



---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

DIETA DE *Aspidoscelis parvisocia* (Lacertilia: Teiidae)  
QUE HABITA EN EL VALLE DE  
ZAPOTITLÁN DE LAS SALINAS PUEBLA, MÉXICO.

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO  
DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A:  
LÓPEZ VARGAS MARÍA REBECA



DIRECTOR DE TESIS: DR. RAYMUNDO MONTOYA AYALA

MÉXICO, 2014.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## ÍNDICE

<b>Agradecimientos y dedicatorias.....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>6</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>6</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>7</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>7</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>13</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>24</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>31</b>
<b>Otras imágenes.....</b>	<b>32</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>34</b>

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.**

En primera instancia quiero agradecer y al mismo tiempo dedicar este trabajo a mis tres familias: a la primera y más importante, con lazos sanguíneos a los López Vargas, que indudablemente cada miembro ha estado a mi lado siempre, a mis padres Bernardino y Concepción que su apoyo, cariño y consejos han sido fundamentales para llegar hasta donde estoy, a mi hermano Carlos que ha sido un buen amigo, que nunca me he sentido sola en la conspiración y culminación de buenos y malos proyectos, y a mi hermana Reyna que me ha apoyado, para alcanzar mis metas. A mis abuelos por todos esos buenos momentos, a todos los “Valle” que han creído en mí y están presentes en el logro de mis metas; También, debo gratificar a mis dos familias adoptivas, González Rivera y Pineda Matías porque no solo me abrieron las puertas de su casa, sino, las puertas de su hogar, me apoyaron y me acogieron como si fuera un miembro más de éstas.

Después, quiero agradecer a los profesores que me acompañaron en esta larga carrera. En especial a las Profesoras Ruth García, Ruth Navarrete y al Profesor Juan Mendoza que fueron mis primeros impulsores. Con una mención especial al Profesor Mario Sánchez Vega que fue un gran apoyo en un lapso complicado de mi vida y se involucró para ayudarme más allá de mi enseñanza académica.

También al profesor Andrés Arias por enseñarme lo maravilloso que puede ser el trabajo si se vuelve una pasión, Adelina García y Alfonso Sánchez que sus métodos de enseñanza alternativos fueron fundamentales para aprehender y analizar cuestiones sociales. Humberto López por ser un buen ejemplo de disciplina y perseverancia.

A los más recientes, a los profesores Arnulfo, Carlos, Silvia, Felipe de Jesús y Puga por que sin lugar a dudas demostraron que las prácticas de campo son el mejor método para aprehender acerca de nuestra querida Cipactli (madre tierra); al profesor Collazo por atreverse a llevarnos a estados de la república que no se contemplan dentro del plan de estudios pero son fundamentales en nuestra enseñanza.

Tengo el honor de mencionar a la Profesora Laura Castañeda y Arturo, por recibirme en su laboratorio y darme herramientas de enseñanza sin ser parte de un proyecto, dentro de este mismo rubro se encuentra especialmente el profesor Salvador Rodríguez Z. quien además de recibirme en su laboratorio, ocupa un lugar imprescindible en mi enseñanza y en el logro de este último lapso de la carrera, ya que me dirigió, corrigió y alentó en mi tesis, además, me enseñó lo básico que es tener armonía en un laboratorio, la retroalimentación y apoyo entre los miembros de éste, la importancia de generar conocimientos constantemente y ser revolucionario con audacia; al profesor Raymundo Montoya por su apoyo, amistad y su paciencia.

A Juan Vargas que ocupa un lugar importante en mi vida, por impulsarme a volar, colocarme en el lado bonito, mostrarme a MamaNatu, hacerme feliz y por enseñarme a disfrutar, apreciar y agradecer el lado positivo de la vida. Incluyo a su familia que me ha apoyado e incitado a seguir investigando.

A los seres que me demostraron que las aulas no son las únicas áreas para conocer, analizar y entender acerca de la vida: mis amigos. Gracias, porque este camino sinuoso tuvo muchos placeres continuos con ustedes, cada uno sabe a quien me dirijo, los quiero, cabe aclarar que este recorrido no inicio en la universidad.

Mencionaré a algunos como sea posible ya que es difícil colocarlos a todos: Michelle, Jessica, Mailette, Jamy, Eliza, Oscar; a las Pochacas, Montserrat Moreno, Erick Sanchez, Merelyn, Mireille, Andy que últimamente está al tanto de mi persona y en el impulso de mis metas; a los del Pentatlón, principalmente a los del mayor y femenil contemporáneos, Carlos Lima, Raúl Bullón, Cristina Torres; Andrea Bernal quien no deja de preocuparse de mi persona y alegrarse de mis éxitos, Sergio C.; a mi banda núcleo de la universidad, Rosario, Laura, Carlos, Alan, con quienes compartí momentos de ternura y locura; Los del 02; Paty, Amaury, Yuris, Caro, Dianita, Bre, Mayen por las historias tan tiernas y divertidas; a toda "La banda Micro": principalmente a Candis, Sandra, Laura y Erick por aconsejarme, alentarme y sonreír conmigo; a los de mi Laboratorio, sobre todo a mi amigo Ricardo que su apoyo fue fundamental en ciertas crudezas, por confiar y emprender conmigo el viaje del plan "A"; a las personitas del Vivario, Ponchito, Lalo, Felipe, Bety, Raúl por los momentos divertidos de enseñanza en práctica; de otros lados a Iván, Cris, Jamil, Milton, Odín, José, Tomasini, Arturo, Mancilla, por hacerme sonreír a su manera.

Al P. D. M. U. que es una institución que me proporcionó herramientas para ser una vencedora y al mismo tiempo una buena ciudadana.

Sin pasar por alto a mi México querido, que por todas partes tiene una riqueza inigualable de gastronomía, artesanía, flora y fauna, que unidas forman hermosos paisajes y recuerdos inexorables. Pero lo que más agradezco de México es la calidad de "gente" que me he encontrado, aprovechando estas líneas quiero mencionar a las personas de Cerro Marín, Oax. en especial a Don Benito, a la familia Illescas de Santiago Camotlán, Oax. y a la gente de Tulum, Yuc. por enseñarme a ser humilde; a la de Tlanixco, Tepetzotlán Méx. y Tepoztlán, Mor. por demostrarme una manera divertida de aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales; a la de las Grutas de Cacahuamilpa, Gro., en concreto al Señor Alejandro Mérida y su equipo de trabajo por creer en nuestra honorable UNAM y sobre todo en los biólogos, educados para dar solución a problemáticas ambientales que hay en el país.

También, orgullosa que mi piel esté teñida de dorado y mi corazón sea azul, a la gloriosa UNAM, por darme la oportunidad de estudiar y egresar de la licenciatura más bella y apasionante: ¡la Biología!!

Y por último a la Vida misma que jamás me dejará de sorprender y por ello no me cansaré de admirarla, disfrutarla y estudiarla.

## INTRODUCCIÓN

La dieta es un aspecto importante en la historia de vida de las lagartijas, ya que, nos permite observar la variación en el proceso de reproducción (Ballinger, 1977), las preferencias y disponibilidad de presas (Judy Stamps *et al.*, 1981), las condiciones del ambiente, el aprovechamiento del microhábitat, también, se puede observar el comportamiento de forrajeo y la distribución o competencia por el recurso alimento (Pianka, 1969).

En las poblaciones de lacertilios, se crean grupos asociados a la edad (adultos y juveniles) o género sexual (hembras y machos), cada uno de estos, compite por el alimento y utiliza de la mejor manera estrategias que se asocian a su morfología (Gannon *et al.*, 1990), al uso de los microhábitat (Aldape-López *et al.*, 2009) y también, a las tácticas de búsqueda (Paulissen, 1987b).

*Aspidoscelis parvisocia* es una lagartija insectívora que obtiene su alimento en áreas de cobertura vegetal cerrada, mediante el forrajeo activo (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Esta lagartija es endémica de México, se localiza en la región fisiográfica de la Sierra Madre del Sur en el Valle semiárido de Tehuacán-Cuicatlán (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010).

Con el fin de concientizar a la población humana y preservar a esta lagartija, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la incluyó en la lista roja (<http://www.iucn.org/> y <http://www.iucnredlist.org>, Febrero, 2012). En el esquema nacional está resguardada por la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con categoría de Protección Especial (Pr) (<http://www.profepa.gob.mx>, Febrero, 2012).

## ANTECEDENTES

Los trabajos de Woolrich-Piña (2007), Serrano-Cardozo (2008), Serrano-Cardozo y colaboradores (2008), nos permite saber que los lacertilios del Valle de Zapotitlán, como las especies simpátricas *Sceloporus gadoviae*, *S. horridus* y *S. jalapae*, tienen como presas potenciales a los insectos pertenecientes a los órdenes himenóptera, isóptera y coleóptera, en general tienen dietas similares sobre todo en el uso extenso de las termitas.

Santana (2010), reportó los hábitos alimenticios de las poblaciones del genero *Aspidoscelis* (= *Cnemidophorus*) y encontró que varían en la composición de los grupos de artrópodos, sin embargo, las termitas y las larvas predominan usualmente en sus contenidos estomacales.

Best y Pfaffenberger (1987) encuentran competencia intraespecífica entre los adultos y juveniles de la lagartija *Crotaphytus collaris*, ya que comen mayormente insectos *Curculionidae* (Coleóptera).

Gannon y colaboradores (1990) realizaron un estudio de la ecología de alimento de *Aspidoscelis gularis* y observaron que la dieta entre hembras y machos es indistinguible, y que las diferencias de edad y sexo que investigaron, no actúan para reducir la competencia intraespecífica por comida.

Paulissen (1987b) concluyó que las especies simpátricas de *Aspidoscelis* de Texas tienen distintas tácticas de búsqueda y esto contribuye a la diferencia de dietas.

## JUSTIFICACIÓN

En los estudios de dieta es posible obtener información para analizar, determinar y valorar el funcionamiento en el sistema. En particular, *Aspidoscelis parvisocia* es una lagartija endémica del Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, que nos permite observar algunos aspectos de interacciones en el ecosistema.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

- Determinar la dieta de la población de *Aspidoscelis parvisocia* que habita en el Valle de Zapotitlán de las Salinas Puebla, México.

### OBJETIVOS PARTICULARES

- Identificar morfológicamente las presas que conforman la dieta de una población de *A. parvisocia*, que habita en Zapotitlán de las Salinas, Puebla.
- Analizar la importancia y jerarquía de las presas que conforman la dieta de *A. parvisocia* que habita en el área de estudio.
- Determinar si existe diferencia en la dieta entre hembras y machos de *Aspidoscelis parvisocia* de Zapotitlán de las Salinas, Puebla.
- Establecer si existen diferencias de alimentación entre los individuos que se encuentran en estadio juvenil y los adultos de *A. parvisocia* del área de estudio.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio

La Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán está situada en una región montañosa árida y de tierras altas en el área Neotropical de México, abarca una superficie de 409,186.875 hectáreas. El Consejo Internacional de Coordinación del Programa MaB de UNESCO la integró a la Red Mundial de Reservas de Biosfera. Este es un sitio donde hay gran diversidad biológica y presencia de especies endémicas por unidad de superficie en todo México. La característica más destacada del ecosistema es la presencia de zonas densamente pobladas de cactáceas columnares (CONANP; UNESCO, 2012).

