

HUMANIDADES, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN PUEBLA

ACADEMIA JOURNALS



OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

ISSN 2644-0903 online

VOL. 2, NO. 1, 2020

WWW.ACADEMIAJOURNALS.COM

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN AUSPICIADO POR EL CONVENIO CONCYTEP-ACADEMIA JOURNALS



ADUA SOFIA OLVERA AVILA

ECOLOGÍA TRÓFICA DE PSEUDOEURYCEA LEPROSA (CAUDATA: PLETHODONTIDAE) EN EL
PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA, MÉXICO

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

SUPERVISOR EN JEFE: HÉCTOR RAFAEL ELIOSA LEÓN

ASESORAS: MARÍA GUADALUPE GUITÉRREZ MAYÉN

GABRIELA PARRA OLEA

NÚMERO DE SECUENCIA 2-50



Ecología trófica de *Pseudoeurycea leprosa* (Caudata:
Plethodontidae) en el Parque Nacional La Malinche,
Tlaxcala, México

Comité supervisor

Supervisor en jefe: Héctor Rafael Elosa León

Asesoras: María Guadalupe Guitérrez Mayén
Gabriela Parra Olea

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ciencias Biológicas

Tesis aprobada el 26 de Febrero del 2020

Tesis que para obtener el título de
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

PRESENTA

Adua Sofía Olvera Avila



Resumen

Autora: Olvera Avila Adua Sofia

Título: Ecología trófica de *Pseudoeurycea leprosa* (Caudata: Plethodontidae) en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México

Se analizó la ecología trófica de *Pseudoeurycea leprosa* en el Parque Nacional La Malinche, con el objetivo de contribuir al conocimiento sobre la ecología de esta especie. Se analizó la importancia de las presas en la dieta, la preferencia (selectividad), la relación entre la morfometría de la salamandra y su presa así como el nicho trófico por clases de edad y entre machos y hembras adultos. De Junio a Diciembre del 2018 se realizaron 4 muestreos de 3 días cada. Debido a un retraso en la temporada de lluvias durante este año se consideró que los muestreos de junio y diciembre pertenecen a la época seca y los de julio y septiembre a la época húmeda. A las 358 salamandras colectadas se les realizó la técnica de lavado estomacal y se les liberó en el sitio donde fueron encontradas. Análogamente a los muestreos de salamandras se colectaron insectos mediante tres métodos diferentes para tener información sobre el recurso alimenticio disponible para las salamandras. Toda la información se analizó a nivel de categorías de presa y familias, encontrando que la dieta de *P. leprosa* en la Malinche es insectívora; por valor de importancia destacan las categorías de presa del material vegetal ($I=36.45$), Collembola ($I=35.07$) y larvas de Lepidoptera ($I=30.77$); y por familias; Entomobryidae ($I=31.08$), Forficulidae ($I=28.01$) y Pyralidae (larvas) ($I=28.09$). Se encontró que existe variación en el número de categorías de presa y familias que se consumen por clase de edad. La dieta también presenta variación entre estaciones del año presentando mayor diversidad en temporada de secas que en temporada de lluvias. Sobre la preferencia se observó que *P. leprosa* es capaz de elegir sus presas por tipo, prefiriendo Polydesmida, larvas de Lepidoptera e Hymenoptera. A nivel familia mostró preferencia por Torymidae, larvas de Phoridae, Ceratocombidae, entre otras; además, es capaz de elegir a sus presas por tamaño, prefiriendo consumir colémbolos grandes. En cuanto a la relación de variables morfométricas de la salamandra y de su presa el ancho de la cabeza y la longitud hocico cloaca están

relacionados positivamente con el volumen de la presa consumida. Acerca del nicho, esta salamandra tiene baja amplitud de nicho trófico tanto por peso como por abundancia, por lo que es un consumidor especialista.

**Esta investigación fue realizada gracias al apoyo del Consejo de Ciencia y
Tecnología del Estado de Puebla**

Agradecimientos

Al M. en C. Héctor R. Eliosa León, por su incorregible optimismo y su total confianza en mí: esta tesis es sólo la cereza del pastel de todo lo que logramos realizar juntos. Gracias por dirigir esta tesis y aportar tiempo y su experiencia académica.

A la M. en C. Guadalupe Guitérrez Mayén, por su total disposición para educarme en el arte de ser bióloga y por corregir y aportar a esta tesis desde el anteproyecto hasta el final.

A la Dr. Gabriela Parra Olea, su visión, aportaciones y observaciones completaron el escrito final de este trabajo. Pero sobre todo, con su aparición en esos muestreos en el bosque mesófilo, me recordó la inabarcable cantidad de temas que falta por trabajar con los anfibios y me inspiró.

Al Dr. César Antonio Sandoval Ruíz, por enseñarme sobre entomología y tomarse el tiempo para ayudarme con la identificación y montaje de varios ejemplares de esta tesis.

A las autoridades, guardabosques y trabajadores del Parque Nacional La Malinche, por permitirnos muestrear, poner a nuestra disposición los recursos del parque y estar atentos de nuestra seguridad.

A Rosalía Avila Ortega e Israel Olvera Franco, por ser mis compañeros de vida incondicionales, por mantener una red de amor y aventuras desde hace 24 años y hasta el infinito y porque no sólo financiaron la tesis, si no que estuvieron dispuestos a pasar de antropólogos a expertos buscadores de salamandras y trampas de *pit-fall*.

A todas las amigas y amigos que me acompañaron al campo, tanto en los muestreos oficiales como a la salida del estribo: Miriam de la Cruz, Gibrán Rodríguez, Elisa Moranchel, Alberto Cruz, Héctor Eliosa, Ricardo Luría, Guadalupe Méndez, Enrique Cabán, Ale Guzmán. Quiero agradecer de forma destacada a Nut Sánchez, por no dudar en embarcarse a este proyecto todas las

veces que se lo pedí, acudir a todas las salidas de campo y comer con buen humor la especialidad de la montaña: tortas árabes mojadas bajo la lluvia.

Hay tres personas que ayudaron en la consolidación de este proyecto de formas inesperadas: Xóchitl Arteaga, su amistad y visión me mostraron redes de afecto y resistencia que me dieron el empujón para abrir mi mente a la maravilla de la complejidad de todo lo que nos rodea; Ricardo Luría apoyó de forma incondicional a darle forma a esta tesis, resolviendo mis dudas cuando nos la pasamos conviviendo y aprendiendo entre frascos de animales fijados; y David Hernández quien siempre estuvo al tanto, animándome y apoyándome.

A mis abuelas y abuelos, sin sus lazos de convivencia y amor esto no es posible.

A la montaña Matlalcuéyatl, por esta relación dialéctica e intensa establecida desde mi infancia.

Finalmente, a Paco y a toda Angora Sindical.

Este trabajo está dedicado a Roberto Bolaño Ávalos.

Índice

Resumen	2
Introducción	3
Antecedentes	5
Estudios de dieta de plepodóntidos en América	5
Estudios de dieta de plepodóntidos en México	7
Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos particulares	8
Descripción de la especie	9
Área de estudio	10
Material y métodos	13
Resultados	18
Dieta por clase de edad	19
Dieta por sexo	20
Variación estacional	20
Disponibilidad y electividad de presas	21
Correlaciones	29
Nicho trófico	31
Discusión	35
Conclusiones	47
Literatura citada	48
Anexos	56

Resumen

Se analizó la ecología trófica de *Pseudoeurycea leprosa* en el Parque Nacional La Malinche, con el objetivo de contribuir al conocimiento sobre la ecología de esta especie. Se analizó la importancia de las presas en la dieta, la preferencia (selectividad), la relación entre la morfometría de la salamandra y su presa así como el nicho trófico por clases de edad y entre machos y hembras adultos. De Junio a Diciembre del 2018 se realizaron 4 muestreos de 3 días cada. Debido a un retraso en la temporada de lluvias durante este año se consideró que los muestreos de junio y diciembre pertenecen a la época seca y los de julio y septiembre a la época húmeda. A las 358 salamandras colectadas se les realizó la técnica de lavado estomacal y se les liberó en el sitio donde fueron encontradas. Análogamente a los muestreos de salamandras se colectaron insectos mediante tres métodos diferentes para tener información sobre el recurso alimenticio disponible para las salamandras. Toda la información se analizó a nivel de categorías de presa y familias, encontrando que la dieta de *P. leprosa* en la Malinche es insectívora; por valor de importancia destacan las categorías de presa del material vegetal ($I=36.45$), Collembola ($I=35.07$) y larvas de Lepidoptera ($I=30.77$); y por familias; Entomobryidae ($I=31.08$), Forficulidae ($I=28.01$) y Pyralidae (larvas) ($I=28.09$). Se encontró que existe variación en el número de categorías de presa y familias que se consumen por clase de edad. La dieta también presenta variación entre estaciones del año presentando mayor diversidad en temporada de secas que en temporada de lluvias. Sobre la preferencia se observó que *P. leprosa* es capaz de elegir sus presas por tipo, prefiriendo Polydesmida, larvas de Lepidoptera e Hymenoptera. A nivel familia mostró preferencia por Torymidae, larvas de Phoridae, Ceratocombidae, entre otras; además, es capaz de elegir a sus presas por tamaño, prefiriendo consumir colémbolos grandes. En cuanto a la relación de variables morfométricas de la salamandra y de su presa el ancho de la cabeza y la longitud hocico cloaca están relacionados positivamente con el volumen de la presa consumida. Acerca del nicho, esta salamandra tiene baja amplitud de nicho trófico tanto por peso como por abundancia, por lo que es un consumidor especialista.

Introducción

México es el quinto país con mayor diversidad de anfibios en el mundo, de los cuales el 60% son endémicos. De los tres órdenes de anfibios existentes, el orden Caudata constituye el 40% de la diversidad nacional (Parra-Olea et al., 2014) con 4 familias y 151 especies presentes (AmphibiaWeb, 2020)

Particularmente la familia Plethodontidae es la más diversa de todos los anfibios del país, con 132 especies (AmphibiaWeb, 2020). Son salamandras sin pulmones, de tamaño pequeño a mediano y con formas terrestres, arbóreas o semiacuáticas (Wells, 2007). Representan un excelente modelo para trabajos ecológicos ya que son diversas, tienen amplia distribución y múltiples roles dentro de los ecosistemas; además de que varias especies se encuentran en altas densidades poblacionales, lo cual facilita obtener un buen tamaño de muestra (Maiorana, 1978; Davic y Welsh, 2004) Sin embargo, para muchas especies mexicanas los estudios se han concentrado en aspectos taxonómicos, sistemáticos o biogeográficos (Parra-Olea et al., 2005b; Rovito et al., 2015; Rovito y Parra-Olea 2016).

Un aspecto que falta explorar en la mayoría de especies de pletodóntidos de México es la ecología trófica, la cual estudia la estructura de las relaciones alimentarias entre los organismos y el ecosistema. La energía que los individuos obtienen de lo que comen determina su sobrevivencia, crecimiento y reproducción, por lo que la información sobre dieta a nivel local es un componente necesario para diseñar estrategias de manejo y conservación (Solé y Röder, 2009), siendo de gran importancia para grupos amenazados como las salamandras (Davic y Welsh, 2004).

Ecológicamente las salamandras son esenciales dentro de las cadenas tróficas. Son carnívoros obligados que consumen una gran variedad de presas. Se les ha considerado los depredadores vertebrados más abundantes en los bosques, (Davic y Welsh, 2004; Best y Welsh, 2014) y debido a esa gran abundancia se ha demostrado que llegan a impactar en la capacidad de los bosques para capturar carbono (en lugar de liberar CO_2 y CO_4) al aumentar el flujo de las rutas de asimilación de nutrientes en el suelo, ya que al consumir

invertebrados convierten esa biomasa en biomasa de vertebrados. Esta función dentro del ecosistema contribuye a disminuir el calentamiento global (Best y Welsh, 2014).

A pesar de su importancia ecológica, las poblaciones de salamandras están en riesgo (Parra-Olea et al., 2014). Parra-Olea et al. (1999) analizan el estado de poblaciones de salamandras en México y encuentran que la mayoría de especies en un intervalo de 25-30 años siguen presentes, aunque es evidente que el cambio en el uso de suelo y la pérdida de hábitats naturales hace difícil que actualmente puedan ser encontradas con la abundancia y facilidad de antes. Sobre la especie analizada en este trabajo, *Pseudoeurycea leprosa*, se prevé que en el escenario del cambio climático, para el 2050, perderá el 75% de su área de distribución (Parra-Olea et al., 2005a).

Uno de los sitios de distribución de plelodóntidos es el Área Natural Protegida la Malinche. En ella se han realizado diversos estudios con la especie *Pseudoeurycea leprosa*, (García-Vázquez et al. 2006; López-Velázquez, 2014; Rodríguez-Miranda, 2016; Mendoza-Almeralla et al., 2016). Ninguno de los cuales trata sobre aspectos tróficos.

Por todo lo anterior, estudiar la ecología trófica en *P. leprosa* contribuirá a llenar parte del vacío existente sobre el conocimiento de la ecología de esta especie dentro del Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala.

Antecedentes

ESTUDIOS DE DIETA DE PLETODÓNTIDOS EN AMÉRICA

La mayoría de los trabajos de dieta de pletodóntidos se han realizado principalmente con el género *Plethodon* en Estados Unidos (Fraser, 1976; Maiorana, 1978; Wheeler, 2007; Milanovich et al., 2008; Bondi et al. 2015; Hutton et al. 2017) algunos sobre la ecología trófica y otros sobre la eficacia de la técnica del lavado estomacal. Para las salamandras neotropicales se concentran en la dieta del género *Bolitoglossa* (Andersson y Mathis, 1999; Ortega et al., 2009; Del Río-García et al., 2014).

Entre los primeros trabajos realizados en zonas templadas se encuentra el de Fraser (1976) quien por primera vez utiliza la técnica del lavado estomacal para evaluar la ecología trófica de anfibios. Realiza su estudio en Virginia, Estados Unidos, con las salamandras *Plethodon hoffmani* y *Plethodon punctatus*, que habitan en simpatria. Encuentra un total de 10 categorías de presa, siendo himenópteros los más consumidos. Afirma que existe correlación entre el ancho de la cabeza y el tamaño de la presa ingerida.

En 1978, Maiorana analiza la ecología trófica de *Batrachoseps attenuatus* en California, Estados Unidos. El énfasis de su trabajo es evaluar la electividad de presas de la salamandra. Concluye que esta especie discrimina su alimento principalmente por tamaño, prefiriendo presas más grandes e ignorando selectivamente a las pequeñas; además, entre colémbolos y oribatidos del mismo tamaño prefiere a los primeros. La salamandra parece ser capaz de percibir cambios en la disponibilidad ambiental de presas e incluso alimentarse selectivamente cuando la abundancia de comida es baja.

Wheeler et al. (2007) analizan la dieta de *Plethodon elongatus*, en California, Estados Unidos. Encuentran diferencias estacionales en el consumo de presas siendo más abundantes y diversas en primavera que en otoño. Encuentran un total de 2449 elementos identificables, correspondientes a 20 tipos de presa (19 invertebrados y 1 salamandra). Los ácaros y las hormigas fueron el componente más importante de la dieta del conjunto de salamandras. Con la edad

hay un cambio en la alimentación de las salamandras: las termitas y las hormigas decrecen en importancia con la maduración de las salamandras, mientras que las arañas y ácaros son consumidos como presas de mayor importancia conforme los individuos crecen. Concluyen, entre otras cosas, que las salamandras de esta especie son depredadores oportunistas *sit-and-wait*, así como lo son otros miembros de la familia Plethodontidae.

Milanovich et al. (2008) comparan la dieta de dos poblaciones de *Plethodon albagula* que habitan montañas de Arkansas. Examinaron 538 presas, pertenecientes a 18 taxa diferentes. Las presas más importantes fueron de Hymenoptera: Formicidae y Coleoptera: Carabidae. Hubo diferencias entre las dos montañas, pero el índice de Jaccard estableció que la similitud de dieta entre las dos poblaciones era del 80%, lo que refleja constancia en la dieta de la especie.

Sobre el tema de evaluación de la eficacia del lavado estomacal se encuentra el trabajo de Bondi, et al. (2015). Realizan un análisis del contenido estomacal de *Plethodon cinereus*. Utilizan sólo salamandras con una LHC mayor a 28 mm. De las 124 salamandras a las que se aplicó la técnica (y posteriormente se les diseccionó) 105 regurgitaron contenido estomacal, 19 no regurgitaron nada (13.10% tenían el estómago vacío). En 93 (75%) salamandras se confirmó que habían vaciado por completo el contenido estomacal y 12 (10%) vaciaron parcialmente el contenido con el lavado, en 7 de las cuales sólo se trataba de una presa que quedó dentro del estómago. Sólo 3 salamandras presentaron daño al ser perforadas por el tubo. Concluyen que el procedimiento es efectivo y mínimamente invasivo para realizar los análisis de dieta.

