gallina, S., M. E. Maury, K. Rogovin y D. Semenov. 1985. Comparación de dos comunidades de Lagartijas de los Desiertos Chihuahuense y de Karakum. *Acta Zoológica Mexicana* 11:1-16.
- Gannon, M. R., M R. Willing, H. B. Willis, y M. P. Moulton. 1990. Intraspecific comparisons of diet of *Cnemidophorus gularis* (Sauria: Teiidae) in central Texas. *Texas Journal of Science* 42:264-272.
- Goldberg, R. S. 1976. Reproduction in mountain of the coastal Whiptail lizard, *Aspidoscelis tigris*. *Copeia* 2060-266.
- Gutiérrez, G. 1998. Estrategias de forrajeo. En: Ardila, R., W. López, A.M. Pérez, R. Quiñones, y F. Reyes (Eds.). *Manual de Análisis Experimental del Comportamiento*. Librería Nueva. Madrid.
- Güizado-Rodríguez, M. A. 2012. Factores ecológicos que limitan la distribución geográfica de *Aspidoscelis costata costata* y *Aspidoscelis calidipes* (Reptilia: Teiidae), y su relación con el calentamiento global. Tesis Doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. México. 150 pp.

- Hernández, P. S. Losada, J. Murillo y M. Carvajal-Lozano. 2009. Dieta Alimenticia de algunas aves de la cuenca del río Prado-Tolima. *Tumbaga* 4:97-119.
- Herrel, A., L. Spithoven, R. Van Damme y F. De Vree. 1999. Sexual dimorphism of head size. En: *Gallotia galloti*, (eds.). Testing the niche divergence hypothesis by functional analyses. *Functional Ecology* 13:289-97.
- Hidalgo-Licona, L. F. 2016. Dimorfismo sexual y nicho trófico en lagartijas ovíparas *Sceloporus spinosus* (Squamata: Phrynosomatidae) de San Luis Potosí, México. Tesis profesional. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. 66 pp.
- Hódar, J. A. 1996. The use of regression equations for estimation of arthropod biomass in ecological studies. *Acta Ecologica* 17(5):421-433.
- Hódar, J. A., F. Campos y B. A. Rosales. 1996. Trophic ecology of the ocellated lizard *Lacerta lepida* in an arid zone of southern Spain: relationships with availability and daily activity of prey. *Journal of Arid Environments* 33(1):95-108.
- Huey, R. B. y E. R. Pianka. 1981. Ecological consequences of foraging mode. *Ecology* 62:991–999.
- Hurlbert, S. L. 1978. The measurement of overlap niche and some relatives. *Ecology* 58:67-77.
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Guadalcázar, San Luis Potosí. México.
- Johnson, N. F. y C. A. Triplehorn. 2005. Borror and delong's introduction to the study of insects. Brooks/Cole, Belmont, California, USA. 864 pp.

- Karasov, W. H., y R. A. Anderson. 1984. Inter habitat differences in energy acquisition and expenditure in a lizard. *Ecology* 65(1):235-247.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. Second edition. Addison Wesley Longman. California, USA. 620 pp.
- Lemos-Espinal, J. A., G. R. Smith, y R. E. Ballinger. 2004. Aspects of the ecology of a distinct population of *Xenosaurus platyceps* from Queretaro, Mexico. *Amphibia-Reptilia* 25(2):204-218.
- Lemos-Espinal, J. A., y G. R. Smith. 2005. Natural history of *Xenosaurus phalaroanthereon* (Squamata, Xenosauridae), a knob-scaled lizard from Oaxaca, Mexico. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology* 4(2):133-137.
- Leyte-Manrique, A., y A. Ramírez-Bautista. 2010. Diet of two populations of *Sceloporus grammicus* (Squamata: Phrynosomatidae) from Hidalgo, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 55(1):98-104.
- Luría-Manzano, R., y A. Ramírez-Bautista. 2019. Ontogenetic variation in the diet of the anuran community from a semi-arid environment in the southeastern Chihuahuan Desert. *PeerJ*:e7908.
- Magnusso, W. E., L. J. Paiva, R. M. Rocha, C. R. Franke, L. A. Kasper, y A. P. Lima. 1985. The correlates of foraging model in a community of Brazilian lizards. *Herpetologica* 41:324-39.
- Mata-Silva, V., J. D. Johnson y A. Ramírez-Bautista. 2013. Comparison of diets of two syntopic lizards, *Aspidoscelis marmorata* and *Aspidoscelis tessellata* (Teiidae), from the northern Chihuahuan Desert of Texas. *The Southwestern Naturalist* 58:209-215.