El municipio de Zapotitlán de las Salinas forma parte de la Reserva Tehuacán–Cuicatlán, el cual se localiza al sur del estado de Puebla y la zona limítrofe con el



estado de Oaxaca, su área queda comprendida entre los 18° 10' y los 18° 27' 30'' de Latitud Norte y entre los 97° 22' 30'' y los 97° 40' de Longitud Oeste, es la subcuenca alta-media del Río Salado y comprende una superficie aproximada de 1004 Km<sup>2</sup> (100 400 ha.), con altitudes que varían entre los 1440 y los 2600 msnm (Woolrich-Piña, 2010).

Fisiográficamente pertenece a la división de la Sierra Madre del Sur, a la provincia de los valles centrales de Oaxaca y al sistema ecogeográfico Zapotitlán. Las condiciones climáticas que imperan en el área son semisecas-semicálidas, con una temperatura anual de 21°C y una precipitación media anual de 400-450 mm. (Montoya-Ayala, 2000).

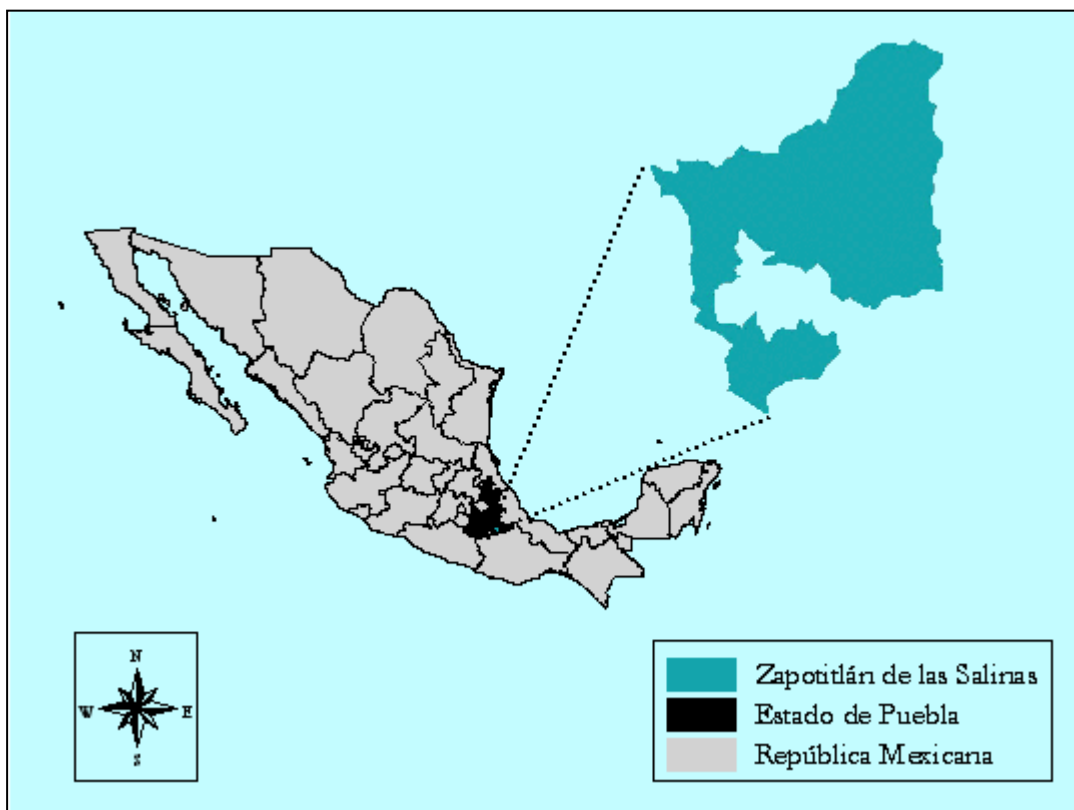


Figura 1. Área de estudio ubicada en Zapotitlán de las Salinas, Puebla.

La Subcuenca de Zapotitlán presenta cinco grupos de suelo: Leptosoles, Regosoles, Fluvisoles, Feozem y Calcisoles. Los Leptosoles y Regosoles son los que cubren mayor extensión; los primeros se localizan en geoformas antiguas y erosionadas (zona oeste), asociándose también con los Feozem. Los Regosoles se encuentran principalmente hacia el noroeste, distribuidos en una pequeña área de suelos maduros identificados como Calcisoles, que muestran el desarrollo de horizontes con acumulación de arcilla saturados con carbonatos. Los Fluvisoles se encuentran en las partes de menor altitud del Valle, sobre geoformas de terrazas aluviales y en suelos formados por el depósito del material transportado por la erosión hídrica. Particularmente en esta zona, las unidades de suelo predominantes son los Fluvisoles y Regosoles calcáreos (Montoya-Ayala, 2000).

Debido a los factores antes mencionados, el Valle de Zapotitlán cuenta con un ambiente heterogéneo y por lo tanto un gran número de macrohábitats y microhábitats que alojan a organismos endémicos. La riqueza florística con la que cuenta este lugar es de 3000 especies de plantas vasculares aproximadamente, aunque las condiciones ambientales hacen predominar la comunidad vegetal de matorral xerófilo, en específico la presencia de las cactáceas columnares *Neobuxbaumia tetetzo* (Valiente-Banuet *et al.*, 2000; Dávila *et al.*, 1993). En cuanto a la riqueza de lagartijas, cuenta con las 13 especies siguientes: *Anolis quercorum*, *Aspidoscelis parvisocia*, *A. sacki*, *Ctenosaura pectinata*, *Gerrhonotus liocephalus*, *Phrynosoma braconnieri*, *P. taurus*, *Phyllodactylus bordai*, *Sceloporus gadoviae*, *S. horridus*, *S. jalapae*, *Urosaurus bicarinatus*, y *Xenosaurus rectocollaris* (Woolrich-Piña *et al.*, 2005).

### **Recolecta de lacertilios e insectos.**

Lemos-Espinal y Serrano-Cardozo realizaron visitas mensuales de febrero a diciembre del 2003, en la zona de estudio para recolectar los ejemplares de lacertilios. La recolecta de los ejemplares se realizó dentro de los tres tipos de vegetación reconocidos en la zona: Bosques de cactáceas arborescentes, vegetación arbolada de zonas bajas y en agrupaciones de plantas arbustivas espinosas (Valiente-Banuet *et al.*, 2000). Los organismos recolectados fueron

sacrificados por una inyección cardiaca de 2% de xylocaina, después se preservaron en formol al 10% y posteriormente se depositaron en una solución de alcohol al 70%, se etiquetaron y se colocaron en la Colección de Anfibios y Reptiles del Laboratorio de Ecología de la UBIPRO (Serrano-Cardozo, 2008).

Se realizaron visitas mensuales de Mayo a Septiembre del 2010, para recolectar insectos y utilizarlos en la reconstrucción y reconocimiento de las presas encontradas en los contenidos estomacales. Se realizaron cuatro transectos y se colocaron 10 trampas colorimétricas (amarillas) en cada uno, las charolas con capacidad de un litro, se llenaron a  $\frac{3}{4}$  partes con agua y jabón para romper la tensión superficial, se retiraron 24 horas después. Los insectos que quedaron atrapados se enjuagaron con agua corriente y preservaron en alcohol al 70% para su posterior identificación.

### **Revisión e identificación taxonómica de los componentes de la dieta.**

Para revisar la dieta, las lagartijas se disectaron de la parte anterior y se extrajeron los estómagos para revisar sus contenidos, éstos fueron depositados en una caja Petri y con la ayuda de un microscopio estereoscópico se separaron los elementos. La mayoría de los artrópodos encontrados se identificaron por morfología con ayuda de las claves de Triplehorn y Jonson (2005); el Biólogo Ricardo de Jesús López de la Unidad de Biotecnología y Prototipos de las FES-I, identificó las familias Lygaeidae, Cicadidae y Pentatomidae con las claves Slater y Baranowsky (1987); para la identificación de las familias Chalcididae y Perilampidae se utilizaron las imágenes de las páginas <http://bugguide.net/node/view/660402>, <http://bugguide.net/node/view/434930>, <http://www.hymatol.org/introduction.html>, las familias de las termitas se identificaron con la ayuda de la página web <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Search?queryType=all>. El Biólogo Ulises Guzmán del Banco de Semillas de la FES-I, identificó las cactáceas a partir del fruto y las semillas encontradas en el tracto digestivo de los lacertilios.

## **El Índice de Importancia Relativa (I. R. I.) y su cálculo.**

El Índice de Importancia Relativa (I.R.I.), describe la importancia de cada una de las categorías de las presas consumidas; su fórmula es la siguiente:  $I.R.I. = \frac{\% Ot}{(\% Nt + \% Vt)}$ . Donde: % Ot es el porcentaje de ocurrencia, es decir, el número de estómagos que contienen a cada una de las categorías de las presas, %Nt es el porcentaje del número total de las presas de todos los estómagos y %Vt es el porcentaje del volumen de las presas en todos los estómagos (Pinkas *et al.*, 1971). Este índice adiciona los valores de ocurrencia, numerosidad y volumen, con el propósito de equilibrar los efectos de cada variable sobre la ponderación global de la dieta. La distorsión que se intenta minimizar es la producida por contribución de cantidades importantes de presas pequeñas y pocas presas voluminosas (Aun *et al.*, 1999).

Las presas del tracto digestivo se midieron con una cuadrícula milimétrica y se calculó el área que ocupaban en el estómago del depredador. Las medidas que se tomaron en cuenta fueron únicamente la de los individuos completos, que sirvieron como referencia para las presas que ya estaban digeridas. El volumen de las presas se calculó con la fórmula del elipsoide  $V = \frac{4}{3} \pi ab^2$ , donde “a” es el largo y “b” es el ancho de la presa (Magnusson *et al.*, 2003).

## **Jerarquización.**

La jerarquización toma el valor más alto y porcentúa a todos los demás valores a partir de este para colocarlos dentro de una categoría. Si el porcentaje de la presa queda incluido entre el 100% y el 75% se la considera fundamental, si se ubica entre el 75% y el 50% se categoriza como secundaria, si se ubica ente el 50% y el 25% es accesoria y si se halla en menos de 25% se le considera accidental (Aun *et al.*, 1999). Las presas se jerarquizaron y se les asignó una categoría partiendo de los valores del Índice de Importancia relativa (I.R.I.).

### **Diferencias entre género sexual y estadio de vida.**

Se usó el índice de importancia relativa para observar las diferencias en la dieta entre los géneros sexuales (hembras-machos) y también entre los estadios (adultos–juveniles). Este índice fue utilizado porque combina las variables de numerosidad, volumen y frecuencia de presas en la composición de dieta de cada individuo. Para determinar la diferencia de dieta entre los grupos, se usó el estadístico ANOVA de un factor. Los datos se estandarizaron con la fórmula  $b_{ij} = \frac{2}{\pi} * \text{Arcoseno}(\sqrt{X_{ij}})$ . Donde: “ $X_{ij}$ ” es el valor a transformar y “ $b_{ij}$ ” es el valor ajustado que reemplaza a  $X_{ij}$  (McCune *et al.*, 2002).

## RESULTADOS

Los contenidos estomacales de 45 especímenes de *Aspidoscelis parvisocia* fueron revisados y arrojaron los siguientes resultados: 3 estaban vacíos y en los otros 42 se logró identificar 22 categorías de alimentos con un total de 1, 291 presas.