Un trabajo muy reciente es el de Hutton et al. (2017). Ellos analizan la dieta de *Plethodon kentucki*. Los autores identifican categorías de presa hasta su nivel taxonómico más bajo, en este caso fue a nivel de género. Recuperan 763 elementos en 73 salamandras. De los 20 órdenes identificados los más importantes fueron Formicidae, Araneae, Coleoptera y Collembola. En el caso de la familia Formicidae (la más consumida) encontraron 12 géneros, siendo *Pheidole* el más abundante. Su análisis es meramente descriptivo, se limita a los meses de Abril y Mayo del 2016 y exclusivamente trabajan con adultos.

Existen trabajos con pletodóntidos neotropicales, como el de Ortega et al. (2009) quienes analizan la dieta y otros aspectos ecológicos de *Bolitoglossa nicefori* en los Andes Colombianos. Identifican 13 categorías de presa en 84 estómagos disectados. Encuentran que la categoría de presa con el índice de importancia más alto fue la familia Formicidae (58% del volumen), siendo el género *Atta* el más abundante. Las hormigas eran el recurso con mayor disponibilidad en el ambiente. Segundo en importancia fueron Coleóptera (19.2%) y larvas de Díptera (7%). No hubo diferencias en la dieta de machos y hembras. Los adultos mostraban correlación entre la longitud de la cabeza y el volumen y tamaño de la presa.

En Colombia, Del Río-García et al. (2014) analizan la dieta de *Bolitoglossa pandi*. La categoría más consumida fueron los ácaros, seguidos de coleopteros. Sus resultados sugieren que la estrategia es tanto sit-and-wait como de búsqueda activa de presas.

ESTUDIOS DE DIETA DE PLETODÓNTIDOS EN MÉXICO

Pérez-Vilchis (1995) analiza la dieta de *Pseudoeurycea leprosa* en la Sierra del Ajusco, México. La autora encontró que en este sitio las salamandras consumen principalmente arañas (25.66% del total de la dieta), quilópodos (18.81%), colémbolos (17.10%), coleópteros (14.25%), dípteros (14.25%), diplópodos (2.85%), homópteros (1.14%), lepidópteros (1.14%), himenópteros (0.23%) y materia vegetal (4.56%); principalmente consumen adultos (75%) y el resto formas larvarias. Hay diferencias en la dieta de machos y hembras, entre clases de edad y entre estaciones del año.

Anderson y Mathis (1999) estudian la dieta de *Bolitoglossa rufescens* y *B. mexicana* en los Tuxtlas, Veracruz. En total entre las dos especies se identificó que consumen 20 taxa diferentes. La categoría más consumida fueron las hormigas, seguido de coleópteros y otros himenópteros. El nicho de *B. rufescens* era significativamente más estrecho que el de *B. mexicana*. Encuentran que existe relación entre el tamaño corporal y el volumen y el tamaño de la presa consumida.

Finalmente, establecen que las dos salamandras son depredadores eurípagos que consumen una gran variedad de presas.

Con *Pseudoeurycea leprosa*, Bille (2000) realiza un trabajo de análisis de dieta en Río Frío, México. Encuentra que hay variación en la dieta de acuerdo con la estación del año y la clase de edad. Las salamandras presentan un cambio ontogenético en la forma de la cabeza, siendo la cabeza de los juvenes más ancha que la de los adultos, permitiéndoles a los primeros consumir un rango más amplio de presas. Identificó 17 categorías de presa, 94.4% eran artrópodos y 5.6% oligoquetos y gasterópodos. Las categorías más importantes fueron por orden los colémbolos, las arañas, los ácaros y los coleópteros.

Canseco-Márquez y Guitérrez-Mayén (2010) señalan que la dieta de *Pseudoeurycea leprosa* en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán está conformada por artrópodos, como arañas y pseudoescorpiones, así como insectos de las familias Staphylinidae y Lathrididae, e incluso nematodos.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la ecología trófica de *Pseudoeurycea leprosa* en la Malinche, Tlaxcala, México.

Objetivos particulares

- Determinar cuáles son las categorías de presa de mayor importancia en la dieta de *Pseudoeurycea leprosa*.
- Evaluar la composición de la dieta de las salamandras por estación del año (seca y húmeda).
- Analizar la electividad en la dieta de las salamandras por tipo y tamaño de presa.

- Analizar la relación entre el tamaño y peso de la salamandra con el tamaño, número y volumen de las presas consumidas.
- Determinar la amplitud y sobreposición del nicho trófico por clases de edad así como en machos y hembras en estado adulto.

Descripción de la especie

Pseudoeurycea leprosa (Cope, 1869)



Fig. 1 *Pseudoeurycea leprosa* adulta

Salamandra de tamaño mediano y cuerpo moderadamente alargado, cola moderadamente robusta y casi tan larga como la longitud del cuerpo (Fig. 1); se inicia con una constricción, luego aumenta de grosor, el cual conserva uniformemente en casi toda su longitud, excepto en su terminación donde se torna muy aguda; es de apariencia anillada porque en toda su extensión presenta surcos circulares; en su parte

ventral presenta un canal longitudinal. Ojos moderadamente grandes. Las extremidades son cortas y delgadas, al plegarlas al cuerpo se separan por 4-5 pliegues costales. Cuello del mismo ancho que la cabeza, con una bolsa gular transversal. En el cuerpo presenta un total de 12 pliegues costales. La coloración dorsal consiste en numerosas manchas rojizas en el cuerpo, la cola presenta una banda de color similar a las manchas del cuerpo. El vientre es grisáceo. Es

endémica de México y se distribuye en las montañas de Puebla, Veracruz, Morelos, Distrito Federal y Estado de México. (Uribe-Peña et al., 1999; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) está en categoría de Amenazada. En la lista IUCN se encuentra como Vulnerable debido a la pérdida de hábitat, pero en general tiene una amplia distribución y poblaciones grandes dentro de esa distribución. Sólo puede soportar perturbación ligera en su hábitat (IUCN, 2016).

Área de estudio

El Parque Nacional “La Malinche” (Fig. 2) tiene una superficie de 45 711 ha, divididas entre los Estados de Puebla y Tlaxcala, teniendo el primero 14 479.32 ha y el segundo 31,231.68 ha (Pizaña-Soto y Hernández-Hernández, 2011; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, 2013).

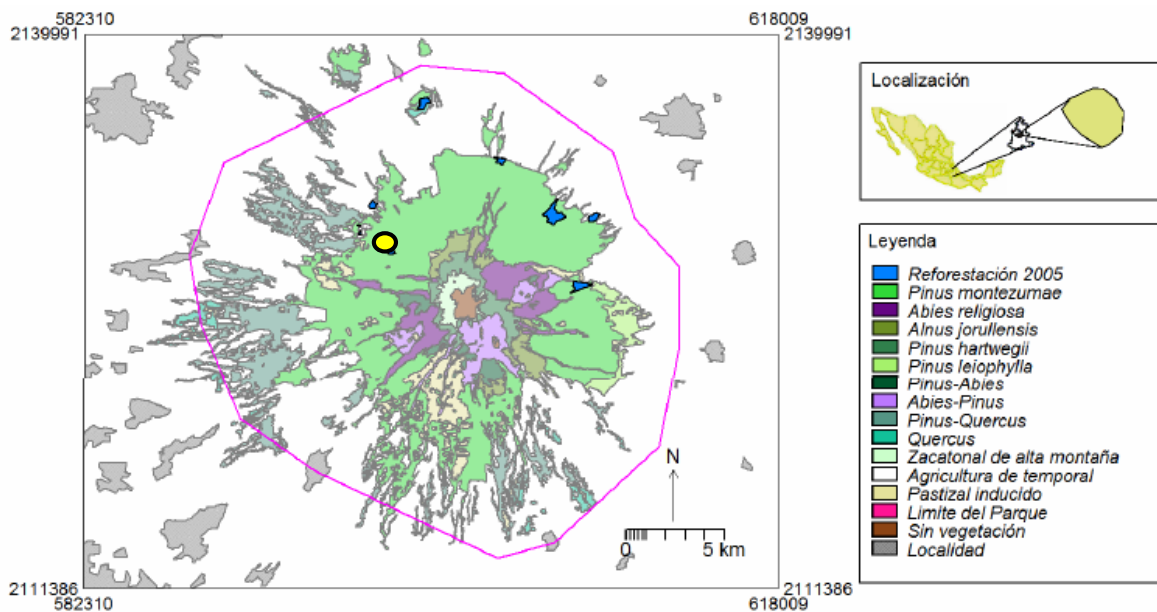


Fig. 2 Mapa del Parque Nacional La Malinche modificado de Rojas-García (2008). En amarillo se señala la zona de muestreo. Escala 1:25,000

Puebla y Tlaxcala se encuentran dentro de la provincia del Eje Neovolcánico y la subprovincia de los lagos y volcanes de Anáhuac. Esta última está integrada por grandes sierras volcánicas o volcanes individuales, siendo La Malinche una ruina volcánica. Sus faldas inferiores se extienden radialmente con pendientes poco pronunciadas. Las laderas centrales a partir de los 3300 msnm se vuelven pronunciadas y se levantan hasta alcanzar 4461 msnm (Pizaña-Soto y Hernández-Hernández, 2011; SEMARNAT, 2013). Por el período de formación es una de las primeras montañas que conformaron la cordillera neovolcánica, formándose hace más o menos 35 millones de años.

Los suelos existentes en la Malinche se originaron a partir de las erupciones efectuadas por los cráteres satélites durante el Pleistoceno y el Holoceno, que aportaron el material para la formación de la capa edáfica superior actual. Los suelos predominantes son el Regosol, seguido del Fluvisol, el Cambisol y en menor extensión el Litosol, Feozem y Lluvisol (SEMARNAT, 2013).

Hidrológicamente forma parte de la cuenca del Río Atoyac (región hidrológica del Río Balsas) y de la cuenca cerrada Guadalupe (región hidrológica Río Papaloapan). El tipo de suelo y las pendientes abruptas dan lugar a un drenaje muy rápido, no existen corrientes de agua permanentes y las corrientes se registran de forma intermitente en las pendientes fuertes, además de que presentan un recorrido corto. Debido al fuerte escurrimiento son muy escasos los manantiales. El único recurso lacustre es la laguna de Acuitlapilco. La montaña aporta grandes volúmenes de agua a la presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo, Puebla) y alimenta a poblaciones de Tlaxcala, como Ixtenco (SEMARNAT, 2013).

Los principales tipos de clima según la clasificación de García (1989) son: **C(w₁)(w)**, el cual es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual oscila entre 11 y 17 °C, el mes más frío entre 3 y 18°C. El porcentaje de precipitación invernal con respecto a la anual es menor de 5. Se presenta en la parte meridional de la región, en el gradiente altitudinal de 2000 y 2500 msnm. La precipitación media anual es de 600 y 800 mm. Los meses más lluviosos son de mayo a octubre, a veces sólo a septiembre. Hay un rango de frecuencia de heladas que va de 40 a 60 días. El otro clima existente es

C(e)(w₂)(w) clima semifrío y subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual se encuentra entre los 5 y 12 °C. El mes más frío va de -3 a 18 °C. La precipitación del mes más seco es menor a 40mm. Se presenta en las faldas superiores. Finalmente, entre los 3500 y 4000 msnm se encuentra el clima **E (T) H**, que corresponde a un clima frío donde la temperatura del mes más caliente es menor a 6.5 °C y la temperatura media anual oscila entre 2 y 5 °C. La precipitación media anual va de 1000 a 200 mm. Existen entre 195 y 360 días con heladas (Pizaña-Soto y Hernández-Hernández, 2011; SEMARNAT, 2013).

La Malinche corresponde a la región neotropical. Los tipos de vegetación localizados en el lugar son bosque de pino (24.92%), bosque de oyamel-pino (4.46%), bosque de encino (3.41%), bosque de pino-encino (1.36%), bosque de encino-pino (0.17%), bosque de pino-oyamel (5.38%), pastizal natural (5.38%), páramo de altura (1.66%) y agricultura de temporal (53.27%). En general, el 45% de los grupos forestales corresponde a coníferas siendo la más abundante *Pinus montezumae*, mientras que el 33.5% corresponde a amentíferas, donde *Alnus jorullensis* es la más abundante. De especies fanerogámicas las familias con mayor número de especies son Asteraceae, Gramineaceae, Leguminosae, Caryophyllaceae y Rosaceae. En general de todos los grupos biológicos en La Malinche se han registrado un total de 919 especies en el Parque Nacional (SEMARNAT, 2013).

Material y Métodos

De Junio a Diciembre del 2018 se realizaron 4 muestreos de 3 días cada uno en el área natural protegida La Malinche. Debido a un retraso en la temporada de lluvias durante el 2018 se consideró que los muestreos de junio y diciembre pertenecen a la época seca y los de julio y septiembre a la época húmeda. Se trabajó de 9:00 a 18:00 horas, cada día (Bille, 2000). Se utilizaron transectos por tiempo en un muestreo dirigido, buscando salamandras manualmente en los microhábitats donde potencialmente podían ser encontradas (hojarasca, troncos, rocas, madera en descomposición, corteza, tocones, zanjas) (García-Vázquez et al. 2006).

Inmediatamente tras la captura de las salamandras se realizó la técnica de lavado estomacal de Fraser (1976) modificada por Solé et al. (2005) y Crovetto et al. (2012). El procedimiento realizado consistió en introducir una sonda en el tubo digestivo a través de la boca de las salamandras hasta llegar al estómago (reconocido por sentir resistencia al paso de la sonda) y posteriormente proceder a inyectar agua purificada hasta que arrojaran contenido estomacal. En caso de no sacar nada después de haber inyectado 40 ml de agua se asumía que el estómago estaba vacío. Las sondas utilizadas fueron una sonda nasogástrica de 5mm de diámetro para los organismos adultos y una sonda uretral para gato en los organismos jóvenes y crías. El contenido estomacal se fijó en alcohol al 70% y se llevó a la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la BUAP para su análisis.

Debido a que se conoce la presencia de quitridio en la zona de estudio (López-Velázquez, 2014), se utilizó un par de guantes de nitrilo desechables en la manipulación de cada organismo.

Para cada salamandra se determinó la clase de edad de acuerdo a Perez-Vilchis (1995), considerando crías < 20.5 mm LHC, jóvenes 20.6-34 mm LHC y adultos > 34.1 mm LHC. Se identificó el sexo sólo de las salamandras adultas teniendo como criterio las glándulas del mentón de los machos y la presencia de folículos en las hembras (del Río-García *et al.*, 2014), en el caso de las hembras se consideraba que tenían folículos cuando estos eran perceptibles visualmente en el abdomen. Para disminuir el error en los análisis entre machos y hembras

sólo se consideró a aquellos organismos que pudieron ser sexados en campo. El resto de salamandras adultas que no presentaban en campo algún carácter sexual evidente se excluyeron de los análisis comparativos de machos y hembras.

Utilizando un vernier marca Trupper con una precisión de 0.01 mm, a cada salamandra se le tomaron las siguientes medidas morfométricas: Longitud hocico cloaca (LHC), longitud de la cola (LC), longitud total (LT), y ancho de la cabeza (AC) (Maiorana 1978; Bille, 2000). El peso se calculó mediante una báscula digital portátil marca Ohaus, modelo HH120.

Una vez realizado el registro de datos y el lavado estomacal, las salamandras fueron liberadas en el lugar donde fueron colectadas.

Con el objetivo de analizar el recurso alimentario disponible en el hábitat, paralelamente a los muestreos de salamandras se emplearon tres métodos de colecta de invertebrados. En primera se colocaron 16 trampas de *pit fall* desde el primer día de muestreo y se dejaron hasta el tercero, estas trampas permiten capturar invertebrados activos a nivel de suelo. Como segundo método se realizó la captura de insectos por cuadrantes de hojarasca de 30x30cm; se utilizaron 16 cuadrantes a lo largo de la salida, colocados a lado de troncos donde se encontraron salamandras (Maiorana, 1978). La hojarasca colectada se guardó en bolsas de plástico y se transportó a oscuras dentro de una hielera a la FCB en donde inmediatamente fue colocada en embudos de Berlese durante 8 días tras los cuales se realizó una revisión final para recoger algún insecto que no hubiera caído en los embudos. Para el tercer método se observó que en los troncos donde se encuentran salamandras hay una gran variedad de invertebrados, por lo que se colectaron en 16 de esos sitios todos los invertebrados que se encontraron presentes, con un esfuerzo de muestreo de 2 personas durante 10 minutos utilizando un aspirador bucal de insectos y pinzas entomológicas. Todos los métodos se realizaron a una distancia de 30 m de donde se capturaron salamandras para no competir con ellas por el recurso alimentario.

Los insectos colectados se fijaron en alcohol al 70% y se llevaron a la Facultad de Ciencias Biológicas para su análisis taxonómico. Esta información permitió realizar el análisis de electividad de presas.