- Maury, M. E. 1995. Diet composition of the greater earless lizard (*Cophosaurus texanus*) in central Chihuahuan desert. *Journal of Herpetology* 266-272.
- Maury, M. E. 1999. Ecología reproductiva de *Cophosaurus texanus* (Sauria: Phrynosomatidae) en el desierto chihuahuense, México. *Acta Zoológica Mexicana* 76:35-48.
- McCluskey, E. S. 1992. Periodicity and diversity in ant mating flights. Part A: Physiology. *Comparative biochemistry and physiology. Comparative physiology* 103(2):241-243.
- Miles D. B., J. B. Losos y D. J. Irschick. 2007. Morphology, performance and foraging mode. En: Reilly S. M., L. D. McBrayer y D. B. Miles, (eds.). *Lizard Ecology: The Evolutionary Consequences of Foraging Mode*. Cambridge University Press.
- Morton, S. R., y C. D. James. 1988. The diversity and abundance of lizards in arid Australia: a new hypothesis. *The American Naturalist* 132(2):237-256.
- Nagy, K. A., R. B. Huey, y A. F. Bennette. 1984. Field energetics and foraging mode of Kalahari lacertid lizards. *Ecology* 65:588–596.
- Ortega, A. y L. Hernández. 1983. Abundancia relativa de insectos en un medio estacional; su influencia en la historia de vida de dos iguanidos simpátricos. *Folia Entomológica Mexicana* 55:129-144.
- Pardo-De la Rosa, D. 1997. Patrón reproductivo de *Cnemidophorus communis communis* (Sauria: Teiidae) en un ambiente trópico estacional. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 92 pp.

- Paulissen, M. A. 1987. Optimal foraging and intraspecific diet differences in the lizard *Cnemidophorus sexlineatus*. *Oecologia* 71:439-446.
- Pérez, J., L. Y. Echevarrías, S. C. Álvarez, A. Vera, J. G. Alarcón, y M. Andía. 2012. Ecología trófica de la lagartija *Stenocercus modestus* (Squamata: Tropiduridae) en una zona urbana, Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología* 19(3):323-326.
- Pérez-Almazán, C., M. A. Balderas-Plata, N. L. Manríquez-Moran, D. Madrigal-Uribe y X. Antonio-Némiga. 2014. Distribución potencial del complejo *Aspidoscelis gularis* (Squamata: Teiidae) en México. *Ciencia UAT* 9:15-22.
- Pérez-Almazán, C., N. L. Manríquez-Morán, M. Balderas-Plata, X. Antonio-Némiga y S. López-Alcaide. 2017. Implicaciones de la precipitación sobre la evolución del tamaño corporal y distancia interaxilar en el complejo *Aspidoscelis gularis* (Squamata: Teiidae). *Revista de Biología Tropical*, 65(2):725-733.
- Perry G., I. Lampl, A. Lerner, D. Rothenstein, E. Shani, N. Sivan y Y. L. Werner. 1990. Foraging mode in lacertid lizards: variation and correlates. *Amphibia-Reptilia* 11:373-384.
- Perry, G. y T. Garland J. 2002. Lizard home ranges revisited: effects of sex, body size, diet, habitat, and phylogeny. *Ecology* 83:1870–1885.
- Perry, G. 2007. Movement patterns in lizards: Measurement, modality and behavioral correlates. En: Reilly S. M., L. D. McBrayer y D. B. Miles, (eds.). *Lizard Ecology: The Evolutionary Consequences of Foraging Mode*. Cambridge University Press.
- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53-74.