### Presas encontradas en la dieta de *Aspidoscelis parvisocia*

En el contenido estomacal se identificaron diferentes artrópodos: de la Clase Insecta, pertenecen a 8 órdenes y 15 familias; de la clase Arácnida dos órdenes; de la Clase Chilopoda, no se pudo identificar un nivel taxonómico más bajo por falta de partes corporales. También se encontraron partes de Plantas de la clase Magnoliopsida pertenecientes a un orden, una familia y dos especies (Cuadro 1).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Arachnida	Araneae		
	Scorpiones		
Magnoliopsida	Cariofilales	Cactaceae	<i>Mammillaria haageana</i>
		Cactaceae	<i>Mammillaria sphaelata</i>
Chilopoda			
Insecta	Coleoptera	Scarabidae	
		Larva	
	Hemiptera	Cicadidae	
		Lygaeidae	
		Pentatomidae	
	Hymenoptera	Formicidae	
		Apidae	
		Vespidae	
		Chalcididae	
		Perilampidae	
	Isoptera	Rhinotermitidae	
		Termitidae	
		Kalotermitidae	
	Lepidoptera	Larva	
	Neuroptera	Myrmeleontidae	
Orthoptera	Acrididae		
Phasmida	Phasmidae		

Cuadro 1. Presas de *Aspidoscelis parvisocia* (N= 42).

Los ocho órdenes de insectos identificados son: Coleóptera, Fásmda, Hemíptera, Himenóptera, Isóptera, Lepidóptera, Neuróptera y Ortóptera. Se encontraron larvas pertenecientes a los órdenes Lepidóptera y Coleóptera pero no fue posible identificarlas hasta el nivel de familia por el grado de digestión en el que estaban. Las presas pertenecientes a los órdenes Scorpiones y Araneae se muestran en las figuras 2 y 3.



Figura 2. Escorpión encontrado en la dieta de *A. parvisocia*.

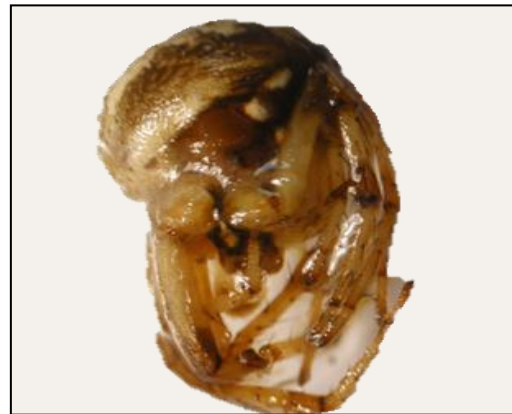


Figura 3. Araña encontrada dentro del tracto digestivo de una lagartija.

Las lagartijas ingirieron frutos rojos de las Cactáceas *Mammillaria haageana* y *Mammillaria sphacelata* (Figuras 4 y 5).



Figura 4. *Mammillaria haageana*.



Figura 5. *Mammillaria sphacelata*.

### Dieta de la población de *A. parvisocia*.

Se determinó el índice de Importancia Relativa de las presas en la dieta de *Aspidoscelis parvisocia* (N=42).

La dieta de esta especie de lagartija está compuesta por 22 tipos de presas, entre ellas 6 tipos sobresalen. En primer lugar están las termitas de la familia Rhinotermitidae, seguidas por las hormigas de la familia Formicidae, en tercer lugar están las termitas de la familia Termitidae, en cuarto las larvas de Mariposas, en quinto los frutos de la cactácea *Mammillaria haageana* y el sexto lugar lo ocupan las Arañas. El total de las presas se presentan en el cuadro 2 con sus respectivos valores, incluyendo el Índice de Importancia Relativa y el porcentaje que ocupan en el total de la dieta.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ABUN	VOL	NUM	I.R.I.	%	J	C
Insecta	Isoptera	Rhinotermitidae	65.840	12.104	20.870	2171.026	80.366	100	F
	Hymenoptera	Formicidae	5.345	23.798	17.391	220.143	8.149	10.140	I
	Isoptera	Termitidae	21.456	4.109	4.348	181.450	6.717	8.358	I
	Lepidoptera	Larva	1.937	29.993	11.304	79.971	2.960	3.684	I
Magnoliopsida	Cariofilales	<i>Cactaceae (M. haageana)</i>	1.472	5.432	8.696	20.792	0.770	0.958	I
Arachnida	Araneae	.....	1.007	5.984	8.696	14.782	0.547	0.681	I
Insecta	Coleoptera	Larva	0.542	1.382	6.087	4.050	0.150	0.187	I
	Orthoptera	Acrididae	0.542	1.749	5.217	3.777	0.140	0.174	I
	Hemiptera	Cicadidae	0.387	0.541	3.478	1.557	0.058	0.072	I
Arachnida	Scorpiones	.....	0.155	6.947	1.739	1.346	0.050	0.062	I
Magnoliopsida	Cariofilales	<i>Cactaceae (M. sphacelata)</i>	0.232	2.038	1.739	0.878	0.032	0.040	I
Insecta	Coleoptera	Scarabidae	0.155	1.304	0.870	0.337	0.012	0.016	I
Chilopoda	.....	.....	0.155	0.267	1.739	0.311	0.012	0.014	I
Insecta	Phasmida	Phasmidae	0.077	1.667	0.870	0.197	0.007	0.009	I
	Hymenoptera	Apidae	0.077	1.204	0.870	0.161	0.006	0.007	I
	Hemiptera	Pentatomidae	0.155	0.148	0.870	0.158	0.006	0.007	I
	Neuróptera	Myrmeleontidae	0.077	0.771	0.870	0.127	0.005	0.006	I
	Hymenoptera	Vespidae	0.077	0.267	0.870	0.088	0.003	0.004	I
	Isoptera	Kalotermitidae	0.077	0.167	0.870	0.080	0.003	0.004	I
	Hemiptera	Lygaeidae	0.077	0.059	0.870	0.072	0.003	0.003	I
	Hymenoptera	Chalcididae	0.077	0.059	0.870	0.072	0.003	0.003	I
		Perilampidae	0.077	0.011	0.870	0.068	0.003	0.003	I

Cuadro 2. Presas de *Aspidoscelis parvisocia* (N= 42), ordenadas de acuerdo al valor del I.R.I. ABUN= abundancia; VOL= volumen; NUM= numerosidad; I.R.I.=Índice de Importancia Relativa, %= Porcentaje que ocupa en la dieta; J= jerarquización; C= categoría en la cae de acuerdo a la jerarquización. Categorías: F= Fundamental; S= Secundaria; E= Accesorias; I= Accidental.



### Jerarquización de la dieta de *A. parvisocia*.

A partir del índice de importancia relativa se estableció la jerarquización de los alimentos de *A. parvisocia*, es posible observar a las presas con su valor jerárquico y la categoría en la que se ubicaron (Cuadro 2).

En la figura 6 se presentan las presas y su jerarquización. Las termitas de la familia Rhinotermitidae son las que tienen el valor más alto (100), lo que indica que son fundamentales en la dieta de las lagartijas. Todos las demás presas caen por debajo del 25 por lo tanto son accidentales o no son necesarias para la supervivencia del saurio.

### Revisión entre hembras y machos

Se revisaron un total de 42 individuos de la población de *A. parvisocia*, de los cuales, 13 eran hembras y 21 machos. Había ocho ejemplares en estadio juvenil y no fue posible identificar su género sexual ya que aún no contaban con características sexuales desarrolladas.

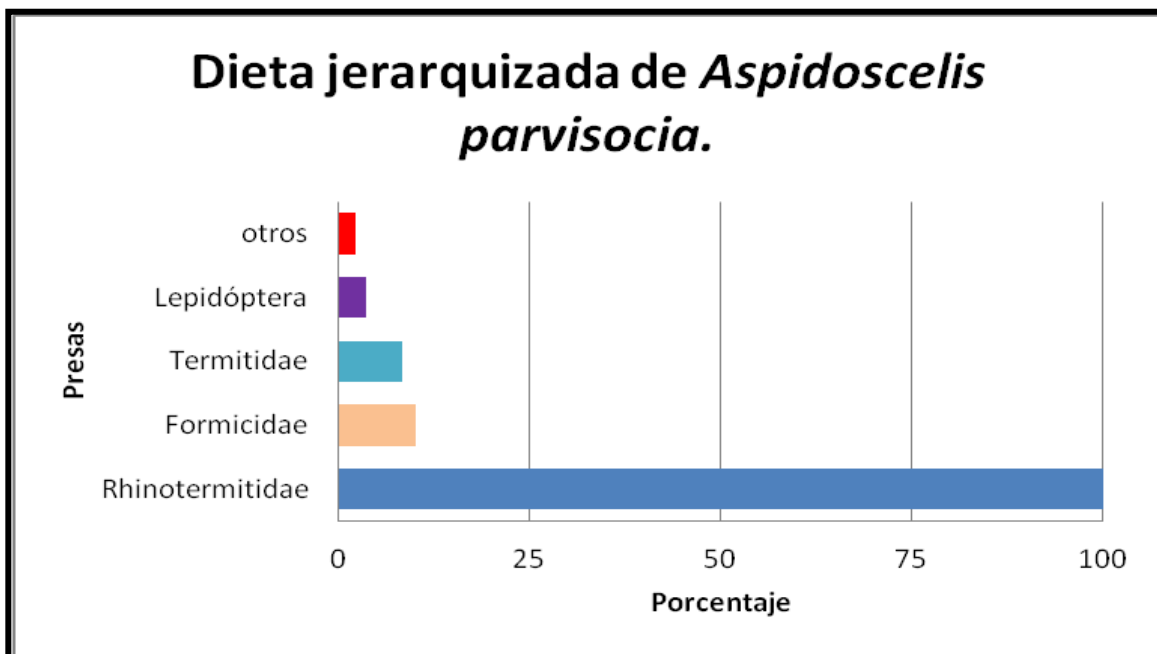


Figura 6. Presas de *A. parvisocia* (N= 42) jerarquizadas a partir del índice de importancia Relativa. 100-75%=Fundamental (F); 75-50%= Secundaria(S); 50-25% =Accesoria (E); 25-0%=Accidental (I).