Todas las muestras de contenido estomacal y de recurso alimentario se analizaron en un microscopio estereoscópico (marca Leica, modelo 6SD) para su identificación taxonómica mínimo hasta nivel de orden y en todas se intentó llegar a familia. Para la identificación se utilizaron las guías de Brown et al. (2009), Chu (1949), Fernández y Sharkey (2006), Peterson (1967), Peterson (1960), Schuh y Slater (1995), Triplehorne y Johnson (2005) y Ubick et al. (2005). Además de registrar el tipo de presa se contabilizó la presencia de material vegetal (cortezas, flores, etc). Para conocer el peso, posteriormente a su identificación, todos los elementos de los contenidos estomacales fueron pesados en balanza analítica Velab modelo VE-204.

Debido a la incertidumbre taxonómica inherente a los grupos de artrópodos, el análisis de la alimentación de las salamandras se ha dividido en dos niveles: por **categorías de presa** y por **familias**. En el caso de las categorías de presa se utilizan niveles de Orden o Clase. Particularmente para la Clase Acari, debido a la problemática filogenética y taxonómica que enfrenta, no fue posible encontrar claves actualizadas para realizar una adecuada identificación a nivel familia, por lo que las familias consideradas en este trabajo no son reconocidas como categorías monofiléticas pero representan la diversidad morfológica de los ácaros. En categoría de presa también se incluyó el material vegetal, el cual evidentemente no representa alguna categoría taxonómica. Este nivel de comparación es general y permite analizar las características de las presas que están consumiendo las salamandras.

Para calcular el volumen de las presas se utilizó la fórmula del esferoide prolado también llamada fórmula del elipsoide (Solé y Rödder, 2009). Se consideró longitud a la medida de la cabeza a la parte terminal del cuerpo de la presa, y el ancho se midió a la mitad del cuerpo de la presa.

$$V = \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{Longitud}{2} \cdot \left(\frac{Ancho}{2}\right)^2$$

Todas las pruebas se realizarán con el programa Statistica 0.7, considerando significativos los resultados con una $p=0.05$. Las medidas morfométricas de todos los organismos se muestran en milímetros (mm) y el peso en gramos (g).

Para determinar la importancia de cada categoría de presa se utilizó la siguiente fórmula (Biavati *et al.*, 2004).

$$I = F\% + N\% + P\%$$

Donde

$F\%$ = Porcentaje de ocurrencia

$N\%$ = Porcentaje numérico

$P\%$ = Porcentaje de peso

Los resultados de este índice se compararon entre las diferentes categorías de presa (Hart *et al.*, 2002). Además para evaluar las diferencias estacionales se realizó el análisis de valor de importancia por separado para la temporada de secas y la temporada de lluvias.

El índice de electividad de Jacobs (1974), permitió establecer si las salamandras eligen específicamente ciertas presas o si consumen lo que está disponible en el ambiente.

$$D = \frac{R_k - P_k}{(R_k + P_k) - (2R_k P_k)}$$

Donde

R_k = Proporción de la categoría de presa k en el contenido estomacal

P_k = Proporción de la categoría de presa k en el ambiente

D varía de +1 (selección o preferencia total de la categoría de presa k) a a -1 (la presa k está presente en el ambiente pero ausente en la dieta), siendo 0 indicativo de que la presa k se toma en la misma proporción en la que se encuentra en el ambiente.

Para evaluar la electividad por tamaño se utilizó a Collembola en los análisis debido a que tanto en el ambiente como en los contenidos estomacales estuvo bien representado, además de haber sido una de las categorías de presa

de elevada importancia para las salamandras. Se realizaron pruebas de U de Mann Whitney para analizar si el tamaño consumido de las categorías de presa es diferente al tamaño disponible en el ambiente (Maiorana, 1978).

Las medidas morfométricas de las salamandras así como las de frecuencia y volumétricas del contenido estomacal no presentaron distribución normal a pesar de haber realizado transformaciones de log y log10, por lo que se utilizó la prueba no paramétrica de correlación de Spearman entre las variables morfológicas de la salamandra (LHC y AC). Se realizaron análisis separados para crías, jóvenes y adultos.

El índice de Levins (1968) se utilizó para calcular la amplitud de nicho trófico de la especie así como por clases de edad y para machos y hembras en estado adulto:

$$B = \frac{1}{\sum P_j^2}$$

Donde P_j^2 es la abundancia relativa o peso relativo de las presas en la dieta.

Posteriormente se calculó la fórmula estandarizada de Levins (Krebs, 1999):

$$B_s = B - \frac{1}{n - 1}$$

Donde B es la medida de amplitud de nicho de Levins y n es el número de posibles estados del recurso. Se obtienen valores del 0 al 1.

El índice de Pianka (1974) se utilizó para medir la sobreposición de nicho en la dieta entre machos y hembras, y entre clases de edad.

$$\alpha = \frac{\sum P_{ij} P_{ik}}{\sqrt{(\sum P_{ij}^2 \sum P_{ik}^2)}}$$

Donde P_{ij} y P_{ik} son las proporciones de presas en la *i*ésima categoría en los depredadores j y k, respectivamente.

Resultados

Se colectaron y realizaron lavados estomacales a un total de 358 salamandras, de las cuales 167 fueron adultas, 149 jóvenes y 42 crías. En la temporada de lluvias se encontraron 103 adultos, 71 jóvenes y 19 crías, en la temporada de secas los organismos examinados fueron 64 adultos, 78 jóvenes y 23 crías (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de individuos de *Pseudoeurycea leprosa* analizados por clases de edad y por estación (lluvias y secas).

	Lluvias	Secas	Total
General	193	165	358
Adultos	103	64	167
Jóvenes	71	78	149
Crías	19	23	42

Se encontró que 25 (6.98%) salamandras presentaron los estómagos vacíos, 9 en lluvias (5 adultos y 4 jóvenes) y 16 en secas (7 adultos, 7 jóvenes y 2 crías). De manera general, entre los organismos que presentaron contenido estomacal, en 10 (2.79%) salamandras se registró exclusivamente material vegetal, en 17 (4.74%) material no identificable y en 29 (8.10%) individuos se presentó solamente material vegetal y material no identificable. En los 277 contenidos restantes se encontraron 960 elementos de presa, pertenecientes a 22 categorías de presa y a 52 familias de Hexapoda y 1 familia de Annelida.

El análisis global de la dieta por categorías de presa consumidas por las salamandras, indica que las más abundantes fueron Collembola (19.06%), el material vegetal (13.27%) y Diptera (11.40%). Las categorías de presa con mayor volumen fueron Dermaptera (24.07%) y larvas de Lepidoptera (13.78%) y estas fueron las de mayor peso, teniendo las larvas de Lepidoptera el valor más alto (24.07%) seguido de Dermaptera (15.41%). De acuerdo al índice de importancia (Anexo 1) las principales categorías de presa son el material vegetal (I=36.45),

Collembola (I=35.07) y larvas de Lepidoptera (I=30.76). Entre las categorías menos importantes están Crassicitellata (I=1.32), Polydesmida (I=2.38) y Geophilomorpha (I=3.81),

Respecto al análisis global de la dieta a nivel de familia, la más abundante fue Entomobryidae (24.97%), seguida de Ceratocombidae (10.79%) y Forficulidae (8.58%). Las de mayor peso fueron Pyralidae (larvas) (32.45%) y Forficulidae (21.10%) y finalmente por índice de importancia (Anexo 1) son las familias Entomobryidae (I=31.08), Forficulidae (I=28.01) y Pyralidae (larvas) (I=28.09) las que obtuvieron los valores más elevados. Algunas de las familias con los valores de importancia más bajos fueron Gnaphosidae (I=0.25), Scelionidae (I=0.22) y larvas de Cleridae (I=0.20).

DIETA POR CLASE DE EDAD

En los adultos se encontraron 509 elementos de presa correspondientes a 21 categorías de presa y 46 familias. Las categorías de presa más importantes (Anexo 2) fueron las larvas de Lepidoptera (I=39.97), el material vegetal (I=38.44) y Dermaptera (I=28.35). A nivel de familia las categorías más importantes fueron las larvas de Pyralidae (I=37.73), Forficulidae (I=28.35) y Entomobryidae (I=25.15).

En los jóvenes se analizaron 473 elementos de presa, encontrando 18 categorías de presa y 41 familias. Dentro de las categorías de presa más importantes (Anexo 3) están Diptera (I=43.21), Collembola (I=37.79) y el material vegetal (I=35.15). Las familias más importantes son Entomobryidae (I=33.82), Forficulidae (I=26.40) y Ceratocombidae (I=16.91).

En las crías se analizaron 141 elementos de presa correspondientes a 12 categorías de presa y 26 familias. Para las categorías de presa las más importantes fueron (Anexo 4) Collembola (I=59.18), Diptera (I=40.22) y el material vegetal (I=38.38). Las familias más importantes son Entomobryidae (I=49.29), Ceratocombidae (I=25.76) y Forficulidae (I=13.09).

DIETA POR SEXO

En hembras se encontraron 98 elementos correspondientes a 16 categorías de presa y 22 familias. Se encontró que las categorías más importantes (Anexo 5) son larvas de Lepidóptera (I=66.42) y el material vegetal (I=37.76); a nivel familia los taxa más importantes son larvas de Pyralidae (I=61.34) y Forficulidae (I=21.37). En el caso de los machos se analizaron 66 elementos correspondientes a 15 categorías de presa y 21 familias, para ellos las categorías más importantes (Anexo 6) son Coleóptera (I=48.84) y larvas de Lepidóptera (I=43.90) mientras que a nivel familia son más importantes las larvas de Pyralidae (I=43.90) y Entomobryidae (I=38.04).

VARIACION ESTACIONAL

Temporada de Lluvias

Evaluando todas las clases de edad en conjunto, en la temporada de lluvias se encontraron 19 categorías de presa y 35 familias. Las categorías de presa más importantes (Anexo 7) fueron el material vegetal (I=61.29), Diptera (I=59.85) y Collembola (I=30.01). Las familias más importantes fueron Sciaridae (I=29.93), Entomobryidae (I=24.26) y Culicidae (I=10.91).

En los adultos se encontraron 18 categorías de presa y 22 familias; las categorías más importantes (Anexo 8) fueron el material vegetal (I=70.13), Diptera (43.19) y Coleoptera (37.56) y las familias fueron Entomobryidae (I=20.41), Sciaridae (I=16.73) y Ceratocombidae (I=11.77).

En los jóvenes se encontraron 16 categorías de presa y 27 familias. Las categorías de presa más importantes (Anexo 9) fueron Diptera (I=71.83), el material vegetal (I=53.16) y Collembola (I=35.54). Las familias más importantes fueron Sciaridae (I=38.34), Entomobryidae (I=29.81) y Culicidae (I=13.77).

Las crías tuvieron 11 categorías de presa así como 11 familias; las categorías de presa más importantes (Anexo 10) fueron el material vegetal

(I=75.52), Diptera (I=62.98) y Chordeumida (I=31.51). En el caso de las familias las más importantes fueron Sciaridae (I=38.76), Sminthuridae (I=20.07) y Ceratocombidae (I=18.80).

Temporada de secas

A diferencia de la temporada de lluvias, en la de secas se encontraron 21 categorías de presa y 41 familias. Las categorías de presa más importantes (Anexo 11) fueron Collembola (I=38.03), Lepidoptera (larvas) (I=34.87) y Dermaptera (I=34.68). Las familias más importantes fueron Entomobryidae (I=34.88), Forficulidae (I=34.68) y Pyralidae (larva) (I=32.69).

Para los adultos se encontraron 21 categorías de presa y 36 familias. Las categorías más importantes (Anexo 12) fueron Hymenoptera (I=56.11), larvas de Lepidoptera (I=44.85) y Dermaptera (I=32.45); las familias más importantes son Pyralidae (larva) (I=42.58), Forficulidae (I=32.45) y Entomobryidae (I=26.96).

En el caso de los jóvenes se encontraron 15 categorías y 25 familias; las categorías más importantes (Anexo 13) fueron Dermaptera (I=41.49) y Collembola (I=39.66) y también a esos ordenes pertenecieron las familias de mayor importancia siendo estas Forficulidae (I=41.49) y Entomobryidae (I=37).

Finalmente, en las crías se encontraron 11 categorías de presa y 20 familias; las categorías más importantes (Anexo 14) fueron Collembola (I=74.91), Hemiptera (I=46.47) y Acari (I=39.39). A nivel familia los taxa más importantes fueron Entomobryidae (I=67.94), Ceratocombidae (I=30.03) y Forficulidae (I=17.83).

DISPONIBILIDAD Y ELECTIVIDAD DE PRESAS

En el análisis de la disponibilidad del recurso alimentario para *P. leprosa* en el área de estudio se encontraron 4710 elementos pertenecientes a 30 categorías y a 81 familias. En la época de lluvias se obtuvieron 3075 elementos encontrando 25 categorías y 58 familias; en la época de secas los elementos observados fueron 1635 pertenecientes a 27 categorías taxonómicas y a 69 familias.

Electividad por tipo de presa

Al realizar el análisis de electividad con el índice de Jacobs (1974) considerando en conjunto las clases de edad de las salamandras, se encontró que son 14 las categorías de presa (Fig.3) por las que *P. leprosa* presenta preferencia, destacando Hemiptera (ninfas), Polydesmida, Hymenoptera, Dermaptera, Hemiptera y Lepidoptera (larvas).

Los taxa Siphonaptera (Familia Pulicidae) y Pseudoescorpiones se consideran casos especiales porque cada uno se encontró sólo en una ocasión dentro del estómago de una salamandra (en el ambiente no estuvieron presentes), por lo que no se puede discernir si su consumo es preferencial o accidental.

También lo contrario es un caso especial, es decir, taxa presentes en el ambiente en una o dos ocasiones a lo largo de todo el muestreo y ausentes por completo de la dieta. Estos taxa fueron Tricladida, Gordioidea (sólo se encontraron en una ocasión) y Pupas (se encontraron en dos ocasiones). La interpretación literal del índice indica que las salamandras estarían evitando consumirlos pero esto probablemente se debe a que son extremadamente raros en el ambiente.

Dos taxa que resaltan dentro de los valores negativos son Acari y Diplura. En el primero el índice indica que están presentes en el ambiente pero ausentes en la dieta, y se debe a que el número de este taxón es muy alto en el medio pero se encontró con muy poca frecuencia en el contenido estomacal. Diplura es un taxón que estuvo presente en la hojarasca y que comparte visualmente características y hábitos de vida con los colémbolos (presa altamente consumida por las salamandras) pero no estuvo presente en el contenido estomacal.

Aunque Collembola tuvo un valor negativo este fue mayor a -0.50, lo que lo sitúa como un taxón consumido en casi igual proporción a la que se encuentra en el ambiente.

A nivel familia (Fig. 4) algunos taxones sólo aparecieron en un estómago (Cantharidae, Carabidae (larva), Culicidae, Latridiidae) y no se los encontró en el ambiente, lo que sugiere que el consumo fue accidental.

El caso que resalta es el de Brachypsectridae, ya que es un taxón poco común y el cual nunca apareció en el ambiente pero sí en los estómagos de dos

salamandras. Es interesante desde el punto de vista de la entomología debido a que es un registro demasiado al sur de su distribución geográfica pues hasta ahora en América sólo se le tiene registrado para el Suroeste de Norte América y en las Antillas (Costa et *al.*, 2006).

Familias por las que muestran una marcada preferencia de consumo son Phoridae (larva), Torymidae, Ceratocombidae (adultos y ninfas), Diapriidae, Sciaridae, Forficulidae, Ichneumonidae, Ciidae, Pyralidae (larva), Thripidae, Miridae (ninfa), Leptonetidae, Pulicidae y Cynipidae (Fig. 4A). Existen 20 familias que fueron consumidas de manera selectiva (de Miridae a Mymaridae en la Fig. 4A) pero en menor medida que las antes mencionadas.

Respecto de aquellas familias que están en el ambiente de forma abundante pero que además las consumen en abundancia las salamandras son Curculionidae, Sciaridae (larvas), Sphaeroceridae, Tetracampidae, Epipsocidae y Entomobryidae.

En total fueron 45 familias que estuvieron presentes en el ambiente pero no fueron consumidas (tienen valores de -1), sin embargo no es posible afirmar que refleje un rechazo definitivo de los organismos hacía esos taxones (Fig. 4B).

Los ácaros (Oribatida, Rhagidiidae, Mesostigmata) se encontraban de forma muy abundante en el ambiente sin embargo las salamandras no los prefieren como presas (Fig. 4B) y aunque aparecen en los contenidos estomacales existen presas de tamaños similares (como colémbolos) que sí son consumidas de forma preferencial (Fig. 4A).

Dentro de las familias de coleópteros, Staphylinidae tanto la subfamilia Aleocharinae como la subfamilia Pselaphinae (Staphylinidae 2) presentan valores negativos del índice de electividad. Eran abundantes en el ambiente y presentaban gran variación de tamaños pero las salamandras los consumieron de forma escasa (Fig. 4B).