- Pianka, E. R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 5:2141-2145.
- Pyke, G. H., H. R. Pullian y E. L. Charnov. 1977. Optimal foraging: a selective review of theory and test. *Quarterly Review of Biology* 52:137-154
- Polis, G. E. 1991. Complex trophic interactions in deserts: an empirical critique of food-web theory. *American Naturalist* 138:123–155.
- Puga y Colmenares León, M. C. 2016. Hábitos alimentarios de dos poblaciones de lagartijas vivíparas *Sceloporus minor* (Squamata: Phrynosomatidae) del municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, México. Tesis profesional. Benemérita Universidad Autónoma De Puebla. México. 62 pp.
- Ramírez-Bautista, A. 1995. Demografía y reproducción de la lagartija arborícola *Anolis nebulosus* de la región de Chamela, Jalisco. Tesis doctoral, Facultad de ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Ramírez-Bautista, A., G. R. Smith, y X. Hernández-Ibarra. 2009. Reproduction and sexual dimorphism in the whiptail lizard *Aspidoscelis gularis* (Squamata: Teiidae) in Guadalcázar, San Luis Potosi, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 54(4):453-461.
- Ramírez-Bautista, A., B. P. Stephenson, C. Serrano Muñoz, R. Cruz-Elizalde y U. Hernández-Salinas. 2014. Reproduction and sexual dimorphism in two populations of the polymorphic spiny lizard *Sceloporus minor* from Hidalgo, México. *Acta Zoológica* 95(4):397-408.
- Raya-García, E., I. Suazo-Ortuño y J. Alvarado-Díaz. 2015. Diet of the Tepalcatepec Valley whiptail, *Aspidoscelis calidipes* (Squamata: Teiidae), in Michoacán, México. *The Southwestern Naturalist* 60(1):127-130.

- Reeder, T. W., C. J. Cole y H.C. Dessauer. 2002. Phylogenetic relationships of whiptail lizards of the genus *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae): a test of monophyly, reevaluation of karyotypic evolution, and review of hybrid origins. *American Museum Novitates* 3365:1–61.
- Rusterholz, K. 1981. Niche overlap among foliage-gleaning birds: support for Pianka's Niche Overlap among Hypothesis. *The American Naturalist* 117:395-399.
- Rose, B. 1982. Lizard home ranges: Methodology and functions. *Journal of Herpetology* 16:253-269.
- Rzedowzki, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. D. F., México. 432 pp.
- Serrano-Cardozo, V. H., J. A. Lemos-Espinal y G. R. Smith. 2008. Comparative diet of three sympatric *Sceloporus* in the semiarid Zapotitlán Valley, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79:427-434.
- Schrank, G. D. y R. E. Ballinger, 1973. Male reproductive cycles in two species of lizards (*Cophosaurus texanus* and *Cnemidophorus gularis*). *Herpetológica* 29(3):289-289.
- Shine, R., P. S. Harlow, J. S. Keogh y Boeady. 1998. The influence of sex and body size on food habits of a giant tropical snake, *Python reticulatus*. *Functional Ecology* 12:248-258.
- Shine, R. 1986. Ecology of a low-energy specialist: food habits and reproductive biology of the arafura filesnake (Acrochordidae). *Copeia* 424-437.
- Simon, C. A. y G. A. Middendorf. 1976. Resource partitioning by an iguanid lizard: temporal and microhabitat aspects. *Ecology* 57(6):1317-1320.