## Dieta de hembras

La dieta de las 13 hembras está formada por 14 tipos de alimentos y se identificaron un total de 687 presas. El alimento más importante de las hembras según el I.R.I. son las termitas, ocupando el primer y segundo lugar con las familias Rhinotermitidae y Termitidae respectivamente. También, las hormigas de la familia Formicidae ocupan un lugar importante como sustento alimenticio en las hembras de *A. parvisocia*. En el cuadro 3 se enumera los tipos de presas con su respectivo valor del Índice de Importancia Relativa y datos como el porcentaje total de la dieta.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ABUN	VOL	NUM	I.R.I.	%	J	C
Insecta	Isoptera	Rhinotermitidae	53.957	13.662	18.182	1718.190	64.473	100	F
		Termitidae	38.273	10.714	9.091	758.011	28.443	44.117	E
	Hymenoptera	Formicidae	2.446	34.879	15.152	122.377	4.592	7.122	I
	Lepidoptera	Larva	1.151	16.097	12.121	32.480	1.219	1.890	I
Magnoliopsida	Cariofilales	<i>Cactaceae (M. haageana)</i>	0.863	3.742	6.061	9.426	0.354	0.549	I
		<i>Cactaceae (M. sphacelata)</i>	1.439	3.521	3.030	8.463	0.318	0.493	I
Arachnida	Araneae	.....	0.576	2.113	12.121	8.192	0.307	0.477	I
Insecta	Orthoptera	Acrididae	0.288	2.304	6.061	2.407	0.090	0.140	I
	Coleoptera	Scarabidae	0.288	3.541	3.030	1.891	0.071	0.110	I
Arachnida	Scorpiones		0.144	7.545	3.030	1.521	0.057	0.089	I
Insecta	Coleoptera	Larva	0.144	1.087	3.030	0.592	0.022	0.034	I
Chilopoda			0.144	0.604	3.030	0.522	0.020	0.030	I
Insecta	Hymenoptera	Chalcididae	0.144	0.161	3.030	0.459	0.017	0.027	I
		Perilampidae	0.144	0.030	3.030	0.441	0.017	0.026	I

Cuadro 3. Dieta de las hembras (N=13) de *A. parvisocia*, ordenada a partir del valor del I.R.I.  
 ABUN= abundancia; VOL= volumen; NUM= numerosidad;  
 I.R.I.=Índice de Importancia Relativa, %= Porcentaje que ocupa en la dieta; J= jerarquización;  
 C= categoría en la cae de acuerdo a la jerarquización.  
 Categorías: F= Fundamental; S= Secundaria; E= Accesorias; I= Accidental.

## Jerarquización de la dieta de hembras

Las hembras de *A. parvisocia* tienen a las termitas de la familia Rhinotermitidae como presa fundamental, las termitas de la familia Termitidae son accesorias y todas las demás presas son accidentales (Cuadro 3 y Figura 7).

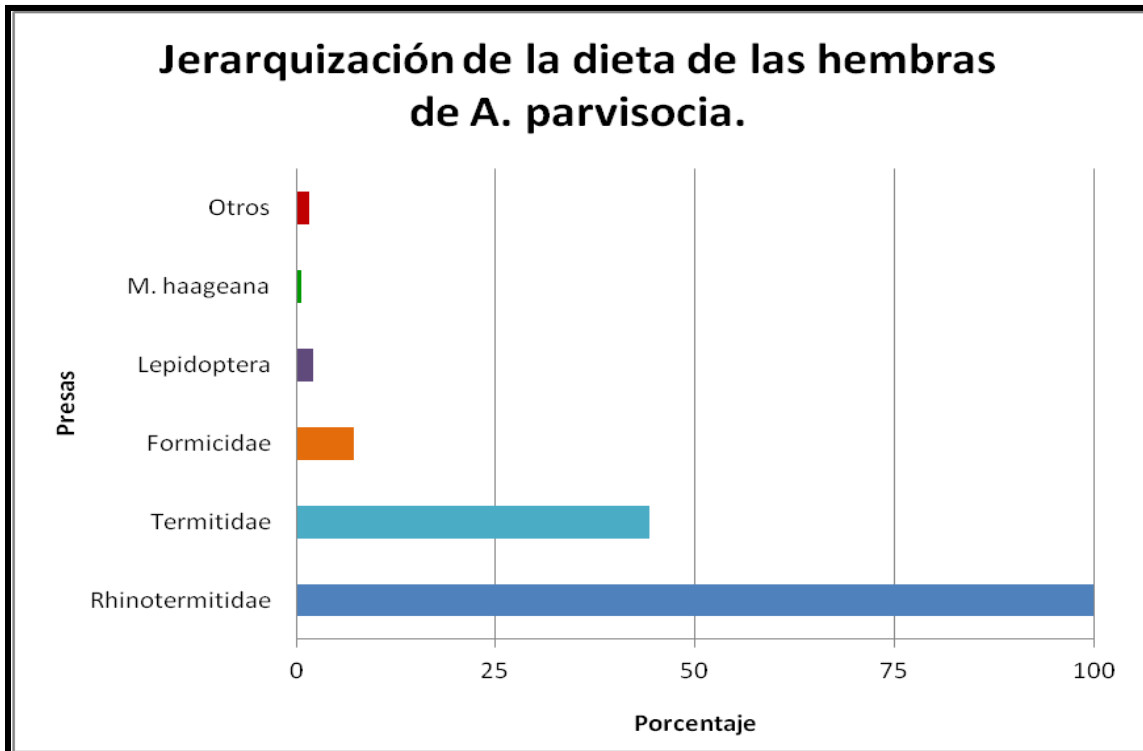


Figura 7. Presas de las hembras (N= 13) de *A. parvisocia* jerarquizadas a partir del I.R.I. 100-75%=Fundamental (F); 75-50%= Secundaria(S); 50-25% =Accesoria (E); 25-0%=Accidental (I).

### **Dieta de machos**

Los 21 machos de la población de *A. parvisocia* tenían una dieta formada por 16 tipos de alimentos (Cuadro 4). Se identificaron un total de 532 presas. Consumieron principalmente presas de las familias Rhinotermitidae, en menor proporción presas de la familia Formicidae y larvas del orden Lepidóptera, también se alimentaron de los frutos de la cactácea *M. haageana*.

### **Jerarquización de la dieta de los machos**

En la dieta de los machos, la familia Rhinotermitidae es fundamental, las otras 15 presas son accidentales (Cuadro 4 y Figura 8).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ABUN	VOL	NUM	I.R.I.	%	J	C
Insecta	Isoptera	Rhinotermitidae	80.263	12.257	20.000	2589.065	83.826	100	F
	Hymenoptera	Formicidae	7.519	16.976	18.462	266.450	8.627	10.291	I
	Lepidoptera	Larva	2.820	39.794	10.769	142.565	4.616	5.506	I
Magnoliopsida	Cariofilales	<i>Cactaceae (M. haageana)</i>	2.444	7.671	12.308	48.821	1.581	1.886	I
Arachnida	Araneae		0.752	7.769	6.154	10.469	0.339	0.404	I
Insecta	Coleoptera	Scarabidae	0.940	1.522	7.692	8.660	0.280	0.334	I
	Isoptera	Termitidae	2.068	0.309	3.077	7.000	0.227	0.270	I
	Hemiptera	Cicadidae	0.940	1.024	6.154	6.746	0.218	0.261	I
	Orthoptera	Acrididae	0.752	1.136	4.615	4.324	0.140	0.167	I
Arachnida	Scorpiones		0.188	7.889	1.538	1.772	0.057	0.068	I
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	0.376	0.280	1.538	0.684	0.022	0.026	I
	Neuroptera	Myrmeleontidae	0.188	1.459	1.538	0.563	0.018	0.022	I
Magnoliopsida	Cariofilales	<i>Cactaceae (M. sphacelata)</i>	0.188	1.402	1.538	0.553	0.018	0.021	I
Insecta	Isoptera	Kalotermitidae	0.188	0.316	1.538	0.348	0.011	0.013	I
	Hemiptera	Lygaeidae	0.188	0.112	1.538	0.310	0.010	0.012	I
Chilopoda			0.188	0.084	1.538	0.305	0.010	0.012	I

Cuadro 4. Presas de los machos (N=21) de *A. parvisocia*, ordenadas a partir del valor del I.R.I. ABUN= abundancia; VOL= volumen; NUM= numerosidad; I.R.I.=Índice de Importancia Relativa, %= Porcentaje que ocupa en la dieta; J= jerarquización; C= categoría en la cae de acuerdo a la jerarquización. Categorías: F= Fundamental; S= Secundaria; E= Accesorio; I= Accidental.

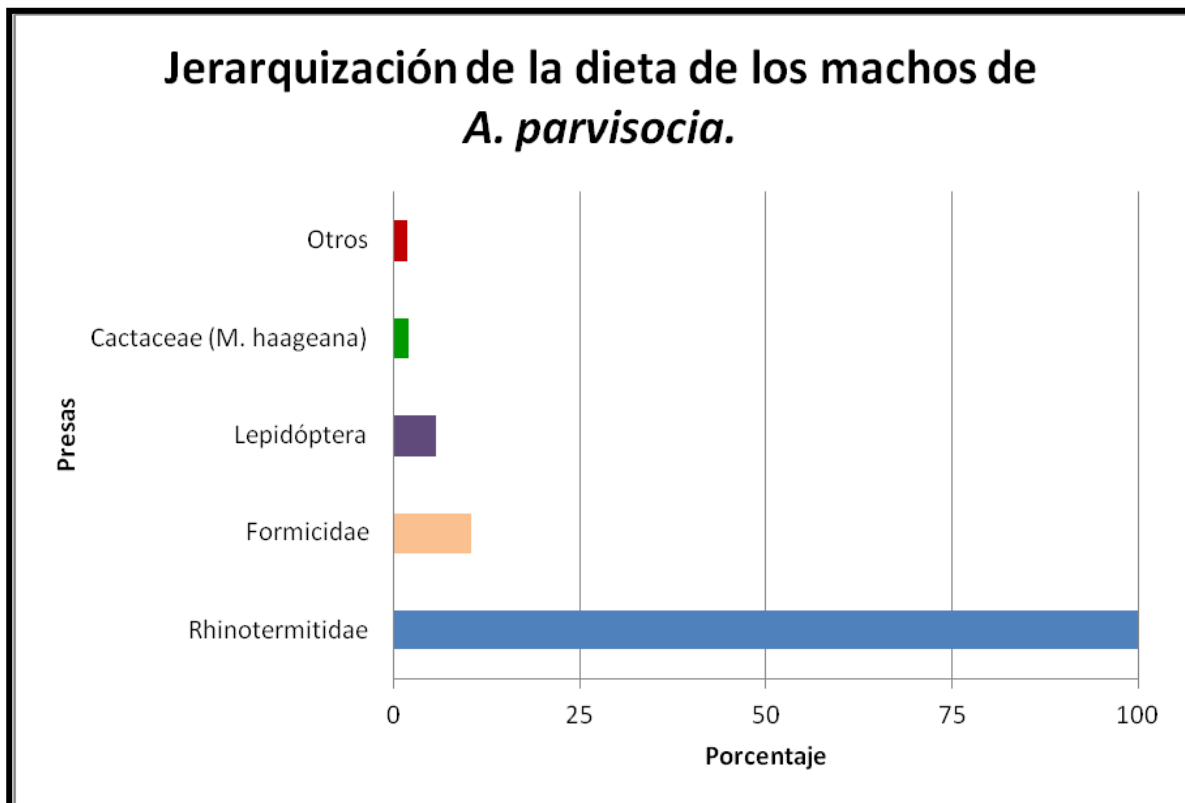


Figura 8. Presas de los machos (N= 21) de *A. parvisocia* jerarquizadas a partir del I.R.I. 100-75%=Fundamental (F); 75-50%= Secundaria(S); 50-25% =Accesorio (E); 25-0%=Accidental (I).

## Revisión de la dieta de juveniles y adultos

La población de *Aspidoscelis parvisocia* que se analizó había ocho juveniles y 34 adultos.