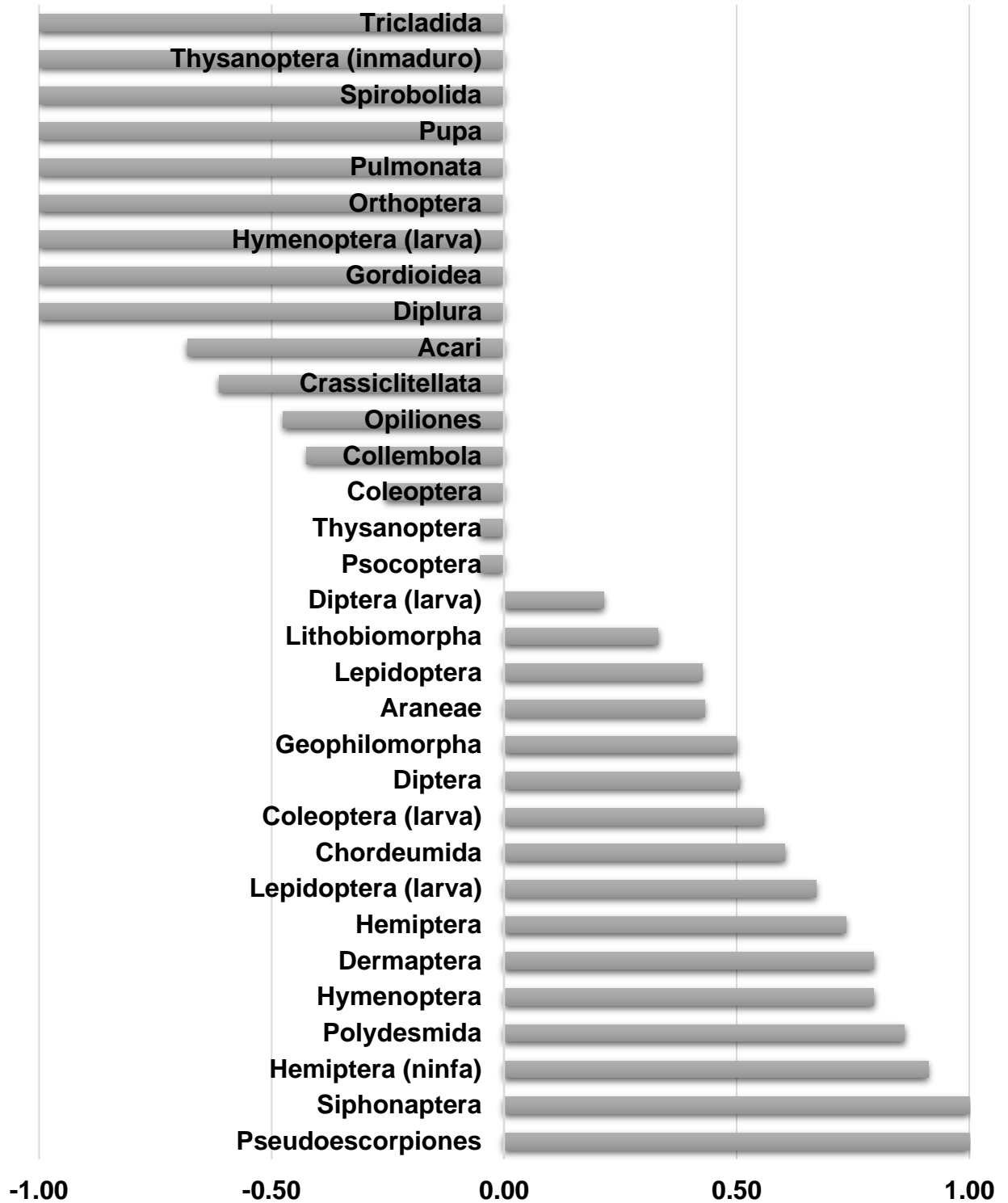


Fig 3. Preferencia por categorías de presa en *Pseudoeuurycea leprosa*.

Electividad por tamaño

En el ambiente, los colémbolos presentan un rango amplio de tamaño corporal ($\bar{X}=1.25$ mm) (Fig. 5A) y las salamandras están eligiendo en su dieta el consumo de colémbolos grandes ($\bar{X}=1.56$ mm) (Fig. 5B) que están disponibles en el ambiente (U=2336, p=0.0001).

Cuando se analiza por clase de edad son los adultos quienes consumen colémbolos considerablemente más grandes ($\bar{X}=1.84$ mm) (Fig. 5C) en comparación del promedio disponible en el ambiente (U=4793, p=0.0001), aunque también jóvenes ($\bar{X}=1.43$ mm, U=14031, p=0.005) (Fig. 5D) y crías ($\bar{X}=1.44$ mm, U=4537, p=0.010) (Fig. 5E) están eligiendo presas grandes; sin embargo, entre crías y jóvenes no existe diferencia en el tamaño de los colémbolos consumidos (U=752, p=0.79).

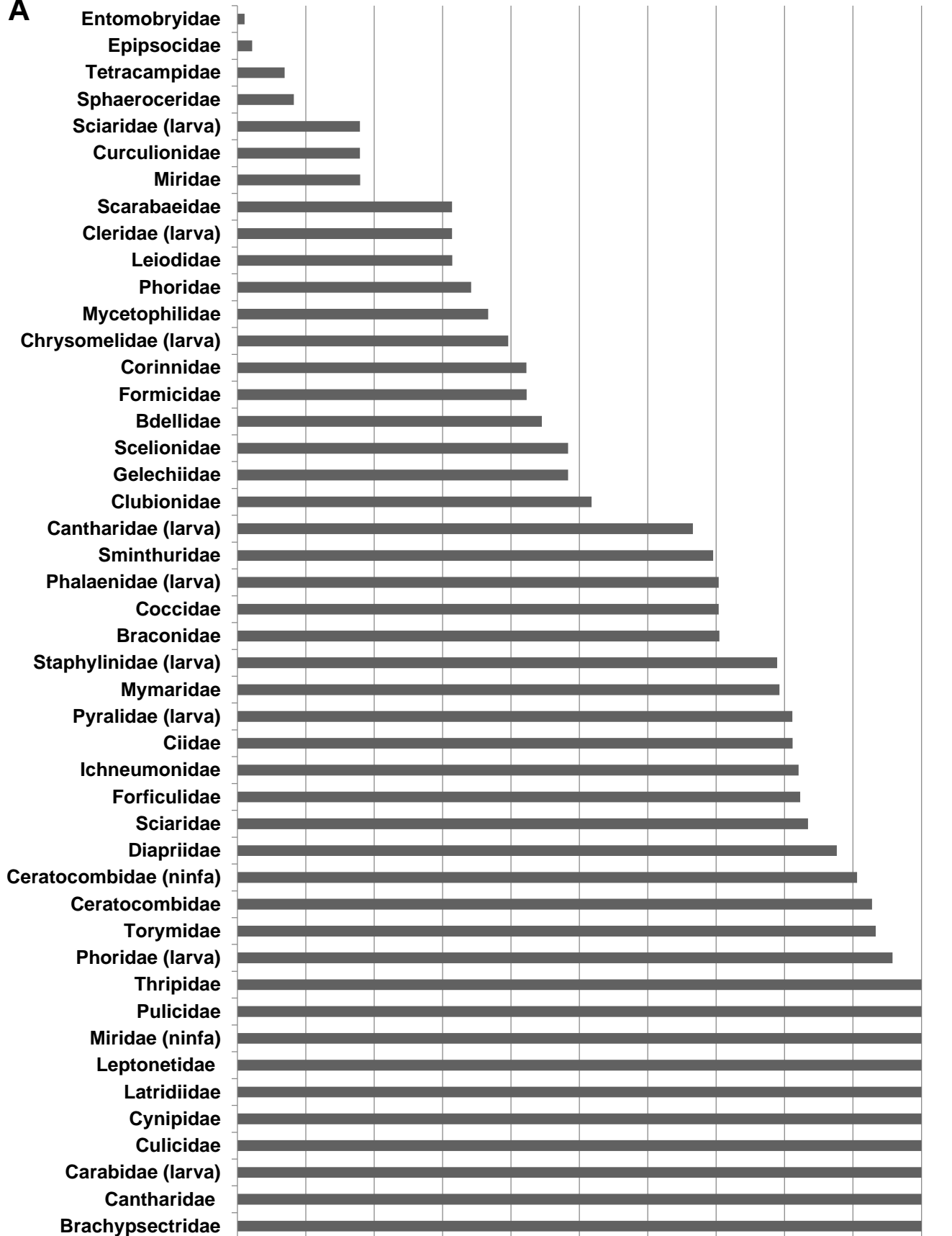
A



Fig 4. Preferencia por familia en *Pseudoeuerycea leprosa*. A: valores positivos B: valores negativos.

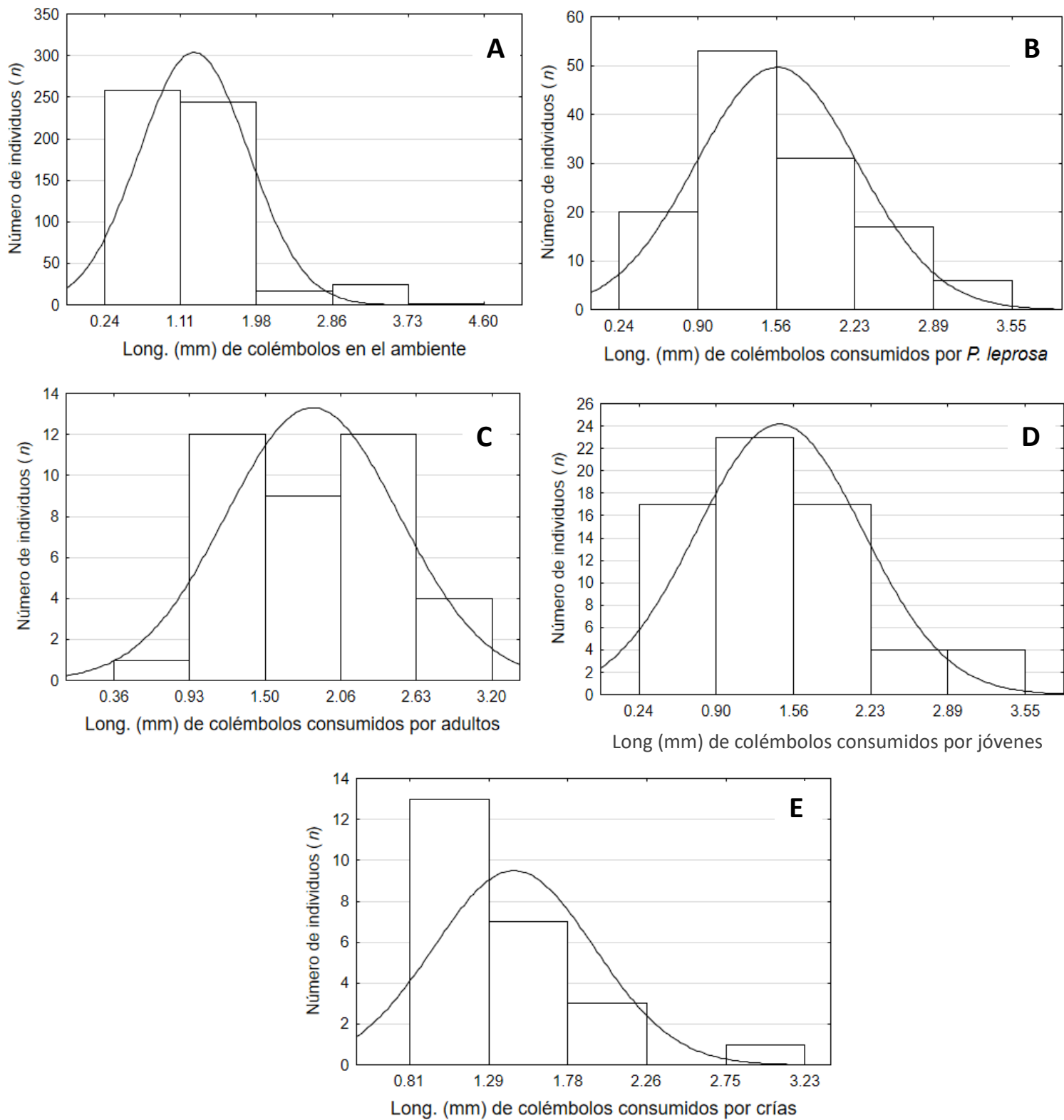


Figura 5. Longitud de los colémbolos presentes en el ambiente (A) y en la dieta de la salamandra (B), así como entre las diferentes categorías de edad: adultos (C), jóvenes (D) y crías (E).

CORRELACIONES

Existe una relación positiva entre la LHC y el peso de las salamandras tanto en machos ($\rho=0.52$, $p<0.05$) como en hembras ($\rho=0.83$, $p<0.05$) y jóvenes ($\rho=0.25$, $p<0.05$). Un resultado similar se observó entre el AC y la LHC en las hembras ($\rho=0.72$, $p<0.005$), los jóvenes ($\rho=0.86$, $p<0.05$) y las crías ($\rho=0.54$, $p<0.05$) donde se presentó una relación positiva. Las medidas morfométricas y el peso se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Medidas morfométricas (en mm) y peso (en g) de *Pseudoeurycea leprosa* por clase de edad. Longitud hocico cloaca (LHC); ancho de la cabeza (AC)

	N	Prom	Min	Max	D.E.
LHC machos	22	44.42	37.10	52.50	3.81
LHC hembras	45	43.55	34.70	54.70	5.07
LHC jóvenes	149	27.48	20.64	34.06	4.06
LHC crías	42	17.73	12.51	20.40	2.23
AC machos	21	6.86	3.71	8.19	0.88
AC hembras	45	6.64	5.30	7.85	0.67
AC jóvenes	148	4.91	3.70	6.27	0.63
AC crías	42	3.80	2.91	5.35	0.54
Peso machos	22	2.21	1.50	3.80	0.57
Peso hembras	42	2.02	0.80	4.30	0.78
Peso jóvenes	143	0.58	0.20	1.30	0.26
Peso crías	40	0.19	0.10	0.50	0.08

No hubo relación entre el tamaño de la salamandra (LHC) y el número de presas consumidas ($\rho=-0.06$, $p>0.05$) (fig 6A). Pero en el caso del AC y el volumen de la presa más grande consumida se encontró un valor positivo ($\rho=0.35$, $p<0.05$), (fig. 6B). Entre la LHC y el volumen de la presa más grande consumida también se observó una relación positiva ($\rho=0.36$, $p<0.05$) (fig. 6C). De manera general esto refleja que a mayor tamaño las salamandras consumen presas más grandes pero no mayor cantidad de presas.

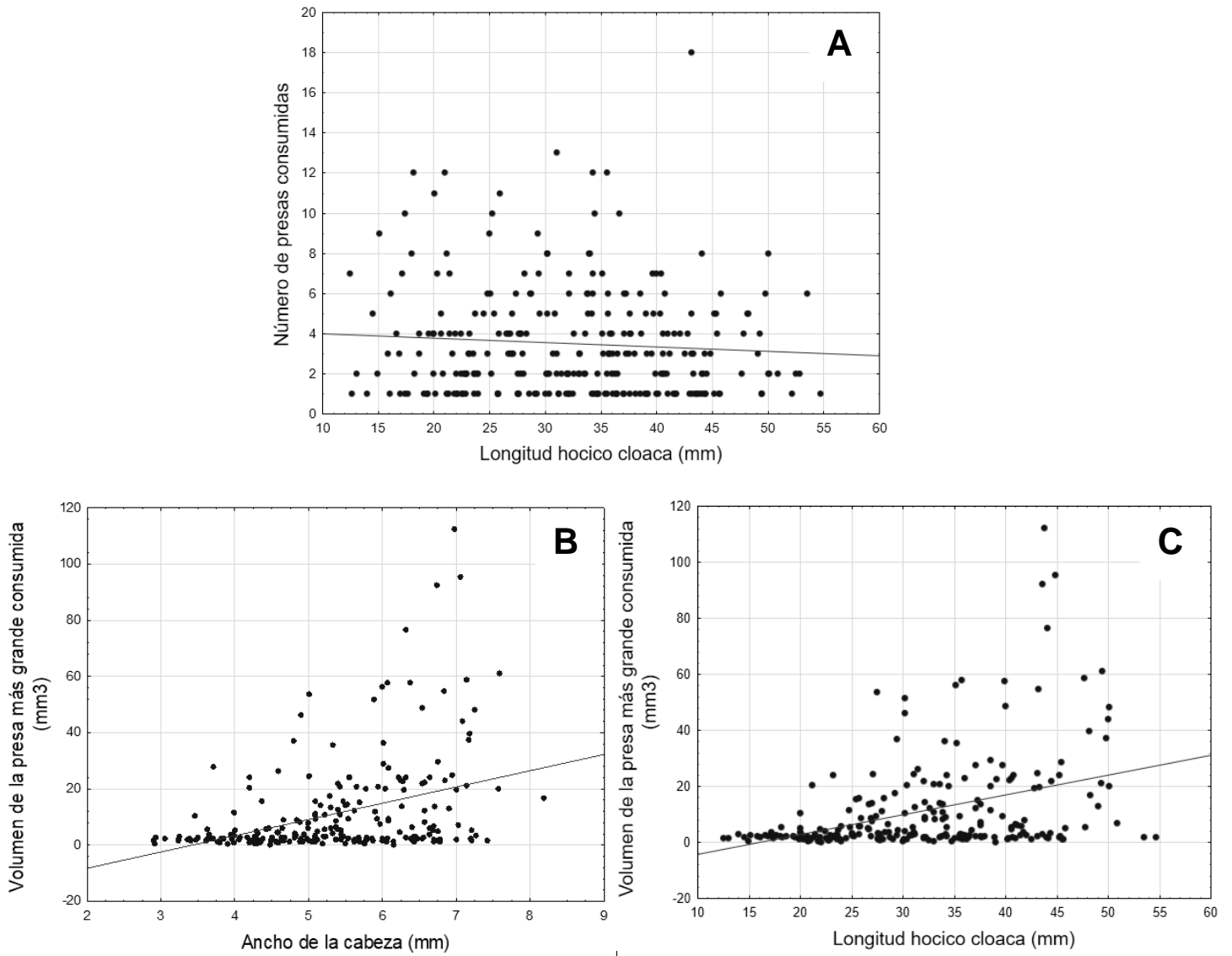


Fig 6. Correlaciones entre la longitud hocico cloaca y el número de presas consumidas (A), el ancho de la cabeza y el volumen de la presa más grande consumida (B) y la longitud hocico cloaca y el volumen de la presa más grande consumida (C)

NICHO TRÓFICO

Al evaluar la amplitud del nicho trófico de la especie *P. leprosa* tanto por abundancia relativa como por peso relativo se observa que la amplitud es baja (Cuadro 3.), lo que indica que consumen un espectro muy reducido de presas y que son especialistas.