- Stearns, S. C. 1992. *The Evolution of Life Histories*. Oxford University Press, London. 249 pp.
- Tauber, M. J., y C. A. Tauber. 1981. Seasonal responses and their geographic variation in *Chrysopa downesi*: ecophysiological and evolutionary considerations. *Canadian Journal of Zoology* 59(3):370-376.
- Tauber, C. A. y M. J. Tauber. 1981. Insect seasonal cycle: genetics and evolution. *Annual Review of Ecology and Systematics* 12:281–308.
- Toyama, K. 2014. Ecomorfología de dieta de la lagartija de los gramadales *Microlophus thoracicus* (Tropiduridae). Lima, Perú.
- Twigg, L. E., R. A. How, R. L. Hatherly y J. Dell. 1996. Comparison of the diet of three sympatric species of *Cnemidophorus* skins. *Journal of Herpetology* 30(4):561-566.
- Vázquez-Reyes, C. J. 2006. Patrones de uso de microhábitat de *Aspidoscelis hyperythra* en Baja California Sur. Implicaciones para su distribución y conservación. Tesis de Maestría, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. México, 63 pp.
- Vitt, L. J., P. A. Zani, J. P. Caldwell y R. D. Durtsche. 1993. Ecology of the whiptail lizard *Cnemidophorus deppii* on the tropical beach. *Canadian Journal of Zoology* 71(12): 2391-2400.
- Vitt, L. J. y C. Morato de Carvalho. 1995. Niche partitioning in a tropical wet season: lizards in the Labrado area of Northern Brazil. *Copeia* 1995(2):305–329.
- Vitt, L. J. y P. A. Zani. 1996. Ecology of the lizard *Ameiva festiva* (Teiidae) in Southeastern Nicaragua. *Journal of Herpetology* 1(30):110-117.

- Whitford, G. y F. M. Creusere. 1977. Seasonal and yearly fluctuations in Chihuahua Desert lizard communities. *Herpetologica* 33:54-65.
- Wolda, H. 1979. Seasonal fluctuations in abundance of tropical insects. *American Naturalist* 112:1017–1045.
- Wolda, H. 1988. Insect seasonality: why?. *Annual Review of Ecology and Systematics* 19(1):1-18.
- Wolda, H. 1992. Trends in abundance of tropical forest insects. *Oecologia* 89:47–52.
- Xiaoming, C., F. Ying, Z. Hong, C. Zhiyong. 2010. Review of the nutritive value of edible insects. En: Durst, P.B., D. V. Johnson, R. N. Leslie, K. Shono, (eds). *Proceeding of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development*. Food and Agricultural Organisation of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific. Chiang Mai, Thailand. 85 – 92 pp.
- Zamora-Abrego, J. G., J. J. Zúñiga-vega y A. M. Ortega-león. 2012. Ecología del crecimiento de una lagartija del género *Xenosaurus Peters* 1861 (Squamata: Xenosauridae) en la Reserva de la Biósfera, Sierra Gorda, Querétaro, México. *Revista chilena de historia natural* 85(3):321-333.

ANEXOS

Ejemplares adultos de **a)** hembra y **b)** macho de *Aspidoscelis gularis* en la región semiárida de Guadalcázar, San Luis Potosí, México.



Categorías de presa consumida por la población de *Aspidoscelis gularis* en la región semiárida de Guadalcázar San Luis Potosí.



Araneae



Blattodea



Coleoptera



Coleoptera larva



Diptera larva



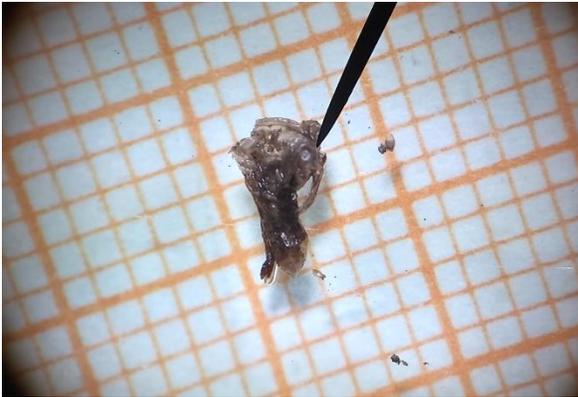
Geophilomorfa



Hymenoptera



Formicidae



Homoptera



Hemiptera



Hemiptera (H)



Huevos saurios



Isoptera



Lepidoptera larva



Mantidae



M.V.



Neuroptera (larva)



Orthoptera



Scorpiones



Solifugae