### Dieta de juveniles

Los ocho individuos en estadio juvenil se alimentaron de nueve tipos de presas, las siguientes cuatro son consideradas las más importantes: las termitas de la familia Rhinotermitidae, las hormigas de la familia Formicidae, las Arañas y las Larvas de Mariposas (Cuadro 5).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ABUN	VOL	NUM	I.R.I.	%	J	C
Insecta	Isoptera	Rhinotermitidae	66.667	5.773	29.412	2345.629	70.675	100	F
	Hymenoptera	Formicidae	16.667	19.182	17.647	613.826	18.495	26.169	E
Arachnida	Araneae		6.944	10.649	11.765	155.651	4.690	6.636	I
Insecta	Lepidoptera	Larva	2.778	29.401	11.765	114.350	3.445	4.875	I
	Phasmida	Phasmidae	1.389	16.135	5.882	30.579	0.921	1.304	I
	Hymenoptera	Apidae	1.389	11.653	5.882	24.355	0.734	1.038	I
	Orthoptera	Acrididae	1.389	2.904	5.882	12.204	0.368	0.520	I
	Hymenoptera	Vespidae	1.389	2.582	5.882	11.755	0.354	0.501	I
	Coleoptera	Larva	1.389	1.721	5.882	10.560	0.318	0.450	I

Cuadro 5. Dieta de los individuos en estadio juvenil (N=8) de *A. parvisocia*, ordenada a partir del valor del I.R.I. ABUN= abundancia; VOL= volumen; NUM= numerosidad; I.R.I.=Índice de Importancia Relativa, %= Porcentaje que ocupa en la dieta; J= jerarquización; C= categoría en la cae de acuerdo a la jerarquización.  
Categorías: F= Fundamental; S= Secundaria; E= Accesorio; I= Accidental.

### Jerarquía de la dieta de los juveniles

Al categorizar la dieta de los juveniles, es posible observar (Cuadro 5 y Figura 9) que las termitas Rhinotermitidae son fundamentales para su supervivencia, las hormigas son secundarias y todas las demás presas son accidentales.

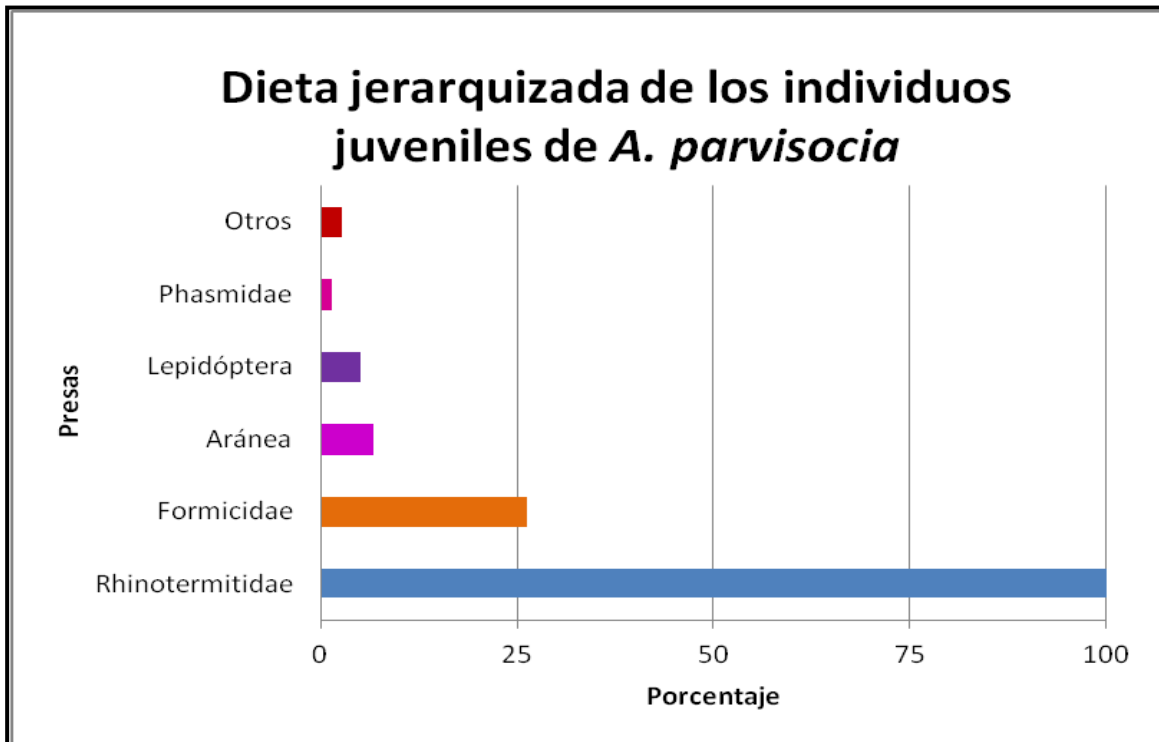


Figura 9. Presas de los juveniles (N= 8) de *A. parvisocia* jerarquizadas a partir del I.R.I.  
 100-75%=Fundamental (F); 75-50%= Secundaria(S); 50-25% =Accesoria (E);  
 25-0%=Accidental (I).

**Dieta de adultos**

En los 34 individuos adultos había 19 tipos de alimentos y se identificaron un total de 1,219 presas. Las termitas son fundamentales en su dieta ya que las familias Rhinotermitidae y Termitidae ocupan el primer y segundo lugar respectivamente. Las hormigas de la familia Formicidae ocupan el tercer lugar y le siguen las larvas de Mariposas (Cuadro 6).

**Jerarquización de la dieta de los individuos adultos**

Al categorizar las presas de los adultos es posible observar que la Familia Rhinotermitidae es fundamental en su dieta y todas las demás presas son accidentales (Cuadro 6 y Figura 10)

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ABUN	VOL	NUM	I.R.I.	%	J	C
Insecta	Isoptera	Rhinotermitidae	65.792	12.834	19.388	2119.934	79.693	100	F
	Isoptera	Termitidae	22.724	4.582	5.102	220.066	8.273	10.381	I
	Hymenoptera	Formicidae	4.676	24.330	17.347	194.878	7.326	9.193	I
	Lepidoptera	Larva	1.887	30.061	11.224	77.897	2.928	3.674	I
Magnoliopsida	Cariofilales	<i>Cactaceae (M. haageana)</i>	1.559	6.058	10.204	25.346	0.953	1.196	I
Arachnida	Araneae		0.656	5.446	8.163	8.931	0.336	0.421	I
Insecta	Coleoptera	Larva	0.492	1.343	6.122	3.675	0.138	0.173	I
	Orthoptera	Acrididae	0.492	1.616	5.102	3.306	0.124	0.156	I
	Hemiptera	Cicadidae	0.410	0.603	4.082	1.922	0.072	0.091	I
Arachnida	Scorpiones		0.164	7.748	2.041	1.606	0.060	0.076	I
Magnoliopsida	Cariofilales	<i>Cactaceae (M. sphacelata)</i>	0.246	2.273	2.041	1.062	0.040	0.050	I
Insecta	Coleoptera	Scarabidae	0.164	1.454	1.020	0.406	0.015	0.019	I
Chilopoda			0.164	0.298	2.041	0.384	0.014	0.018	I
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	0.164	0.165	1.020	0.195	0.007	0.009	I
	Neuroptera	Myrmeleontidae	0.082	0.859	1.020	0.154	0.006	0.007	I
	Isoptera	Kalotermitidae	0.082	0.186	1.020	0.099	0.004	0.005	I
	Hemiptera	Lygaeidae	0.082	0.066	1.020	0.089	0.003	0.004	I
	Hymenoptera	Chalcididae	0.082	0.066	1.020	0.089	0.003	0.004	I
	Hymenoptera	Perilampidae	0.082	0.012	1.020	0.085	0.003	0.004	I

Cuadro 6. Dieta de los individuos en estadio adulto de *A. parvisocia* (N=34), ordenada a partir del valor del I.R.I. ABUN= abundancia; VOL= volumen; NUM= numerosidad; I.R.I.=Índice de Importancia Relativa, %= Porcentaje que ocupa en la dieta; J= jerarquización; C= categoría en la cae de acuerdo a la jerarquización. Categorías: F= Fundamental; S= Secundaria; E= Accesoria; I= Accidental.

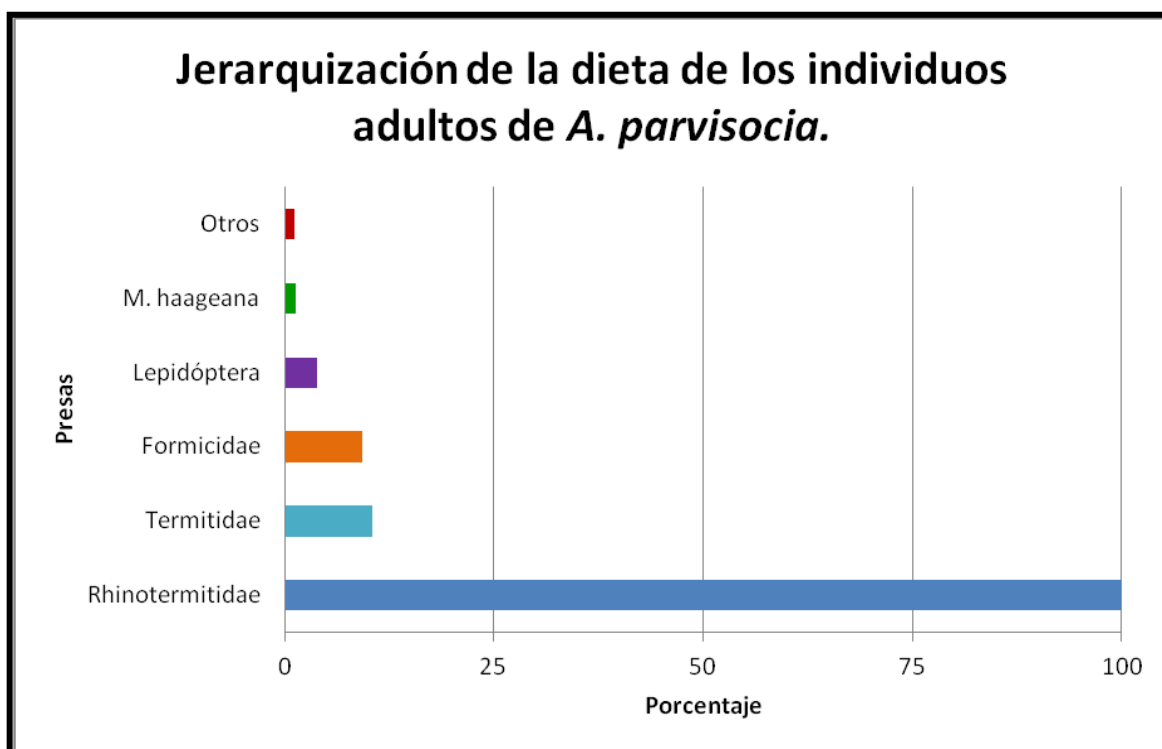


Figura 10. Presas de los adultos (N= 34) de *A. parvisocia* jerarquizadas a partir del I.R.I. 100-75%=Fundamental (F); 75-50%= Secundaria(S); 50-25% =Accesoria (E); 25-0%=Accidental (I).

El resultado de la prueba estadística ANOVA de un factor muestra que no hay diferencia significativa en la dieta entre los grupos: hembras-machos y juvenil-adultos (Cuadro 7).