Por abundancia relativa los adultos presentan la mayor amplitud ($B_s=0.17$), seguidos de los jóvenes ($B_s=0.13$) y las crías ($B_s=0.10$). Analizado por peso relativo este patrón se invierte de manera muy contrastante, siendo las crías quienes presentan mayor amplitud ($B_s=0.41$), luego los jóvenes ($B_s=0.11$) y en último lugar los adultos ($B_s=0.04$) (Cuadro 3).

Analizado la amplitud de nicho trófico por sexos, se encontró que al considerar la abundancia relativa las hembras ($B_s=0.36$) presentan mayor amplitud de nicho que los machos ($B_s=0.28$). Por el contrario, cuando se analiza por peso relativo ellas tienen una amplitud muy reducida ($B_s=0.03$) en comparación de los machos ($B_s=0.10$) (Cuadro 4). Esto indica que en las categorías de presa que consumen las hembras no hay equidad en el peso de las presas. Aun así, la amplitud por peso en machos también es baja. Ambos sexos están consumiendo presas con gran variación de peso entre las diferentes categorías de presa.

Cuando se analiza la sobreposición de nicho por clase de edad (Cuadro 5) a partir de la abundancia relativa existe una alta sobreposición. Esto indica que las tres clases de edad realizan un consumo similar por abundancia de las presas ingeridas. Sin embargo, cuando se analiza por peso relativo, la sobreposición no es muy alta ya que no alcanza el valor de 0.55; la mayor sobreposición de nicho se da entre jóvenes y crías y la menor entre adultos y crías.

En el caso de la sobreposición por sexos (Cuadro 6) cuando se analiza por abundancia y peso relativos no es muy alta, mostrando que machos y hembras consumen diferentes recursos.

Cuadro 3. Amplitud de nicho (Bs) por clase de edad de *P. leprosa*, tanto por abundancia relativa como por peso relativo,

Clase de edad	Abundancia	
	(Bs)	Peso (Bs)
Adultos	0.17	0.04
Jóvenes	0.13	0.11
Crías	0.10	0.41

Cuadro 4. Amplitud de nicho (Bs) por abundancia relativa y por peso relativo entre machos y hembras

Sexo	Abundancia	
	(Bs)	Peso (Bs)
Hembras	0.36	0.03
Machos	0.28	0.10

Cuadro 5. Sobreposición de nicho (*Ojk*) entre clases de edad analizada por abundancia relativa (esquina superior derecha) y por peso relativo (esquina inferior izquierda)

	Adultos	Jóvenes	Crías
Adultos	***	0.95	0.90
Jóvenes	0.41	***	0.92
Crías	0.22	0.54	***

Cuadro 6. Sobreposición de nicho (*Ojk*) entre sexos analizada por abundancia relativa (esquina superior derecha) y por peso relativo (esquina inferior izquierda)

	Hembras	Machos
Hembras	***	0.67
Machos	0.02	***

Análisis estacional del nicho trófico

Analizada por abundancia relativa la amplitud del nicho trófico de la especie no fue diferente entre estaciones del año (Secas $B_s=0.12$, Lluvias $B_s=0.13$); cabe resaltar que la amplitud trófica de las salamandras en ambas estaciones es reducida, así que el espectro de presas que consume se considera el de un organismo especialista con un nicho estrecho. Al considerar el peso relativo se observa que en la estación de secas las salamandras tuvieron una amplitud de nicho menor ($B_s=0.05$) a la amplitud obtenida en lluvias ($B_s=0.16$) (Cuadro 7), indicando que la biomasa consumida es muy reducida en la temporada seca del año. Las salamandras están consumiendo presas en igual abundancia a lo largo del año; sin embargo, las presas que consumen en la temporada de secas les aportan poca biomasa.

Un resultado similar se observa por clase edad; analizado por abundancia relativa, en secas, los adultos presentan una mayor amplitud ($B_s=0.19$), seguidos de las crías ($B_s=0.16$) y los jóvenes ($B_s=0.15$). En lluvias son las crías las que presentan la mayor amplitud ($B_s=0.25$), seguidos de los adultos ($B_s=0.22$) y finalmente los jóvenes ($B_s=0.14$) (Cuadro 7).

Por peso relativo la amplitud trófica de las salamandras es mayor en adultos ($B_s=0.40$), seguidos de jóvenes ($B_s=0.09$) y crías ($B_s=0.04$). Esto indica que las presas que consumen los adultos son de peso similar por lo que la amplitud de nicho es mayor, mientras que las crías consumen tanto presas pequeñas (menor peso) como presas grandes (mayor peso), reflejándose en una menor equidad y por lo tanto disminuyendo la amplitud de nicho. En lluvias las diferencias en amplitud por clase de edad son menores, siendo las salamandras adultas las que presentan mayor amplitud ($B_s=0.18$), luego las crías ($B_s=0.16$) y los jóvenes ($B_s=0.15$).

Por otra parte, al considerar la sobreposición en la dieta de las salamandras entre la estación de secas y lluvias cuando se evalúa por abundancia su valor es mayor ($O_{jk}=0.65$) que cuando se considera el peso ($O_{jk}=0.07$) (Cuadro 8). Este resultado nos indica que dentro del rango estrecho de dieta consumida por las salamandras, la abundancia de las presas consumidas tanto en secas como en

lluvias es similar. Al considerar el peso, se observa un uso diferencial de los recursos alimentarios con una baja sobreposición, siendo mayor la biomasa consumida en lluvias.

Por abundancia los adultos son la clase edad con mayor sobreposición ($O_{jk}=0.76$) entre estación de secas y lluvias, seguidos de los jóvenes ($O_{jk}=0.53$) y las crías ($O_{jk}=0.22$) (Cuadro 8).

Resalta que las crías tengan mayor sobreposición en cuanto a peso ($O_{jk}=0.28$): ellas están consumiendo presas de pesos similares en ambas estaciones del año. La sobreposición entre adultos ($O_{jk}=0.10$) y juveniles (0.04) es baja (Cuadro 8).

Cuadro 7. Amplitud de nicho (Bs) de la especie *Pseudoeurycea leprosa* (General) y de sus clases de edad entre estaciones del año (secas y lluvias) por abundancia relativa y por peso relativo. .

	Secas		Lluvias	
	Bs (abundancia)	Bs (peso)	Bs (abundancia)	Bs (peso)
General	0.12	0.05	0.13	0.16
Adultos	0.19	0.04	0.22	0.18
Jóvenes	0.15	0.09	0.14	0.15
Crías	0.16	0.40	0.25	0.16

Cuadro 8. Sobreposición de nicho (O_{jk}) de la especie *Pseudoeurycea leprosa* (General) y de sus clases de edad entre estaciones del año (secas y lluvias) por abundancia relativa y por peso relativo. .

	Secas*Lluvias (Abundancia)	Secas*Lluvias (Peso)
General	0.65	0.07
Adultos	0.76	0.10
Jóvenes	0.53	0.04
Crías	0.22	0.28

Discusión

La dieta de la salamandra *Pseudoeurycea leprosa* en la Malinche es insectívora casi en su totalidad; y en general es el tipo de alimentación que se atribuye a este grupo de anfibios (Welsh, 2007), sin embargo, difiere de lo encontrado por Bille (2000) para la misma especie en Río Frío, debido a que en esta localidad además de artrópodos consumen gasterópodos y oligoquetos en una proporción relativamente alta. También es distinto de lo señalado por Pérez-Vilchis (1995) para *P. leprosa* en el Ajusco, donde encontró que las salamandras se alimentan fundamentalmente de Arachnida y Chilopoda.

En la Malinche sólo una salamandra presentó dos gusanos de Annelida en el contenido estomacal por lo que se puede asumir que fue una presa consumida accidentalmente, en el caso de Mollusca no se encontraron ejemplares en la dieta a pesar de estar disponibles en el ambiente, además Arachnida, Chilopoda o Diplopoda nunca fueron presas de importancia.

Sobre la diversidad de la dieta, en La Malinche se encontraron 22 categorías de presa en la dieta general (n=358), mientras que en el Ajusco se enlistan 9 (n=120) (Pérez-Vilchis, 1995) y en Río Frío 17 (n=93) (Bille, 2000). En este último trabajo además se consideran como categorías aparte a las larvas de los diferentes órdenes, si en el presente estudio se hubiera seguido el mismo criterio aumentarían las categorías a 26. Esta variación no está determinada por el número de contenidos estomacales analizados ya que los tres trabajos referidos tienen un número de muestra grande, lo que permite reconocer que existe variación en la composición de la dieta de las salamandras.

La variación en el número de categorías de presa encontradas en la dieta de *Pseudoeurycea leprosa* entre los diferentes trabajos es atribuible principalmente a la composición y diversidad de la comunidad de artrópodos en los bosques. Que exista tanta variación en la dieta de esta especie sugiere que la elección de presas por parte de las salamandras podría estar más sujeta a la disponibilidad ambiental del recurso que a una predeterminación filogenética (Biavati et al., 2004). En el caso de *P. leprosa* para poder afirmar si su ecología

trófica obedece a un componente filogenético o a la disponibilidad ambiental se necesitaría información sobre la artropodofauna presente en Río Frío y en el Ajusco así como sobre la dieta de otras salamandras del género *Pseudoeurycea* (Lunghi et al., 2014).

Este trabajo también difiere de lo encontrado en otros estudios con respecto a las categorías de presa de mayor importancia en la dieta de la salamandra. Tanto en la Malinche como en Río Frío (Bille, 2000) los colémbolos son la presa más importante, sin embargo en el Ajusco (Pérez-Vilchis, 1995) figuran en el tercer lugar de importancia. Los colémbolos son una presa abundante en la mayoría de ambientes y están asociados a la humedad (Gómez-Anaya et al. 2010), además morfológicamente son blandos y carnosos en comparación con otros animales abundantes en el suelo como los ácaros oribatidos que son duros y que las salamandras prefieren no consumir (Maiorana, 1978).

En este trabajo el índice de importancia indica que la categoría más importante es el material vegetal; Bille (2000) no considera esta categoría en sus análisis pues estrictamente no se puede considerar una presa, ya que las salamandras son carnívoras (Wells, 2007). Sin embargo, en el presente trabajo su presencia era tan constante en el contenido estomacal de *P. leprosa* que se decidió incluir esta categoría en el listado. El hecho de que sea tan importante probablemente es resultado de los hábitos de la salamandra, la cual al consumir sus presas en la hojarasca mediante la proyección de la lengua se llena de material vegetal debido a su alta capacidad adherente (Bille, 2000). Por su parte, Pérez-Vilchis (1995) sí la incluyó en algunos de sus análisis pero el porcentaje de este recurso en la dieta de *P. leprosa* siempre es bajo. Anderson y Mathis, (1999) incluyen en su análisis esta categoría como “planta” pero tampoco tiene una gran importancia dentro de la dieta. Esto probablemente se explica ya que ellos trabajaron con salamandras arborícolas donde la ingesta de material vegetal es menor que en la hojarasca.

En el Ajusco (Pérez-Vilchis, 1995) la categoría más importante fue el orden Araneae y en Río Frío (Bille, 2000) las arañas fueron la segunda categoría más importante. En la Malinche Araneae ocupó el noveno lugar en la dieta general y en

ninguna temporada llegó a ser un taxón de gran importancia. Las arañas son uno de los taxa más diversos y abundantes en el mundo; cuando se analiza su rol como presa (Dennis et al., 2012) se hace evidente que es importante conocer la identidad taxonómica a nivel de especie pues esto se refleja en sus hábitos de vida. Quizás la variación en el consumo de este taxón se deba a que son diferentes especies en los tres sitios y esto repercute en la capacidad de *P. leprosa* para cazarlas. En la Malinche las arañas consumidas son de familias que presentan hábitos nocturnos como estrategia para no ser presa de depredadores diurnos además de que varios géneros usan el mimetismo (Cloudsley-Thompson, 1995), considerando esto es probable que el horario de actividad de la salamandra y la araña coincidan pero el mimetismo evita que la salamandra pueda cazarlas efectivamente. En el ambiente había otras familias disponibles como Ctenidae y Zorocratidae, y tenían individuos de tamaños similares a los consumidos por la salamandra, sin embargo estas son arañas bastante agresivas y con mecanismos de defensa como expulsar líquidos irritantes (Cloudsley-Thompson, 1995).

Para las salamandras de la Malinche la tercera categoría de presa más importante fueron las larvas de lepidóptera. En general las orugas almacenan ácidos grasos y proteínas en altas cantidades (Akposan et al., 2015) lo que las vuelve excelentes presas por su aporte energético a la dieta. Resalta el hecho de que Pérez-Vilchis (1995) reporta que las larvas de mariposas son de las categorías menos consumidas en la dieta.

Los adultos tuvieron mayor diversidad en la dieta que los jóvenes y que las crías. Pérez-Vilchis (1995) reporta algo similar pues para adultos encuentra 9 categorías, para jóvenes 7 y de crías no menciona aspectos sobre su dieta. Bille (2000) divide a las salamandras en tres categorías de tamaño, sin embargo sus rangos no son comparables con las categorías propuestas por Pérez-Vilchis (1995), las cuales fueron estandarizadas a partir del análisis del ciclo reproductivo y por lo tanto sí reflejan adecuadamente los diferentes estados de madurez de la salamandra. Por lo anterior no se pueden realizar comparaciones con el trabajo de Bille (2000).

Estos resultados son contrarios a lo reportado e hipotetizado previamente para los pletodóntidos (Wells, 2007; Maglia, 1996): se considera que los adultos consumen menos rango de diversidad pero presas más grandes que satisfagan el requerimiento nutricional mientras que jóvenes y crías consumen más diversidad (Maglia, 1996). Sin embargo estas predicciones fueron realizadas para el género *Plethodon*, y es posible que en *Pseudoeurycea* la dinámica trófica sea diferente. Bille (2000) enfatiza que a diferencia de las salamandras del trabajo de Maglia (1996), *P. leprosa* a lo largo de su crecimiento y hasta alcanzar el estado adulto, nunca deja de consumir una gran cantidad de presas pequeñas como colémbolos o himenópteros y en el caso de la Malinche además chinches de la familia Ceratocombidae.

Sobre la variación en la importancia de presas entre clases de edad es fácil distinguir que la discriminación se realiza por tamaño y por ciertas características de las presas: los adultos están consumiendo las presas más grandes disponibles en el ambiente: orugas (larvas de Lepidoptera: Pyralidae) y tijerillas (Dermaptera: Forficulidae). Las tijerillas tienen una consistencia dura y quitinosa incluso en la región abdominal del cuerpo. Los jóvenes consumen colémbolos y dípteros, estos últimos se encuentran en abundancia pero no son tan grandes como las presas de importancia de los adultos y su cuerpo en general es blando. Y finalmente las crías consumen colémbolos y pequeñas chinches de la familia Ceratocombidae las cuales tienen hemielitros blandos y cuerpo carnoso.

Entre machos y hembras no hubo una gran diferencia en el número de categorías de presa (teniendo las hembras una más que los machos tanto en categoría como en familias). Para ambos sexos la categoría de presa principal fueron las larvas de lepidoptera, mientras que en segundo lugar las hembras prefirieron tijerillas y los machos colémbolos. Es importante tener en cuenta que para el análisis de dieta por sexos, en este trabajo sólo se incluyeron organismos con caracteres sexuales evidentes (Pérez-Vilchis, 1995). Es probable que la elección de presas esté enfocada a obtener una gran cantidad de energía y por eso buscan consumir orugas.

Acerca de la variación estacional, en lluvias hubo menor diversidad del recurso alimenticio que en secas. En secas las salamandras tienden a aprovechar las lluvias ocasionales para salir y consumir alimento, tras lo cual vuelven a refugiarse bajo tierra (Pérez-Vilchis, 1995), es posible que parte del esfuerzo para cubrir sus requerimientos energéticos involucre consumir un amplio espectro de presas para acumular lo que en lluvias es más fácil de obtener a partir de menos presas.

En lluvias las tres clases de edad consumieron moscas (Diptera) de la familia Sciaridae como principal categoría de presa; las cuales comparten con las salamandras el tipo de hábitat (lugares húmedos y oscuros con hojarasca en descomposición) (Triplehorne y Johnson, 2005) además de que eran abundantes, sin embargo en el análisis del índice de electividad de Jacobs aparecen como un taxón que se está consumiendo en mayor cantidad de la que se encuentra en el ambiente. Es posible afirmar entonces que *P. leprosa* elige comer a estas moscas y que forman un componente importante de su dieta.

En la época de lluvia las tres clases de edad consumen colémbolos como un taxón importante en la dieta. Sin embargo, para jóvenes y adultos son de la familia Entomobryidae, mientras que para las crías son de la familia Sminthuridae. Es difícil distinguir si este cambio es accidental o si obedece a una preferencia por parte de las crías hacia organismos de esa familia (Maiorana, 1978), los cuales son más pequeños que los de Entomobryidae (Triplehorne y Johnson, 2005).

En secas los dípteros dejan de ser un taxón importante. En cambio son las larvas de lepidóptera quienes adquieren importancia seguidas de las tijerillas. En el índice de electividad de Jacobs ambos taxa están dentro de las categorías que las salamandras eligen de manera activa. Pérez-Vilchi (1995) no reporta el consumo de tijerillas; Bille (2000) sí las encuentra como una presa de la salamandra que adquiere importancia en el verano, pero no llega a ser la presa más importante.

Nuevamente las crías aunque tienen en tercer lugar de importancia a la familia Forficulidae, el resto de taxa que consumen ampliamente pertenecen a taxa pequeños. Llama la atención que adquieran importancia los ácaros, los

cuales en general no son de las presas de más importancia para la especie sin embargo las crías sí los consumen. Este mismo patrón en el que los ácaros decrecen en importancia conforme crecen las salamandras fue observado en *P. leprosa* de Río Frío (Bille, 2000).

Otra categoría que cambia de importancia entre épocas es el material vegetal. En lluvias está dentro de las primeras tres en todas las clases de edad mientras que en secas sólo es importante para los adultos. Quizás en lluvias las salamandras pueden realizar una búsqueda más activa, por lo que se mueven dentro de la hojarasca y aumenta su propensión a consumir accidentalmente el material vegetal. En secas podrían estarse limitando a comer dentro de troncos (Pérez-Vilchis, 1995) que les proporcionan diversidad en la dieta y en los que hay menos material vegetal suelto. Durante los muestreos en campo que se realizaron para este proyecto, en la temporada de lluvias se encontraba a las salamandras principalmente activas debajo de la hojarasca mientras que en secas era necesario buscarlas dentro de los troncos. La variación estacional en la dieta está determinada tanto por los ciclos de vida de los insectos (García-de Jesús et al., 2013) como por los de las salamandras, que presentan su mayor actividad en la temporada de lluvias.

La electividad de presas en la dieta de las salamandras primero es analizada por categorías de presa. Las presas seleccionadas son principalmente insectos adultos de Hymenoptera, Dermaptera y Hemiptera, larvas de Lepidóptera y ninfas de Hemiptera. El único quilópodo seleccionado fue Polydesmida, ya que aunque no era abundante ni en el contenido estomacal ni en el ambiente, *P. leprosa* elige consumirlo.

El taxón Siphonaptera (la pulga) es quizás el primer registro de que sea consumido por una salamandra. Es probable que la salamandra la confundiera con un ácaro y por lo tanto el consumo haya sido accidental. Su aparición en la dieta probablemente se debe a que la Malinche está llena de perros ferales y esto no es lo ideal dentro de un área natural protegida. El impacto de los perros es más evidente cuando se analiza su efecto sobre poblaciones naturales de otros mamíferos (Doherty et al. 2017) sin embargo ya son tan abundantes y vagan por

la zona al punto de que sus pulgas han alcanzado a ser ingeridas por salamandras.

El único pseudoescorpión que apareció es atribuible a un consumo accidental ya que en general no son abundantes en el ambiente. Así mismo Psocoptera y Thysanoptera adultos pocas veces fueron encontrados en el ambiente, aun así, sus bajos números dentro del contenido estomacal indican según el índice que las salamandras los consumen casi en la misma cantidad en la que están disponibles. En el ambiente se encontraron Thysanoptera inmaduros más frecuentemente sin embargo estos nunca fueron consumidos por *P. leprosa*.

Coleópteros, Collembolos y Opiliones están entre los taxones que consumen en la misma cantidad en la que se encuentran disponibles. Sin embargo, Crassiclitellata y Acari son presas que aunque son ingeridas ocasionalmente, en general la salamandra prefiere no consumir; lo mismo que observó Maiorana (1978) sobre la preferencia de *Batrachoseps attenuatus* hacia consumir colémbolos por sobre los ácaros aunque estaban disponibles, la autora propone que se debe a que los colémbolos son suaves y carnosos en comparación de los ácaros oribatidos que son duros.

De Gordioidea sólo se encontró un individuo durante la búsqueda directa en los troncos: es un nematomorfo y su ciclo de vida involucra parasitar a insectos y llama la atención desde el punto de vista de la parasitología (Brusca y Brusca, 2003). Tricladida también se encontró sólo en una ocasión y es un platelminto terrestre de vida libre (Brusca y Brusca, 2003). Ambos taxones se encuentran dentro de los valores negativos del índice de electividad pero no es posible afirmar que las salamandras los estén rechazando.

Taxones como Orthoptera, Spirobolida, larvas de Hymenoptera y Pupas (de las que sí presentan movimientos) sí podrían haber sido consumidas por las salamandras, sin embargo el rechazo fue definitivo y no es posible explicar cuál es el criterio que determina esta no selección. En el caso del rechazo a Diplura y a Pulmonata (Mollusca) este puede obedecer a que la lengua de las salamandras tiene dificultades para adherirse a superficies muy resbalosas (Bille, 2000) y como

incluso en época de secas puede consumir otras presas, no se ve en la necesidad de comer estos taxones.

Una de las categorías de presa que se encontró fueron mudas de piel de salamandras. Esto ha sido reportado y analizado como un posible caso de canibalismo en especies que además comieron organismos completos (Lunghi et al., 2018), sin embargo, en la Malinche, al no haber encontrado restos de otras salamandras no es posible concluir que *P. leprosa* sea caníbal.

A nivel de elección por familias 10 pertenecientes al orden Hymenoptera fueron consumidas por la salamandra. Formicidae sólo apareció en dos estómagos y este dato se menciona debido a que para otras salamandras es una de las categorías más importantes (Wheeler et al. 2007; Milanovich et al. 2008, Hutton et al., 2017) sin embargo en *P. leprosa* no lo fue, debido a que tampoco en el ambiente era abundante.

Algunas familias de moscas como Blephariceridae, Drosophilidae y Sphaeroceridae (en su forma áptera) no fueron elegidas para consumo a pesar de estar disponibles y tener tamaños y hábitos similares a los de Sciaridae y Sphaeroceridae (con alas) (Triplehorne y Johnson, 2005). Analizar por qué se da esta discriminación probablemente involucre entender la capacidad de escape de las diferentes familias o algún otro factor como la palatabilidad.

El hecho de que *P. leprosa* esté rechazando consumir las dos subfamilias de Staphylinidae quizás se deba a que estos insectos tienen respuesta de ataque cuando son amenazados, recurriendo a la secreción y expulsión de líquidos irritantes (Dettner, 1993); aunque las salamandras son capaces de comerlos, quizás no sea una presa fácil de consumir o presente un sabor desagradable.

Se ha propuesto que las salamandras tienden a discriminar más en cuanto a tamaño que en cuanto a tipo de presa (Maiorana, 1978). Dado que para todas las clases de edad y en ambas épocas del año los colémbolos fueron unas de las presas más importantes en la dieta de las salamandras, además de estar bien representados en el ambiente, se utilizaron para probar esta predicción. Los resultados encontrados confirman que aunque en el ambiente son abundantes, las salamandras son capaces de diferenciar por tamaño y prefieren consumir

organismos más grandes que el promedio disponible en el ambiente. Los colémbolos no son una presa accidental, ya que presas de tamaños similares son rechazados (Diplura). El siguiente paso sería analizar el contenido energético que tienen los colémbolos y ver si son además un recurso nutricionalmente valioso.

Conjuntando los resultados del índice de electividad de Jacobs y los de preferencia de tamaño de colémbolos es posible afirmar que *P. leprosa* tiene preferencia tanto a ciertos tipos de presa como a tamaños de las mismas. En el caso de los trabajos donde la preferencia por tipo de presa no es concluyente es probable que se deba a que sólo analizaron a nivel de orden (categorías de presa) y no apreciaron el detalle más fino donde es posible encontrar preferencias. El presente trabajo no es el primero en reportar esto, Hutton et. al. (2017) encuentran que en *Plethodon kentucki* aunque la presa de mayor importancia es Formicidae, cuando se analiza a nivel de género es evidente que prefieren consumir a *Pheidole* por sobre otros géneros de hormigas.

Sobre las correlaciones entre variables morfométricas de las salamandras se encontraron relaciones positivas y altas principalmente en dos. La primera de ellas fue entre la longitud hocico cloaca (LHC) y el peso de las hembras; esto probablemente debido a que las salamandras sexadas tenían folículos y estaban en época reproductiva (Pérez-Vilchis, 1995). La segunda fue entre el ancho de la cabeza (AC) y la LHC de los jóvenes. En otros trabajos (Maglia, 1996; Adams, 2000) se ha observado que esta clase de edad tiende a tener cabezas más anchas incluso que los adultos y se han propuesto diversas explicaciones, sin embargo, no es concluyente la razón para este cambio ontogénico y considerando los otros resultados obtenidos en este trabajo, no parece que la cabeza de los jóvenes sea particularmente diferente del resto de clases de edad.

Acercas de las correlaciones de las variables morfométricas y diversas características de las presas los resultados fueron similares a los obtenidos por Bille (2000): el ancho de la cabeza y la longitud hocico cloaca estuvieron positivamente relacionadas con el volumen de la presa consumida de mayor tamaño. Sin embargo, en la Malinche la relación fue baja. A pesar de esto, es posible considerar que conforme los individuos de *P. leprosa* crecen, aumenta

también el volumen de las presas que consumen, ingiriendo organismos proporcionalmente más grandes (aunque sigan comiendo presas de tamaños variados para complementar su dieta). Esto fortalece la noción de que son capaces de seleccionar y preferir entre diversos tamaños de presas disponibles en el ambiente.

No existió relación entre la longitud hocico cloaca y el número de presas consumidas, por lo que la abundancia está determinada por otros aspectos, como los requerimientos energéticos diferentes para las clases de edad de la salamandra. Considerando lo anterior junto con la alta sobreposición de nicho trófico analizado por abundancia de presas, se reafirma la idea propuesta por Bille (2000) de que las diferentes clases de edad están consumiendo una abundancia similar de presas en lugar de dividirse el recurso alimenticio.

Los análisis de amplitud nicho trófico de *P. leprosa* analizados tanto en abundancia como en peso llevan a concluir que son especialistas, lo que coincide con su capacidad de elección de tipo y tamaño de presa: y a pesar de que en el bosque existe una amplia variedad de presas y muchas de ellas son abundantes, las salamandras concentran su alimentación dentro de un rango específico (Bille, 2000).

Aunque las crías tuvieron la menor amplitud no es posible atribuir este suceso exclusivamente al menor número de muestra, ya que en general su amplitud de nicho por peso consumido fue mayor que la de las otras clases de edad. Conforme las salamandras crecen parecen aventurarse a probar nuevas presas (Bille, 2000).

La sobreposición entre clases de edad analizada por abundancia fue alta, lo que implica que están consumiendo una cantidad similar de presas las diferentes clases de edad. Generalmente se espera que recurran a la repartición de recursos de alguna forma para evitar la competencia interespecie, pero considerando que *P. leprosa* vive en grupos numerosos, la alta sobreposición sugiere que no tengan que competir por los recursos alimenticios en la Malinche y estén encontrando otra forma de evitar la competencia (Davic y Welsh, 2004).

Los machos tuvieron una amplitud de nicho más baja por abundancia que las hembras. Sin embargo, por peso los machos tienen mayor amplitud de nicho, Es probable que las hembras estén consumiendo una mayor abundancia de presas que los machos y al mismo tiempo haciendo una conversión rápida a energía para llevar a cabo los procesos reproductivos, como ocurre en la población del Ajusco (Pérez-Vilchis, 1995). El mismo patrón se observa al analizar la sobreposición entre machos y hembras: es alta por abundancia y muy baja por peso relativo.

Comparando entre estación de secas y lluvias la amplitud por abundancia es muy similar entre clases de edad y como especie. Sin embargo, en cuanto a peso es muy evidente que en lluvias hay mayor equidad entre las categorías de presa consumidas mientras que en secas el valor de amplitud se reduce. Con todo lo analizado previamente es muy marcado que la estación de secas supone un período donde las salamandras deben de consumir lo que puedan (por eso la diversidad es mayor en la dieta) aunque sean presas que no aporten demasiado material a la dieta (amplitud de nicho baja en secas).

Los adultos tienen mayor sobreposición en cuanto a abundancia: ellos están consumiendo presas en casi igual cantidad ya sea en secas o lluvias, quizás porque pueden moverse más sin arriesgarse a desecarse.

Los juveniles tienen una sobreposición estacional de nicho trófico media en cuanto a abundancia, pero analizado por peso tienen la sobreposición más baja de todas las clases de edad; para ellos la estacionalidad influye ampliamente en la cantidad de biomasa consumida más que en el número de presas.

Las crías tienen casi igual sobreposición tanto en abundancia como en peso entre secas y lluvias. Son la clase de edad con mayor amplitud analizada por peso en la época de secas. Probablemente debido a que son un estadio que requiere mucho alimento para crecer (Pérez-Vilchis, 1995) traten de mantener constante su ingesta de alimentos a lo largo del año.

En general se sabe que el nicho trófico está relacionado con la capacidad de los organismos para mantenerse en un ambiente donde los recursos alimenticios presentan variaciones tanto temporales como espaciales y es esto lo

que se refleja en la capacidad de obtener a partir de diferentes combinaciones de recursos los elementos necesarios para llevar a cabo actividades metabólicas y fisiológicas (Lunghi et al. 2018). Las tres poblaciones de *P. leprosa* sobre las cuales se tiene información de la dieta cumplen esta idea: sus recursos disponibles son diferentes entre sitios y por lo tanto aunque existe el componente genético de la dieta en el que son insectívoras, en realidad pueden consumir una gran variedad de presas incluso con un nicho trófico estrecho.

En el escenario del cambio climático, para organismos tan influenciados por el ambiente como las salamandras, es muy importante el cambiar de una presa a otra porque determina la capacidad de permanencia de las poblaciones de depredadores en los hábitats. El tener plasticidad para cambiar la dieta podría ser una respuesta al cambio climático, análoga a otras estrategias como el cambiar los tiempos de reproducción o el migrar a nuevos sitios (Evans et al., 2017). La Malinche no es un sitio conectado a algún otro bosque a donde las salamandras pudieran migrar y de forma general *P. leprosa* tiene un ciclo de reproducción asincrónico con almacenamiento de espermatozoides por parte de las hembras. Entonces es probable que esa plasticidad en las presas que consumen es lo que les está permitiendo mantener poblaciones grandes y tan ampliamente distribuidas en el país.

Bille (2000) también encontró sorprendente la alta sobreposición entre estaciones del año que observó en *P. leprosa* de Río Frío. Él comparó sus resultados con los obtenidos para salamandras terrestres del género *Plethodon*. El hecho de comparar los resultados de la Malinche con su trabajo nos permite establecer que es un patrón de *P. leprosa* mantener una ingesta de presas más o menos constante a lo largo de las estaciones del año.

Contrastar los trabajos realizados con *P. leprosa* y aquellos de especies norteamericanas, reafirma la importancia de comenzar a aumentar los estudios de ecología con las salamandras del país, ya que la dinámica es única y las estrategias de manejo y análisis deben ser realizadas con más detalle.