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Hembras	22	20.64514479	0.938415672	0.020287997		
Machos	22	20.63959548	0.938163431	0.025012149		
Juveniles	22	20.59520483	0.936145674	0.02089922		
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	6.8111E-05	2	3.40555E-05	0.001543315	0.998457913	3.142808517
Dentro de los grupos	1.390186695	63	0.022066455			
Total	1.390254806	65				

Cuadro 7. Análisis de varianza de un factor de los grupos comparados.



## DISCUSIÓN

### Dieta de la población de *Aspidoscelis parvisocia*

La proporción de presas ingeridas refleja su densidad relativa o su disponibilidad en el medio (Rapport y Turner, 1970). La población de *Aspidoscelis parvisocia* se alimenta de artrópodos, en especial de las termitas de la familia Rhinotermitidae (80%) (Insecta: Isoptera). Este hecho también ocurre en las lagartijas simpátricas *Seloporus*, que basan su dieta en las termitas de la familia Termitidae, sobre todo en la época de lluvia (Serrano-Cardozo *et al.*, 2008). Lo anterior indica que las lagartijas se alimentan mayormente de termitas en comparación a otros insectos, debido a su disponibilidad en el Valle. Esto convierte a las termitas en un recurso alimenticio importante para los vertebrados insectívoros de Zapotitlán, en especial para los saurios con hábitos de forrajeo activo como *A. parvisocia*.

La ingesta de termitas en grandes cantidades puede ser por el solapamiento de espacio entre el depredador y la presa. Las termitas (a diferencia de otros macroinvertebrados del suelo) se benefician de sus termiteros y galerías para forrajear a distancias largas (Jouquet *et al.*, 2011), elaboran diversas entradas en la base de las rocas o de la vegetación para introducir su alimento (Grace *et al.*, 1989). Por otra parte, las lagartijas de la especie *A. parvisocia* cuando se sienten amenazadas, corren rápidamente refugiándose entre las lechuguillas, debajo de los nopales rastreros, o en huecos que se localizan en la base de los cactus o de los arbustos (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Así, pueden coincidir las entradas de las galerías de las termitas con los sitios que las lagartijas utilizan para resguardarse de sus depredadores o del clima.

Una razón por la que una presa pueda ser o no capturada es por sus mecanismos de defensa como su cubierta protectora (Rapport y Turner, 1970). Al comparar las dos presas más abundantes de la dieta (termitas y hormigas), en cuanto a su cubierta protectora (quitina), las hormigas están completamente quitinizadas y las

termitas tienen únicamente la cabeza protegida de esta cubierta dura. Esta característica hace que las termitas sean más suaves y fáciles de digerir, este hecho se pudo observar en las muestras de los contenidos estomacales, donde las hormigas aún estaban completas y mayormente articuladas en comparación con las termitas que aparecían desarticuladas y había abdómenes en menor cantidad a consecuencia del proceso de digestión. Además, el género *Aspidoscelis* se caracteriza por ingerir insectos suaves (Eifler y Eifler, 1998) y tierra o rocas para macerar los exoesqueletos de los artrópodos (Johnson, 1966). Por esta razón *A. parvisocia* prefiere el uso de las termitas en su dieta, a pesar que las hormigas pudieran ser más conspicuas en el Valle de Zapotitlán.

Por otra parte, las lagartijas que son forrajeras activas como *Aspidoscelis parvisocia*, tienen potencial para encontrar un gran número y variedad de presas (Gannon *et al.*, 1990), buscan su alimento en lugares como los termiteros, donde las presas están distribuidas en parches, son abundantes y tienen dificultad para escapar (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010), además, pueden gastar menos energía e invertirla en presas grandes o almacenan la misma energía o mayor a las presas grandes (Gannon *et al.*, 1990).

Cabe resaltar que las termitas (y en especial la casta trabajadora) contienen valores altos de energía calórica, humedad, carbohidratos y proteína cruda (Ntukuyoh *et al.*, 2012; Paul y Dey, 2011; Paoletti *et al.*, 2003). Lo que convierte a estos insectos en una fuente importante de energía, humedad y nutrición. Los modelos de dieta óptima basados en la maximización de energía por unidad de tiempo indican que hay selectividad para la comida con valores altos y será constante o aumentará con el incremento de la abundancia de la presa (Rose, 1976). Así que, las termitas como una presa abundante y disponible del Valle también son seleccionadas como presa fundamental por su aporte energético.

El saurio *Aspidoscelis parvisocia* comió larvas de lepidóptera en menor proporción que otros insectos (3%). A diferencia de su congénere *Aspidoscelis sackii* que se

alimenta en mayor proporción de insectos suaves que se encuentran a nivel o bajo el suelo (Eifler y Eifler, 1998; Aldape-López *et al.*, 2009) como las larvas de coleóptera (Canseco *et al.*, 2010) o de lepidóptera (Serrano-Cardozo, 2008). A pesar que ambas especies de lagartijas comparten hábitos y hábitats difieren en las proporciones de su alimento, se ha visto que en los pares de especies que presentan un grado alto de sobreposición en una dimensión del nicho, presentan una sobreposición pequeña respecto a otra dimensión, reduciendo presumiblemente la competencia entre ellas. Este evento nos permite ver que la competencia interespecífica, es una fuerza evolutiva importante y conduce a la separación de nichos, especialización y diversificación (Pianka, 1982), incluyendo la diferencia de dieta, como el caso de estas lagartijas simpátricas.

*Aspidoscelis parvisocia* ingirió insectos y también frutos de las cactáceas *Mammillaria*. Esto se ha observado en otras lagartijas insectívoras del desierto, que consumen algunas partes de vegetales en porcentajes “significativos”, por ejemplo, las lagartijas *Sceloporus gadoviae* y *S. jalapae* que se alimentaron de flores (10.20%) (Serrano *et al.*, 2008), *Uma exsul* y *U. paraphygas* comieron diferentes partes de plantas (<50%). Se sugiere que la ingestión no es accidental y es posible que el consumo de flores represente cantidades adicionales de agua (Gadsden y Palacios, 1997; Gadsden *et al.*, 2001).

La ingesta de partes de cactáceas por saurios debe considerarse como una relación de simbiosis de mutualismo. Las especies sedentarias con distribuciones restringidas tienen alto riesgo de extinción (Sinervo *et al.*, 2010) y por ello, desarrollan mecanismos que incrementan su éxito reproductivo, como la atracción de organismos móviles que ayudan a dispersar el polen y semillas de sus flores y frutos (Manly *et al.*, 1972; Howe, 1980; Howe y Vande-Kereckhove, 1981; Willson y Traveset, 2000). Las *Mammillarias* de tipo globosas atraen a organismos móviles para que coman los frutos y dispersen sus semillas (endozoocoria) (Pérez-Mellado *et al.*, 2006; Godínez-Álvarez, 2004). Un ejemplo de este tipo de simbiosis es observado en las lagartijas *Cnemidophorus lemniscatus*, que ingieren los frutos

carnosos, con alto contenido de agua (85%), de las cactáceas globosas *Melocactus curvispinus* (Figueras *et al.*, 2008) y *Melocactus schatzlii* (Casado y Soriano, 2010), ayudándolas a dispersarse.

Es posible que este tipo de relación mutualista también la tengan la población de lagartijas de *A. parvisocia* y las cactáceas globosas *Mammillaria haageana* y *Mammillaria sphaelata*. Los saurios se sirven de los frutos (“chilitos”) para hidratarse, y al digerir y defecar las semillas en lugares más lejanos, ayudan a establecer nuevas poblaciones de cactáceas.

Las presas que no fueron abundantes pero están presentes en la dieta de *A. parvisocia* son las avispas de la familia Chalcididae y Perilampidae que tienen un papel ecológico importante, ya que, son consideradas controladores biológicos de plagas. Estas avispas son parasitoides primarios o hiperparasitoides de pupas jóvenes de Lepidóptera y de larvas maduras de Díptera, algunas especies también parasitan a las larvas de Himenóptera y Coleóptera (Arias y Delvare, 2003), incluso, las avispas Perilampidae pueden llegar a parasitar Neurópteras. Así que, la presencia de estos organismos, indica un equilibrio de la fauna insectívora en el Valle de Zapotitlán.

### **Comparación de la dieta entre especímenes juveniles y adultos de *Aspidoscelis parvisocia*.**

Comparando las dietas entre las lagartijas juveniles y adultas, se observa una diferencia en la cantidad de categorías que consumieron, ya que, los juveniles solo se sirvieron de nueve tipos y los adultos de 19 tipos de presas. Este evento causó que las lagartijas juveniles comieran mayores proporciones de hormigas (formícida), larvas de mariposa (lepidóptera), arañas (aránea), chapulines (acrídida) y larvas de escarabajo (coleóptera) que los adultos. Los juveniles de la lagartija *C. collaris* también presentaron menos variedad de presas que los adultos, MacAllister (1985), lo atribuye a la sincronía entre el tiempo de caza y la

disponibilidad de las presas, además, los juveniles forrajean en un área menor que los adultos y se limitan en la diversidad de alimento (Best y Pfaffenberger, 1987). En el caso de *A. parvisocia* puede ser por que los juveniles restringen su área de forrajeo a las cercanías de los termiteros y tienen menos oportunidad de cazar diversas presas.

Por otra parte, el comportamiento del depredador puede definir la diversidad de su dieta (MacArthur, 1958), como sucede con los juveniles de la lagartija *Cnemidophorus sexlineatus* que se mueven lento y pausado para investigar plantas, raíces o pequeñas hojas y se limitan en áreas del hábitat, con menos avistamientos y oportunidades de captura (Paulissen, 1987b), ese tipo de comportamiento también lo tienen los juveniles de *A. parvisocia* (observación personal) que a diferencia de los adultos tienen menos diversidad de presas.

Las diferencias de dietas entre las lagartijas adultas y juveniles son ocasionadas por la talla de las lagartijas y no en otras diferencias fisiológicas o de comportamiento (Gannon *et al.*, 1990). Pero no es el caso para *A. parvisocia* pues en los grupos de edades, la presa con mayor abundancia (termita) es del mismo tamaño, además, hay especímenes que aunque tengan tallas grandes (LHC) son considerados juveniles (reproductivamente) y se alimentan de las mismas presas que los otros juveniles.

Las lagartijas juveniles se alimentaron de una sola familia de termitas (Rhinotermitidae) y las adultas de dos (Rhinotermitidae y Termitidae), pero los porcentajes de estos insectos de abdomen blando son altos para ambos grupos de edad (71 y 88% respectivamente). La causa puede ser por la baja capacidad para digerir insectos duros, esto es corroborado con las rocas que se encontraron tanto en juveniles y adultos. Best y Pfaffenberger (1987) opinan que las rocas y el suelo ingerido funcionan como agente abrasivo para macerar exoesqueletos.

Las lagartijas juveniles no comieron frutos de cactáceas (*M. haageana* y *M. sphacelata*), ni escorpiones (Escorpioidae), ni ciempiés (Quilopoda) y tampoco chinches (Cicadidae, Pentatomidae y Lygaeidae), a diferencia de los adultos que los incluyeron en sus dietas. Paulissen (1987b) observa que cada uno de los grupos de edades adopta tácticas de forrajeo distintas, los adultos pueden cazar ciertos tipos de presa con la práctica a diferencia de los juveniles que no han adquirido la experiencia y forrajean con un método empírico, se orientan y atacan a cualquier movimiento hecho por algún artrópodo pequeño del suelo. Esto da pauta para que sus dietas sean distintas, aunque en este estudio no se haya tomado en cuenta la variable de comportamiento para constatar dicha aseveración.