Conclusiones

- La dieta de *P. leprosa* en la Malinche es insectívora.
- Existe variación en el número de categorías de presa y familias que se consumen por clase de edad, siendo más diversa la dieta conforme crecen las salamandras.
- La dieta varía entre estaciones del año presentando mayor diversidad en temporada de secas que en temporada de lluvias.
- *P. leprosa* es capaz de elegir sus presas, prefiriendo Polydesmida, larvas de Lepidoptera, Hymenoptera, ninfas de Hemiptera y Dermaptera. A nivel familia mostró preferencia por Torymidae, larvas de Phoridae, Ceratocombidae, Diapriidae, entre otras.
- *P. leprosa* elige presas por tamaño, prefiriendo consumir a los colémbolos más grandes presentes en el ambiente.
- El ancho de la cabeza y la longitud hocico cloaca están relacionados positivamente con el volumen de la presa consumida.
- *P. leprosa* tiene baja amplitud de nicho trófico tanto por peso como por abundancia, por lo que es un consumidor especialista.
- Las hembras adultas presentaron mayor amplitud de nicho por abundancia y una menor amplitud por peso que los machos.
- Existe alta sobreposición de nicho entre clases de edad por abundancia. Por peso la sobreposición de nicho entre clases de edad es baja
- Hay una baja sobreposición de nicho entre machos y hembras tanto por peso como por abundancia.

Literatura citada

Adams, 2000. Divergence of trophic morphology and resource use among populations of *Plethodon cinereus* and *P. hoffmani* in Pennsylvania. Pp 383-395. en Bruce, R. C., R. G. Jaeger, L. Houck (Eds.). The biology of Plethodontid Salamanders. Luwer Academic, New York.

Akpossan, R. A., Due, E. A., Koffi, D. M., Kouame, P. 2015. Fatty acids, mineral composition and physico-chemical parameters of *Imbrasia oyemensis* larvae oil with unusual arachidonic acid content. Journal of Faculty of Food Engineering. (14) 4. 358-367.

AmphibiaWeb. 2020. University of California, Berkeley, CA, USA. Consultada de <https://amphibiaweb.org> el 1 de Enero del 2020.

Anderson, M. T., A. Mathis. 1999. Diet of two sympatric neotropical salamanders, *Bolitoglossa mexicana* and *B. rufescens*, with notes on reproduction for *B. rufescens*. Journal of herpetology. 33 (4) pp. 600-607.

Best, M. L., H. H. Welsh Jr. 2014. The trophic role of a forest salamander: impacts on invertebrates, leaf litter retention and the humification process. Ecosphere. 5 (2): 16.

Biavati, G. M., H. C. Wiederhecker, G. R. Colli. 2004. Diet of *Epipedobates flavopictus* (Anura: Dendrobatidae) in a Neotropical Savanna. Journal of Herpetology. 4 (38). 510-518.

Bille, T. 2000. Dietary patterns of *Pseudoeurycea leprosa* (Caudata, Plethodontidae) from Río Frío, México. Alytes. 17 (3-4). 114-124.

Bondi, C. A., S. Green, C. M. Beier. 2015. Evaluation of gastric lavage method for diet analysis of the Eastern red-backed salamander (*Plethodon cinereus*). *Herpetological Review*. 46(2). pp. 1-7

Brown, R. V., A. Borkent, J. M. Cumming, D. M. Wood, N. E. Woodley, M. A. Zumbado. 2009. *Manual of Central American Diptera Vol 1*. Canadá: Canadian Science Publishing

Brusca, R. C., G. J. Brusca. 2003. *Invertebrates*. 2da Ed. Sinauer Massachussets.

Canseco-Marquez L., M.G. Gutiérrez-Mayén. 2010. *Anfibios y Reptiles del valle tehuacán - Cuicatlán*. Puebla. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fundación para la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán A C. y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Chu, H. F. 1949. *How to know the immature insects*. Estados Unidos de América: WM. C. Brown Company Publishers.

Cleide, C., S. A. Vanin, J. F. Lawrence, S. Ide, M. A. Branham. 2006. Review of the Family Brachypsectridae (Coleoptera: Elateroidea). *Annals of the Entomological Society of America*, 99(3): 409-432

Cloudsley-Thompson, J. L. 1995. A review of the anti-predator devices of spiders. *Bull Br. Arachnol. Soc.* 10 (3), 81-96

Crovetto, F., A. Romano, S. Salvidio. 2012. Comparison of two non-lethal methods for dietary studies in terrestrial salamanders. *Wildlife Research*. (39) pp 266-270.

Davic, R. D., H. H. Welsh. 2004. On the ecological role of salamanders. *Annu. Rev. Ecol Evol. Syst.* 35: 405-539

Del Río-García, J. S., V. H. Serrano-Cardozo, M. P. Ramírez-Pinilla. 2014. Diet and microhabitat use of *Bolitoglossa cf. Pandi* (Caudata: Plethodontidae) from the Cordillera Oriental of Colombia. *South American Journal of Herpetology*. 9 (1) pp. 52-61

Dennis, S. D., R. J., Lavigne, J. G. Dennis. 2012. Spiders (Araneae) as prey of robberflies (Diptera: Asilidae). *J. Entomol. Res. Soc.* 14 (1): 65-76.

Dettner, K. 1993. Defensive secretions and exocrine glands in free-living staphylinid beetles-their bearing on phylogeny (Coleoptera: Staphylinidae). *Biochemical Systematics and Ecology*. (21) 1. 143-162

Doherty, T. S., C. R. Dickman, A. S. Glen, T. M. Newsome, D. G. Nimmo, E. G. Ritchie, A. T. Vanak, A. J. Wirsing. 2017. The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological Conservation*. 210: 56-59.

Evans, K. S., Y. Zhao, S. C. Brady, L. Long, P. T. McGrath, E. C. Andersen. 2017. Correlations of genotype with climate parameters suggest *Caenorhabditis elegans* niche adaptations. *Genes Genomes Genetics*. 7 (1).

Fernández, F. y M. J. Sharkey (Eds.). 2006. Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical. Colombia: Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia.

Fraser, D. F. 1976. Coexistence of salamanders in the genus *Plethodon*; A variation of the Santa Rosalia theme. *Ecology*. 57. 238-251

García-de Jesús, S., A. Aragón-García, M. A. Morón. 2013. Región del Matlalcuéyatl (La Malinche). Pp. 147-168. Morón, M. A., A. Aragón-García y H. Carrillo-Ruiz (Eds.). *Fauna de escarabajos del estado de Puebla. Escarabajos Mesoamericanos A. C. México*

García-Vázquez, U. O., M. G. Gutiérrez-Mayén, C. A. Hernández-Jiménez, V. Auriolos-López. 2006. Estudio de la densidad poblacional y algunos aspectos ecológicos de *Pseudoeurycea leprosa* en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana. 14 (1). 10-17

Gómez-Anaya, J. A., J. G. Palacios-Vargas, G. Castaño-Meneses. 2010. Abundancia de colémbolos (Hexapoda: Collembola) y parámetros edáficos de una selva baja caducifolia. Revista Colombiana de Entomología. 36 (1): 96-105

Hart, R. K., M. C. Calver, C. R. Dickman. 2002. The index of relative importance: an alternative approach to reducing bias in descriptive studies of animal diets. Wildlife Research, 29. 415-421

Hutton, J. M., S. J. Price, S. C. Richter. 2017. The diet of the Cumberland Plateau salamander (*Plethodon kentucki*) in and old growth forest of Southeastern Kentucky. The American Midland Naturalist. 178 (1) 144-150

IUCN SSC Amphibian Specialist Group 2016. *Pseudoeurycea leprosa*. IUCN Lista Roja de Especies Amenazadas 2016. Consultado el 24 de Noviembre del 2019.

Jacobs, J. 1974. Quantitative measurement of food selection: a modification of the forage ration and Ivlev's electivity index. Oecologia. 14: 413-417

Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology. 2da edición. Estados Unidos de América. Oxford: Blackwell.

Levins, R. 1968. Evolution in changing environments: some theoretical explorations. Princeton: Princeton University Press.

López-Velázquez, A. 2014. Dinámica estacional de la infección por el hongo quitridio *Batrachochytrium dendrobatidis* en una población de salamandras de la especie *Pseudoeurycea leprosa* (Cope, 1869) en el Parque Nacional “La Malinche”. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.

Lunghi, E., R. Manenti, M. Mulargia, M. Veith, C. Corti, C. G. Ficetola. 2018. Environmental suitability models predict population density, performance and body condition for microendemic salamanders. *Scientific Reports*. 8: 7527. 1-11

Maglia, A. N. 1996. Ontogeny and feeding ecology of the red-backed salamander, *Plethodon cinereus*. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists*. 576-586

Maiorana V. C. 1978. Behavior of an unobservable species: diet selection by a salamander. *American Society of Ichthyologists and Herpetologists*. 664-472

Mendoza-Almeralla, C. A., López-Velázquez, A. V. Longo, G. Parra-Olea. 2016. Temperature treatments boosts subclinical infections of *Batrachochytrium dendrobatidis* in a Mexican salamander (*Pseudoeurycea leprosa*). *Revista Mexicana de Biodiversidad*. (87) 171-179

Milanovich, J. R., S. E. Trauth, T. McKay. 2008. Diet of western slimy salamander, *Plethodon albagula* (Caudata: Plethodontidae), from two mountain ranges in Arkansas. *Southeastern Naturalist*. 7 (2) pp. 323-330

Ortega J. E., J. M. Monares-Riaño, M. P. Ramírez-Pinilla. 2009. Reproductive activity, diet and microhabitat use in *Bolitoglossa nicefori* (Caudata: Plethodontidae). *Journal of Herpetology*. 43 (1). 1-10

Parra-Olea, G., M. García-París, D. B. Wake. 1999. Status of some populations of Mexican salamanders (Amphibia: Plethodontidae). *Rev. Biol. Trop.* 47. 217-223.

Parra-Olea, G., E. Martínez-Meyer, G. Pérez-Ponce de León. 2005a. Forecasting climate change effects on salamander distribution in the highlands of Central Mexico. *Biotropica*. 37(2). 2002.2008

Parra-Olea, G., M. García-París, T. J. Papenfuss, D. B. Wake. 2005b. Systematics of the *Pseudoeurycea bellii* (Caudata: Plethodontidae) species complex. *Herpetologica*. 61 (2) pp. 145-158

Parra-Olea, G., O. Flores-Villela, C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85. 460-466.

Perez-Vilchis, I. 1995. Biología reproductiva y hábitos alimentarios de la salamandra *Pseudoeurycea leprosa* y su relación con el ciclo de los cuerpos grasos e hígado. (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México.

Peterson, A. 1960. Larvae of insects: an introduction to Nearctic species, part II. 4° Ed. Michigan: Edward's Brothers Inc.

Peterson, A. 1967. Larvae of insects: an introduction to Nearctic species, part I. 6° Ed. Michigan: Edward's Brothers Inc.

Pianka, E. R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 71. 2141-2146.

Pizaña-Soto, J. C., C. L. Hernández-Hernández. 2011. Protección y Conservación de la Biodiversidad. En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *La Biodiversidad en el Estado de Puebla*. 315-317, México.

Rodríguez-Miranda, L. A. 2016. Requerimientos térmicos e hídricos de *Pseudoeurycea leprosa* (Caudata: Plethodontidae) en el Parque Nacional la Malinche, Tlaxcala. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rojas-García, F. 2008. Consideraciones para el balance de carbono: evaluación del movimiento de biomasa en el Parque Nacional Malinche. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México.

Rovito, S. M., G. Parra-Olea, E. Recuerdo, D. B. Wake. 2015. Diversification and biogeographical history of Neotropical plethodontid salamanders. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 175 pp. 167-188.

Rovito S. M., G. Parra-Olea. 2016. Neotropical Plethodontid Biogeography: Insights from Molecular Phylogenetics. *Copeia*, 104, 1.

Schuh, R. T. y J. A. Slater. 1995. True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera). Estados Unidos de América: Cornell University Press.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-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 30 diciembre, 2010.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT. 2013. Programa de Manejo Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl. México.

Solé M., O. Beckmann, B. Pelz, A. Kwet, W. Engels. 2005. Stomach-flushing for diet analysis in anurans: an improved protocol evaluated in a case study in *Araucaria* forests, southern Brazil. *Studies in Neotropical Fauna and Environment*. 40 (1) pp. 23-28

Solé, M. y D. Rödder. 2009. 10. Dietary assessments of adult amphibians. En Kenneth Dodd Jr. Amphibian Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques. 71-83. Oxford University Press

Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's introduction to the study of insects. 7° Ed. Estados Unidos de América: Brooks Cole.

Ubick, D., P. Paquin, P. E. Cushing, V. Roth (Eds.). 2005. Spiders of North America: An identification manual. Estados Unidos de América: American Arachnological Society.

Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista, G. Casas-Andreu. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, Cuadernos 32, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.

Wells, K. 2007. Biology of Amphibians. Estados Unidos de América: Chicago Press.

Wheeler, C. A., N. E. Karraker, H. H. Welsh Jr., L. M. Ollivier. 2007. Diet of the Del Norte Salamander (*Plethodon elongatus*): Differences by Age, Gender, and Season. Society of Northwestern Vertebrate Biology. 88 (2) pp. 85-94

Anexos

Anexo 1. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de *Pseudeurycea leprosa*. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V. I.
Araneae	52	4.61	0.2901	8.48	47	5.29	18.38
Clubionidae	6	0.53	0.1668	4.88	5	0.56	5.97
Corinnidae	14	1.24	0.0162	0.47	13	1.46	3.18
Gnaphosidae	1	0.09	0.0016	0.05	1	0.11	0.25
Leptonetidae	1	0.09	0.0202	0.59	1	0.11	0.79
N.I	30	2.66	0.0853	2.49	27	3.04	8.19
Opiliones	11	0.97	0.0633	1.85	11	1.24	4.06
Acari	63	5.58	0.0192	0.56	53	5.97	12.11
Bdellidae	17	1.51	0.0075	0.22	14	1.58	3.3
Mesostigmata	16	1.42	0.0052	0.15	11	1.24	2.81
Oribatida	24	2.13	0.004	0.12	22	2.48	4.72
Rhagidiidae	2	0.18	0	0	2	0.23	0.4
N.I	4	0.35	0.0025	0.07	4	0.45	0.88
Pseudoescorpiones	1	0.09	0.0004	0.01	1	0.11	0.21
Polydesmida	8	0.71	0.0263	0.77	8	0.9	2.38
Chordeumida	41	3.63	0.0853	2.49	36	4.05	10.18
Geophilomorpha	9	0.8	0.0721	2.11	8	0.9	3.81
Lithobiomorpha	30	2.66	0.2151	6.29	24	2.7	11.65
Collembola	214	18.95	0.0734	2.15	124	13.96	35.07
Entomobryidae	193	17.09	0.0699	2.04	106	11.94	31.08
Hypogasturidae	2	0.18	0.0019	0.06	2	0.23	0.46
Sminthuridae	19	1.68	0.0016	0.05	16	1.8	3.53
Dermaptera	66	5.85	0.5616	16.42	51	5.74	28.01
Forficulidae	66	5.85	0.5616	16.42	51	5.74	28.01
Hemiptera	118	10.45	0.1703	4.98	79	8.9	24.33
Aphidae	2	0.18	0.0006	0.02	2	0.23	0.42
Ceratocombidae	83	7.35	0.0427	1.25	49	5.52	14.12
Cixiidae	1	0.09	0.0003	0.01	1	0.11	0.21
Coccidae	1	0.09	0.0016	0.05	1	0.11	0.25
Cydnidae	1	0.09	0.0031	0.09	1	0.11	0.29
Miridae	3	0.27	0.0021	0.06	3	0.34	0.66
N. I.	14	1.24	0.0948	2.77	10	1.13	5.14
Ceratocombidae (ninfa)	7	0.62	0.0119	0.35	7	0.79	1.76
Miridae (ninfa)	4	0.35	0.0128	0.37	3	0.34	1.07