También debe considerarse que las diferencias de dieta están relacionadas a la reproducción (Gannon *et al.*, 1990), ya que, los requerimientos de energía para la maduración sexual o estatus reproductivo puede ocasionar dietas distintas entre los grupos de edades.

### **Comparación de la dieta entre género sexual de los especímenes de *Aspidoscelis parvisocia*.**

La dieta de las hembras y machos coincide en algunas categorías de presas (Isóptera, Himenóptera, Lepidóptera, Cariofilales y Aránea), pero difiere en las proporciones, como en las termitas que es una presa común pero sus valores difieren entre las hembras (92.916%) y machos (83.826%), aun así, en el total de la dieta, la proporción de ingesta es alta. Esto además de ser explicado por la baja capacidad de digerir insectos con exoesqueletos completos (Best y Pfaffenberger, 1987; Paulissen, 1987a). También puede ser porque las lagartijas se detienen en un termitero y ahorran energía que pueden gastar en la caza de presas más grandes (Gannon *et al.*, 1990).

Desde el punto de vista de competencia intraespecífica entre géneros, es importante resaltar que compiten por el mismo recurso alimenticio, ya que, las termitas son fundamentales en la dieta tanto para hembras como para machos. Pianka (1982), determina que cuando las densidades poblacionales son bajas, la mayor parte de los individuos seleccionan recursos o condiciones ambientales casi óptimas, de lo contrario, aumenta la competencia intraespecífica por los hábitats o recursos más óptimos. En este caso, nos permite deducir que las hembras y machos de *A. parvisocia* explotan el mejor recurso alimentario (termitas) debido a su baja densidad poblacional, y ya que la competencia intraespecífica es baja, no están obligados a buscar y alimentarse de presas distintas.

Por otra parte, se infiere que la selectividad de presas por talla, es una estrategia con la que las especies reducen la competencia por comida e incrementan la eficiencia alimenticia. En el caso de *Seloporus jarrovi* (Simon, 1976) y *Uta stansburiana* (Best y Gennaro, 1984), las hembras y machos comparten el territorio de forrajeo durante todos los meses de actividad, pero capturan presas de diferentes tallas para reducir la competencia alimenticia. Sin embargo, las lagartijas de *A. parvisocia*, que tienen diferente LHC entre hembras ( $\bar{x}$  =628mm) y machos ( $\bar{x}$  =646mm), ambos grupos comen mayormente termitas trabajadoras que tienen las mismas dimensiones (4x1x1mm) y no hay diferencia de talla en estas presas, lo cual nos da pauta para reiterar que el nicho está siendo explotado adecuadamente y que la competencia intraespecífica por el alimento es baja.

La mayor abundancia de presas ingeridas por hembras ( $\bar{x}$  =52.84) que por machos ( $\bar{x}$  =25.33), puede ser explicado por las grandes cantidades de energía que requieren en el proceso de reproducción, como el caso de las hembras de *Plica plica* que presentaron mayores volúmenes de contenido estomacal que los machos para garantizar los recursos necesarios a las futuras crías (González *et al.*, 2001).

En cuanto a la diversidad (número de categorías) de presas, es poca la diferencia, las hembras consumieron 14 tipos y los machos 16 tipos de presas. En las

lagartijas *Uta stansburiana* (Best y Gennaro, 1984) y *Sceloporus siniferus* (Hierlihy *et al.*, 2013) también se observa una mayor diversidad de presas en los machos que en las hembras. En *Aspidoscelis parvisocia* la diferencia interesante es que, únicamente los machos cazaron chinches (Lygaeidae, Cicadidae y Pentatomidae) y que, por otro lado, las hembras fueron las únicas que consumieron avispas (Perilampidae y Chalcididae). Estas diferencias entre género pueden ser por que las hembras tengan una disminución de movilidad por la importante masa de huevos que portan durante el periodo reproductivo (Aun *et al.*, 1999), el resultado de fuertes requerimientos nutricionales o que los machos perchán y forrajeen en sitios más elevados que las hembras y hay una divergencia de hábitat en la especie (Hierlihy *et al.*, 2013).

Como parte del proceso de reproducción, también, se ha observado que el comportamiento relacionado a la defensa de territorio o cortejo puede afectar las estrategias alimentarias u oportunidades (Best y Gennaro, 1984).

## **CONCLUSIÓN**

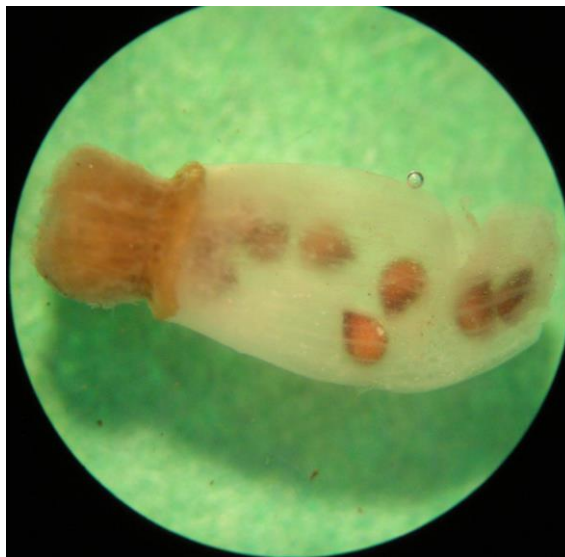
*Aspidoscelis parvisocia* es una lagartija omnívora, pero se alimenta mayormente de termitas de la familia Rhinotermitidae (80%). Las hembras y machos tienen dietas parecidas en cuanto al uso de los recursos alimentarios pero difieren en las cantidades de cada categoría. Los grupos de lagartijas adultas y juveniles difieren en el uso de presas, pero las termitas son el principal componente en el recurso alimentario. Así, las diferencias de edad y género sexual permiten reducir la competencia intraespecífica por el alimento y aumentar la coexistencia.



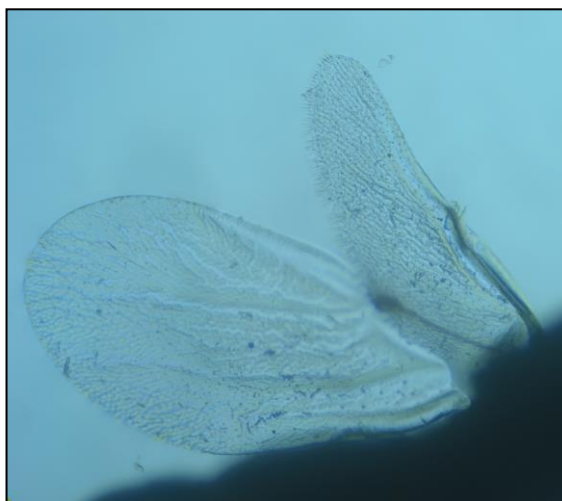
## OTRAS IMÁGENES



Coleóptero de la familia Scarabidae que se encontraba en el tracto digestivo de *Aspidoscelis parvisocia*



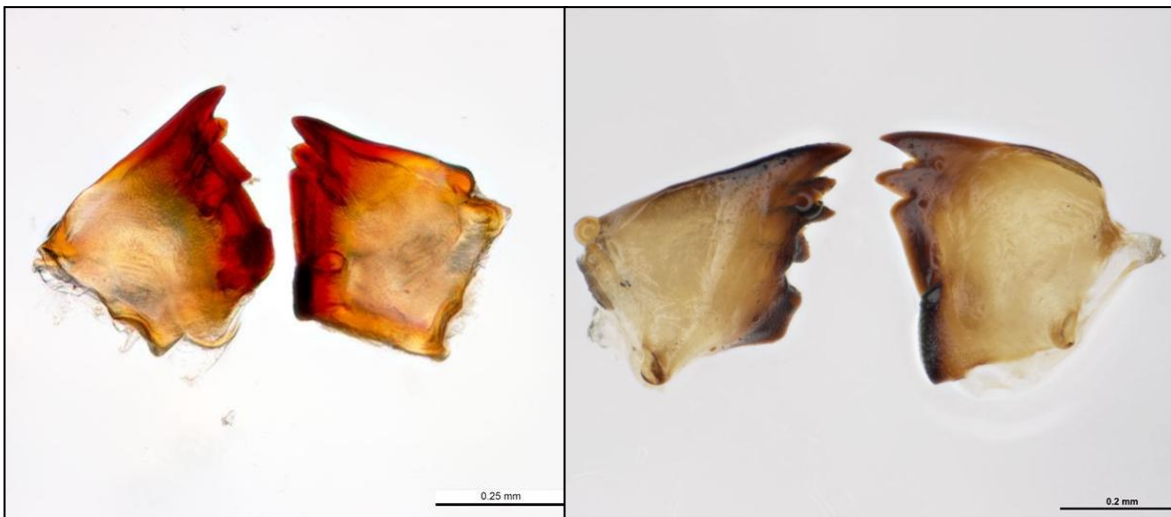
Fruto de *Mammillaria haageana* que formaba parte de la dieta de *Aspidoscelis parvisocia*.



Avispa Chalcididae que se recolectó en el Valle de Zapotitlán de las Salinas Puebla.



Avispa de la familia Vespidae que habita en el área de estudio y fue recolectada con las trampas colorimétricas.



Mandíbulas de termitas de la familia Kalotermitidae (izquierda) y Rhinotermitidae (derecha) que se utilizaron para la identificación de las presas.

Fuente: <http://www.padil.gov.au>.

## BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Aldape- Lopez C. T., Lazcano- Hernandez
- ❖ Arias D. C. y G. Delvare. 2003. Lista de los géneros y especies de la familia Chalcididae (Hymenóptera: Chalcidoidea) de la región Neotropical. *Biota colombiana*. 4(2): 123-145.
- ❖ Aun L., R. Martori y C. Rocha. 1999. Variación estacional de la dieta de *Liolaemus wiegmanni* (Squamata: tropiduridae) en un agroecosistema del sur de Córdoba, Argentina. *Cuad. Herí.*, 13 (1-2): 69-80.
- ❖ Best T. L. y A. L. Gennaro. 1984. Feeding ecology of the lizard, *Uta stansburiana*, in Southeastern New Mexico. *Journal of Herpetology*. 8(3): 291-301.
- ❖ Best T. L. y G. S. Pfaffenberger. 1987. Age and sexual variation in the diet of collared lizards (*Crotaphytus collaris*). *The Southwestern Naturalist*. 32 (4):415-426.
- ❖ Canseco-Márquez L. y M. G. Gutiérrez-Mayen. 2010. Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO). 302 pág.
- ❖ Casado B. R. y P. J. Soriano. 2010. Fructificación, frugivoría y dispersión en el cactus globular *Melocactus schatzlii* en el enclave semiárido de lagunillas, Mérida, Ecotrópicos. Venezuela. *Sociedad Venezolana de Ecología*. 23(1): 18-36.
- ❖ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) <http://www.conanp.gob.mx> , <http://tehuacan-cuicatlan.conanp.gob.mx/> Noviembre, 2012.
- ❖ Dávila P. A., J. L. Villaseñor, R. Medina, A. Ramírez, T. J. Salinas, J. Sánchez-Ken y P. L. Tenorio. 1993. Listado florístico de México. X. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. UNAM. Instituto de Biología.
- ❖ Eifler, D. A. y Eifler, M.A. 1998. Foraging behavior and spacing patterns of the lizard *Cnemidophorus uniparens*. *J . Herpetology*. 32: 632-639.
- ❖ Figueras J., L. A. González S., A. Prieto A., J. Velásquez y H. Ferrer. 2008. Hábitos alimentarios del lagarto *Cnemidophorus lemniscatus* (Linnaeus, 1758)

(Sauria: Teiidae) en dos zonas xerofíticas del estado Sucre, Venezuela. *Acta Biol. Venezuela*. 28(2): 11-22.

- ❖ Gadsden, H. E. y L. E. Palacios-Orona. 1997. Seasonal dietary patterns of the Mexican fringe-toed (*Uma parapygas*). *Journal of Herpetology* 31:1-9.
- ❖ Gadsden, H. E., L. E. Palacios-Orona y G. A. Cruz-Soto. 2001. Diet of the Mexican Fringe-toed Lizard (*Uma exsul*). *Journal of Herpetology* 35:493-496.
- ❖ Gannon M. R., M. R. Willig, K. B. Willis. y M. P. Moulton. 1990. Intraspecific comparisons of diet of *Cnemidophorus gularis* (Sauria: Teiidae) in central Texas. *The Texas Journal of Science*. Vol. 42: (3).
- ❖ González L. A., A. Prieto y R. Candia. 2001. Notas sobre los hábitos alimentarios del lagarto *Plica plica* (Linnaeus, 1758), en un bosque húmedo del estado Miranda, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 21(3):51-57.
- ❖ Grace J. K., A. Abdallay y K.R. Farr. 1989. Eastern subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) foraging territories and populations in Toronto. *Cant. Ent.* 121: 551-556.
- ❖ Hierlihy C. A., R. García-Collazo, C. B. Chávez T. y F. F. Mallory. 2013. Sexual dimorphism in the lizard *Sceloporus siniferus*: support for the intraspecific niche divergence and sexual selection hypotheses. *Salamandra*. 49(1):1-6.
- ❖ Howe H. F. 1980. Monkey dispersal and waste of neotropical fruit. *Ecology*. 105: (61) 944-959.
- ❖ Howe H.F. & G.A Vande-Kereckhove. 1981. Removal of wild nutmeg (*Virola surinamensis*) crops by birds. *Ecology*. 62: 1093-1106.
- ❖ Judy Stamps, S. Tanaka y V. V. Krishnan. 1981. The relationship between selectivity and food abundance in a juvenile lizard. *Ecological Society of America. Ecology*. 62(4): 1079-1092.
- ❖ Jouquet P., S. Traoré, Ch. Choosai, C. Hartmann, D. Bignell. 2011. Influence of termites on ecosystem functioning. *Ecosystem services provided by termites. European Journal of Soil Biology*. 47:215-222.
- ❖ MacArthur R. H., 1958. Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forests. *Ecology*. 39(4):599-619.

- ❖ McAllister C. T. 1985. Food habits and feeding behavior of *Crotaphytus collaris collaris* (Iguanidae) from Arkansas and Missouri. *Southwestern Nat.*, 30:597-600.
- ❖ McCune B., J. Grace y D.L. Urban. 2002. Analysis of ecological communities. MjM. Software design. Gleden Beach, Oregon, USA.300.
- ❖ Magnusson W. E., A. P. Lima, W. A. da Silva y M. C. de Araujo. 2003. Use of geometric forms to estimate volumen of invertebrates in ecological studies of dietary overlap. *COPEIA*. 1: 13-19.
- ❖ Manly B. F. J., P. Miller y L. M. Cook. 1972. Analysis of a selective predation experiment. *The American Naturalist*. 106 (952): 719-736.
- ❖ Montoya-Ayala R. 2000. Planificación física con base ecológica del valle de Zapotitlán de las Salinas Puebla, México. CONACYT.156pp.
- ❖ Ntukuyoh A. I., D. S. Udiong, E. Ikpe y A. E. Akpakpan. 2012. Evaluation of nutritional value of termites (*Macrotermes bellicosus*): Soldiers, workers, and queen in the Niger Delta region of Nigeria. *International Journal of Food Nutrition and Safety*. 1(2):60-65.
- ❖ Paoletti M. G., E. Buscardo, D. J. Vanderjagt, A. Pastuszyn, L. Pizzoferrato, Y-S. Huang, L-T. Chuang, R. H. Glew, M. Millson y H. Cerda. 2003. Nutrient content of termites (*Syntermes* soldiers) consumed by Makiritare Amerindians of the Alto Orinoco of Venezuela. *Ecology of food and nutrition*. 42:173-187.
- ❖ Paul D. y S. Day. 2011. Nutrient content of sexual and worker forms of the subterranean termite, *Reticulitermes* sp. *Indian Journal of Traditional Knowledge* 10(3):505-507.
- ❖ Paulissen M. A. 1987(a). Diet and Juvenile six-lined racerunners, *Cnemidophorus sexlineatus* (Sauria: Teiidae). *Sothwestern Association of Naturalists*. 32(3): 395-397.
- ❖ Paulissen M.A. 1987(b). Optimal foraging and intraspecific diet differences in the lizard *Cnemidophorus sexlineatus*. *Oecologia* (Berlin) 71:439-446.
- ❖ Pérez-Mellado V., N. Riera, J. A. Hernández-Estévez, V. Piccolo y C. Potter. 2006. A complex case of interaction between lizards and plants. The dead horse arum (*Dracunculus muscivorus*) and the Balearic lizard (*Podarcis lilfordi*).

- ❖ Pianka E. 1982. Ecología evolutiva. Universidad de Texas Austin. Ediciones Omega S.A. Casanova. Barcelona. 220 pág.
- ❖ Pinkas L., M. S. Oliphant, e I. L. K. Iverson. 1971. Food Habits of Albacore, Bluefin Tuna, and Bonito in California Waters. State of California the Resources agency Departamente of Fish and Game. Fish Bulletin 152. 105 pag.  
<http://content.cdlib.org/view?docId=kt8290062w&query=&brand=calisphere>  
Marzo, 2012.
- ❖ Rapport D. J. y J. E. Turner. 1970. Determination of Predator Food Preferences. J. theor. Biol. 26:365-372.
- ❖ Santana G. G., A. Vasconcellos, Y. E. A. Gadelha, W. L. S. Vieira, W. O Almeida, R. P. Nóbrega y R. R. N. Alves. 2010. Feeding habits, sexual dimorphism and size at maturity of the lizard *Cnemidophorus ocellifer* (Spix, 1825) (Teiidae) in a reforested restinga habitat in Northeastern Brazil. Braz. J. Biol.70 (2): 409-416
- ❖ Secretaria del Medio Ambiente y de Recursos Naturales (SEMARNAT). Norma Oficial Mexicana NOM-059- ECOL-2010, Protección ambiental –Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, <http://dof.gob.mx>, Febrero 2012.
- ❖ Serrano-Cardozo V. H. 2008. Estructuración de un ensamble de lagartijas en Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Tesis Doctoral. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. U.N.A.M. México, D. F.113pp.
- ❖ Serrano-Cardozo V. H., J.A. Lemos-Espinal y Geoffrey. R. Smith 2008. Comparación de la dieta de tres especies simpátricas de *Sceloporus* en el Valle semiárido de Zapotitlán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 79: 427-434.
- ❖ Slater A. J. y M. R. Baranowsky. 1987. How the know the Truebugs. Ed. The Pictured Keynature Series, Iowa, U.S.A. 249 pag.
- ❖ Simon C. A. 1976. Size selection of prey by the lizard *S. jarrovi*. American Midland Naturalist. 96 (1): 236-241.

- ❖ Sinervo B., F. Méndez de la Cruz, D. B. Miles, B. Heulin, E. Bastiaanas, M. Villagrán-Santa Cruz, R. Lara-Reséndiz N. Martínez-Méndez, M. L. Calderón-Espinosa, R. N. Meza-Lázaro, H. Gadsden, L. J. Ávila, M. Morano, I. J. de la Riva, P. V. Sepulveda, C. F. Duarte R., N. Ibarguengoytía, C. Auilar P, M. Massot, V. Lepetz, T. A. Oksanen, D. G. Chapple, A. M. Bauer, W. R. Branch, J. Clobert, J. W. Sites Jr. 2010. Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. *Science*. 328: 894- 899.
- ❖ Triplehorn A. C. y F. N. Jonson. 2005. *Borrer and DLong's Introduction to the study of insects*. 7ª ed. Ed. Thompson California, Usa.
- ❖ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Red List of Treatedened Species. <http://www.iucn.org/> y <http://www.iucnredlist.org/about/red-list-overview> . Febrero, 2012.
- ❖ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) <http://www.unesco.org/new/en/>, [http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/aboutus/singleview/news/20\\_new\\_biosphere\\_reserves\\_added\\_to\\_unescos\\_man\\_and\\_the\\_biosphere\\_mab\\_programme/](http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/aboutus/singleview/news/20_new_biosphere_reserves_added_to_unescos_man_and_the_biosphere_mab_programme/) Noviembre, 2012.
- ❖ Valiente-Banuet A., A. Casas, A. Alcántara, P. Dávila, N. Flores-Hernández, M. C. Arizmendi, J. L. Villaseñor y R. J. Ortega. 2000. La vegetación del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 67:24-74.
- ❖ Willson M. F. y A. Traveset. 2000. *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities*. CAB. International. 2da edición. Edit. Fenner Michael. Cap. 4 The ecology of seed dispersal. 415pag.
- ❖ Woolrich-Piña G. A., L. Oliver-López y J. A. Lemos-Espinal 2005. *Anfibios y reptiles del Valle de Zapotitlán Salinas, Puebla, México*. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 54pag.
- ❖ Woolrich-Piña G. A.2007. *Algunos factores geográficos y ecológicos que determinan la distribución del ensamble de lagartijas que habitan en el Valle de Zapotitlán de las Salinas Puebla, México: un enfoque de conservación*. Tesis de Maestría en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. 138 pp.

- ❖ Woolrich-Piña G. A. 2010. Caracterización hidrológica del Valle de Zapotitlán de las Salinas (Puebla) y su influencia en la distribución de los anfibios: aspectos geográficos, ecológicos y de conservación. Tesis de Doctorado en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.

## IMÁGENES CITADAS

**Chalcididae:** Contributed by [MJ Hatfield](#) on 20 June, 2012 - 11:21am  
Last updated 20 June, 2012 - 12:50pm <http://bugguide.net/node/view/660402>

**Perilampidae** Contributed by [tom murray](#) on 30 July, 2010 - 10:30pm  
Last updated 4 August, 2011 - 9:24am <http://bugguide.net/node/view/434930>

**Kalotermitidae** <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Search?sortType=ScientificName&viewType=Details&pageSize=10&queryText1=kalotermitidae&queryType1=all>

MANDIBULAS <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/140234/29422>

**Termitidae** <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Search?sortType=ScientificName&viewType=Details&pageSize=10&queryText1=termitidae&queryType1=all>

MANDIBULAS

<http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/139847>

**Rhinotermitidae** <http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Search?sortType=ScientificName&viewType=Details&pageSize=10&queryText1=rhinotermitidae&queryType1=all>

MANDIBULAS

<http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/140242/29221>

<http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/Pest/Main/139844/25679>