Ninfa N. I.	2	0.18	0.0004	0.01	2	0.23	0.41
Thysanoptera	2	0.18	0.0025	0.07	2	0.23	0.48
Thripidae	2	0.18	0.0025	0.07	2	0.23	0.48
Psocoptera	2	0.18	0.0043	0.13	2	0.23	0.53
Epipsocidae	2	0.18	0.0043	0.13	2	0.23	0.53
Coleoptera	98	8.68	0.2791	8.16	88	9.91	26.75
Cantharidae	1	0.09	0.0144	0.42	1	0.11	0.62
Ciidae	5	0.44	0.0448	1.31	4	0.45	2.2
Curculionidae	2	0.18	0.0141	0.41	2	0.23	0.81
Latridiidae	3	0.27	0.0024	0.07	3	0.34	0.67
Leiodidae	2	0.18	0.0029	0.08	2	0.23	0.49
Ptiliidae	1	0.09	0.0004	0.01	1	0.11	0.21
Scarabidae	1	0.09	0.0134	0.39	1	0.11	0.59
Staphylinidae (Aelocharinae)	18	1.59	0.0625	1.83	17	1.91	5.34
Staphylinidae (Pselaphinae)	2	0.18	0.0011	0.03	1	0.11	0.32
N.I.	11	0.97	0.0241	0.7	5	0.56	2.24
Brachypsectridae (larva)	2	0.18	0.0126	0.37	2	0.23	0.77
Cantharidae (larva)	12	1.06	0.0246	0.72	12	1.35	3.13
Staphylinidae (larva)	23	2.04	0.0308	0.9	22	2.48	5.42
Carabidae (larva)	1	0.09	0.015	0.44	1	0.11	0.64
Chrysomelidae (larva)	8	0.71	0.009	0.26	8	0.9	1.87
Cleridae (larva)	1	0.09	0	0	1	0.11	0.2
Larva N. I.	5	0.44	0.007	0.2	5	0.56	1.21
Hymenoptera	74	6.55	0.077	2.25	59	6.64	15.45
Braconidae	5	0.44	0.004	0.12	5	0.56	1.12
Cynipidae	1	0.09	0.0003	0.01	1	0.11	0.21
Diapriidae	13	1.15	0.0115	0.34	13	1.46	2.95
Formicidae	3	0.27	0.0022	0.06	2	0.23	0.56
Ichneumonidae	7	0.62	0.0243	0.71	5	0.56	1.89
Mymaridae	3	0.27	0.0002	0.01	3	0.34	0.61
Platygastridae	31	2.75	0.0272	0.8	20	2.25	5.79
Scelionidae	1	0.09	0.0008	0.02	1	0.11	0.22
Tetracampidae	1	0.09	0.0009	0.03	1	0.11	0.23
Torymidae	5	0.44	0.0008	0.02	5	0.56	1.03
N. I.	4	0.35	0.0048	0.14	3	0.34	0.83
Lepidoptera	27	2.39	0.8781	25.68	26	2.93	31
Gelechiidae	1	0.09	0.0009	0.03	1	0.11	0.23
Phalaenidae (larva)	1	0.09	0.0182	0.53	1	0.11	0.73
Pyralidae (larva)	18	1.59	0.8368	24.47	18	2.03	28.09

Larva N. I.	7	0.62	0.0222	0.65	6	0.68	1.94
Siphonaptera	1	0.09	0.0003	0.01	1	0.11	0.21
Pulicidae	1	0.09	0.0003	0.01	1	0.11	0.21
Diptera	137	12.13	0.2352	6.88	95	10.7	29.71
Culicidae	3	0.27	0.0548	1.6	3	0.34	2.21
Mycetophilidae	3	0.27	0.0008	0.02	3	0.34	0.63
Phoridae	35	3.1	0.0791	2.31	28	3.15	8.57
Phoridae (áptero)	2	0.18	0.0028	0.08	2	0.23	0.48
Sciaridae	59	5.23	0.0527	1.54	37	4.17	10.93
Sphaeroceridae	8	0.71	0.0097	0.28	7	0.79	1.78
N. I.	18	1.59	0.0178	0.52	8	0.9	3.02
Sciaridae (larva)	2	0.18	0.0067	0.2	2	0.23	0.6
Larva N. I.	7	0.62	0.0108	0.32	5	0.56	1.5
Crassiclitellata	2	0.18	0.0351	1.03	1	0.11	1.32
Lumbricidae	2	0.18	0.0351	1.03	1	0.11	1.32
Material vegetal	149	13.2	0.2252	6.59	148	16.67	36.45
Muda de piel	16	1.42	0.0793	2.32	16	1.8	5.54
Larvas no identificadas	8	0.71	0.0265	0.77	8	0.9	2.38

Anexo 2. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de los adultos de *Pseudoeurycea leprosa*. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V. I.
Araneae	24	4.72	0.113	4.43	22	5.21	14.36
Clubionidae	2	0.39	0.0788	3.09	2	0.47	3.96
Corinnidae	5	0.98	0.0033	0.13	5	1.18	2.30
Gnaphosidae	1	0.2	0.0016	0.06	1	0.24	0.50
N. I.	16	3.14	0.0293	1.15	14	3.32	7.61
Opiliones	6	1.18	0.0539	2.11	6	1.42	4.71
Acari	22	4.32	0.0076	0.3	19	4.5	9.12
Bdellidae	11	2.16	0.0051	0.2	8	1.9	4.26
Mesostigmata	3	0.59	0.0017	0.07	3	0.71	1.37
Oribatida	8	1.57	0.0008	0.03	8	1.9	3.50
Pseudoescorpiones	1	0.2	0.0004	0.02	1	0.24	0.45
Polydesmida	5	0.98	0.0159	0.62	5	1.18	2.79
Chordeumida	19	3.73	0.1761	6.9	17	4.03	14.66
Geophilomorpha	8	1.57	0.0685	2.69	7	1.66	5.92

Lithobiomorpha	20	3.93	0.1887	7.4	15	3.55	14.88
Collembola	76	14.93	0.0325	1.27	49	11.61	27.82
Entomobryidae	70	13.75	0.0307	1.2	43	10.19	25.15
Hypogasturidae	1	0.2	0.0012	0.05	1	0.24	0.48
Sminthuridae	5	0.98	0.0006	0.02	5	1.18	2.19
Dermaptera	35	6.88	0.3845	15.07	27	6.4	28.35
Forficulidae	35	6.88	0.3845	15.07	27	6.4	28.35
Hemiptera	44	8.64	0.0914	3.58	32	7.58	19.81
Ceratocombidae	29	5.7	0.0134	0.53	18	4.27	10.49
Cydnidae	1	0.2	0.0031	0.12	1	0.24	0.55
Miridae	1	0.2	0.0012	0.05	1	0.24	0.48
N. I.	10	1.96	0.055	2.16	9	2.13	6.25
Ceratocombidae (ninja)	2	0.39	0.0098	0.38	2	0.47	1.25
Miridae (ninja)	1	0.2	0.0089	0.35	1	0.24	0.78
Thysanoptera	2	0.39	0.0025	0.1	2	0.47	0.96
Thripidae	2	0.39	0.0025	0.1	2	0.47	0.96
Psocoptera	2	0.39	0.0043	0.17	2	0.47	1.04
Epipsocidae	2	0.39	0.0043	0.17	2	0.47	1.04
Coleoptera	47	9.23	0.1964	7.7	42	9.95	26.89
Cantharidae	1	0.2	0.0144	0.56	1	0.24	1.00
Ciidae	4	0.79	0.0375	1.47	3	0.71	2.97
Curculionidae	1	0.2	0.0141	0.55	1	0.24	0.99
Leiodidae	1	0.2	0.0028	0.11	1	0.24	0.54
Scarabidae	1	0.2	0.0134	0.53	1	0.24	0.96
Staphylinidae (Aelocharinae)	10	1.96	0.0502	1.97	9	2.13	6.07
N. I.	6	1.18	0.0118	0.46	3	0.71	2.35
Brachypsectridae (larva)	2	0.39	0.0126	0.49	2	0.47	1.36
Cantharidae (larva)	8	1.57	0.0173	0.68	8	1.9	4.15
Carabidae (larva)	1	0.2	0.015	0.59	1	0.24	1.02
Chrysomelidae (larva)	5	0.98	0.0038	0.15	5	1.18	2.32
Staphylinidae (larva)	7	1.38	0.0035	0.14	7	1.66	3.17
Hymenoptera	31	6.09	0.0417	1.63	25	5.92	13.65
Braconidae	2	0.39	0.0024	0.09	2	0.47	0.96
Cynipidae	1	0.2	0.0003	0.01	1	0.24	0.45
Diapriidae	5	0.98	0.0036	0.14	5	1.18	2.31
Ichneumonidae	5	0.98	0.0218	0.85	3	0.71	2.55
Mymaridae	2	0.39	0.0001	0	2	0.47	0.87
Platygastridae	10	1.96	0.011	0.43	6	1.42	3.82

Scelionidae	1	0.2	0.0008	0.03	1	0.24	0.46
Tetracampidae	1	0.2	0.0009	0.04	1	0.24	0.47
Torymidae	4	0.79	0.0008	0.03	4	0.95	1.77
Lepidoptera (larva)	20	3.93	0.7986	31.31	20	4.74	39.97
Pyralidae (larva)	16	3.14	0.7856	30.8	16	3.79	37.73
Larva N. I.	4	0.79	0.013	0.51	4	0.95	2.24
Diptera	55	10.81	0.1288	5.05	40	9.48	25.33
Culicidae	1	0.2	0.0195	0.76	1	0.24	1.20
Mycetophilidae	2	0.39	0.0008	0.03	2	0.47	0.90
Phoridae	17	3.34	0.0519	2.03	14	3.32	8.69
Sciaridae	17	3.34	0.0262	1.03	12	2.84	7.21
Sphaeroceridae	1	0.2	0.0017	0.07	1	0.24	0.50
Phoridae (áptero)	1	0.2	0.0006	0.02	1	0.24	0.46
N. I.	10	1.96	0.0174	0.68	5	1.18	3.83
Sciaridae (larva)	1	0.2	0.0065	0.25	1	0.24	0.69
Larva N. I.	5	0.98	0.0042	0.16	3	0.71	1.86
Crassiclitellata	2	0.39	0.0351	1.38	1	0.24	2.01
Lumbricidae	2	0.39	0.0351	1.38	1	0.24	2.01
Material vegetal	76	14.93	0.1403	5.5	76	18.01	38.44
Muda de piel	9	1.77	0.0443	1.74	9	2.13	5.64
Larvas no identificadas	5	0.98	0.0265	1.04	5	1.18	3.21

Anexo 3. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de los jóvenes de *Pseudoeurycea leprosa*. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V. I.
Araneae	24	5.07	0.1733	15.3	24	6.61	26.99
Clubionidae	4	0.85	0.088	7.77	3	0.83	9.44
Corinnidae	7	1.48	0.0088	0.78	6	1.65	3.91
Leptonetidae	1	0.21	0.0202	1.78	1	0.28	2.27
N. I.	12	2.54	0.0563	4.97	14	3.86	11.36
Opiliones	5	1.06	0.0094	0.83	5	1.38	3.26
Acari	23	4.86	0.0055	0.49	19	5.23	10.58
Bdellidae	2	0.42	0.0004	0.04	2	0.55	1.01
Mesostigmata	5	1.06	0.0015	0.13	4	1.1	2.29
Oribatida	12	2.54	0.0028	0.25	10	2.75	5.54
Rhagidiidae	2	0.42	0	0	2	0.55	0.97
N. I.	2	0.42	0.0008	0.07	1	0.28	0.77

Polydesmida	3	0.63	0.0104	0.92	3	0.83	2.38
Chordeumida	17	3.59	0.1425	12.58	14	3.86	20.03
Geophilomorpha	1	0.21	0.0036	0.32	1	0.28	0.80
Lithobiomorpha	9	1.9	0.0257	2.27	8	2.2	6.38
Collembola	93	19.66	0.0337	2.98	55	15.15	37.79
Entomobryidae	85	17.97	0.0329	2.9	47	12.95	33.82
Sminthuridae	8	1.69	0.0008	0.07	8	2.2	3.97
Dermaptera	27	5.71	0.1719	15.18	20	5.51	26.40
Forficulidae	27	5.71	0.1719	15.18	20	5.51	26.40
Hemiptera	56	11.84	0.0699	6.17	34	9.37	27.38
Ceratocombidae	42	8.88	0.0223	1.97	22	6.06	16.91
Cixiidae	1	0.21	0.0003	0.03	1	0.28	0.51
Coccidae	1	0.21	0.0016	0.14	1	0.28	0.63
N.I.	4	0.85	0.0398	3.51	3	0.83	5.19
Ceratocombidae (ninfa)	4	0.85	0.0019	0.17	4	1.1	2.12
Miridae (ninfa)	3	0.63	0.0039	0.34	2	0.55	1.53
Ninfa N. I.	1	0.21	0.0001	0.01	1	0.28	0.5
Coleoptera	36	7.61	0.0983	8.68	32	8.82	25.11
Ciidae	1	0.21	0.0073	0.64	1	0.28	1.13
Curculionidae	1	0.21	0	0	1	0.28	0.49
Latridiidae	3	0.63	0.0024	0.21	3	0.83	1.67
Leiodidae	1	0.21	0.0001	0.01	1	0.28	0.50
Staphylinidae (Aelocharinae)	6	1.27	0.0114	1.01	6	1.65	3.93
Staphylinidae (Pselaphinae)	2	0.42	0	0	1	0.28	0.70
N. I.	4	0.85	0.041	3.62	2	0.55	5.02
Cantharidae (larva)	2	0.42	0.0061	0.54	2	0.55	1.51
Chrysomelidae (larva)	2	0.42	0.0038	0.34	2	0.55	1.31
Cleridae (larva)	1	0.21	0	0	1	0.28	0.49
Staphylinidae (larva)	13	2.75	0.0262	2.31	12	3.31	8.37
Hymenoptera	33	6.98	0.0298	2.63	25	6.89	16.49

Braconidae	2	0.42	0.0016	0.14	2	0.55	1.12
Diapriidae	5	1.06	0.0061	0.54	5	1.38	2.97
Formicidae	2	0.42	0.0013	0.11	1	0.28	0.81
Ichneumonidae	2	0.42	0.0025	0.22	2	0.55	1.19
Mymaridae	1	0.21	0.0001	0.01	1	0.28	0.5
Platygastridae	17	3.59	0.0137	1.21	12	3.31	8.11
Torymidae	1	0.21	0	0	1	0.28	0.49
N. I.	3	0.63	0.0045	0.4	1	0.28	1.31
Lepidoptera (larva)	6	1.27	0.0786	6.94	5	1.38	9.59
Phalaenidae (larva)	1	0.21	0.0182	1.61	1	0.28	2.09
Pyralidae (larva)	2	0.42	0.0512	4.52	2	0.55	5.49
Larva N. I.	3	0.63	0.0092	0.81	2	0.55	2
Siphonaptera	1	0.21	0.0003	0.03	1	0.28	0.51
Pulicidae	1	0.21	0.0003	0.03	1	0.28	0.51
Diptera	70	14.8	0.172	15.19	48	13.22	43.21
Culicidae	2	0.42	0.0353	3.12	2	0.55	4.09
Mycetophilidae	1	0.21	0	0	1	0.28	0.49
Phoridae	16	3.38	0.0244	2.15	12	3.31	8.84
Phoridae (áptero)	1	0.21	0.0022	0.19	1	0.28	0.68
Sciaridae	37	7.82	0.0216	1.91	22	6.06	15.79
Sphaeroceridae	5	1.06	0.0071	0.63	4	1.1	2.79
N. I.	6	1.27	0.0813	7.18	4	1.1	9.55
Larva N. I.	2	0.42	0.0001	0.01	2	0.55	0.98
Material vegetal	59	12.47	0.0727	6.42	59	16.25	35.15
Muda de piel	7	1.48	0.035	3.09	7	1.93	6.5
Larvas no identificadas	3	0.63	0	0	3	0.83	1.46

Anexo 4. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de las crías de *Pseudeurycea leprosa*. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V. I.
Araneae	4	2.84	0.0038	4.71	4	3.81	11.36
Corinnidae	2	1.42	0.0030	3.72	2	1.9	7.04
N.I.	2	1.42	0.0008	0.99	2	1.9	4.31

Acari	18	12.77	0.0065	8.05	14	13.33	34.15
Bdellidae	4	2.84	0.0020	2.48	4	3.81	9.12
Mesostigmata	8	5.67	0.0020	2.48	4	3.81	11.96
Oribatida	4	2.84	0.0004	0.5	4	3.81	7.14
N.I.	2	1.42	0.0021	2.6	2	1.9	5.93
Chordeumida	5	3.55	0.0067	8.3	5	4.76	16.61
Lithobiomorpha	1	0.71	0.0007	0.87	1	0.95	2.53
Collembola	44	31.21	0.0072	8.92	20	19.05	59.18
Entomobryidae	37	26.24	0.0063	7.81	16	15.24	49.29
Hypogasturidae	1	0.71	0.0007	0.87	1	0.95	2.53
Sminthuridae	6	4.26	0.0002	0.25	3	2.86	7.36
Dermaptera	4	2.84	0.0052	6.44	4	3.81	13.09
Forficulidae	4	2.84	0.0052	6.44	4	3.81	13.09
Hemiptera	18	12.77	0.0090	11.15	15	14.29	38.20
Aphidae	2	1.42	0.0006	0.74	2	1.9	4.07
Ceratocombidae	12	8.51	0.0070	8.67	9	8.57	25.76
Miridae	2	1.42	0.0009	1.12	2	1.9	4.44
Ceratocombidae (ninja)	2	1.42	0.0005	0.62	2	1.9	3.94
Coleoptera	9	6.38	0.0058	7.19	9	8.57	22.14
Ptiliidae	1	0.71	0.0004	0.5	1	0.95	2.16
Staphylinidae (Aelocharinae)	2	1.42	0.0020	2.48	2	1.9	5.80
Cantharidae (larva)	2	1.42	0.0012	1.49	2	1.9	4.81
Chrysomelidae (larva)	1	0.71	0.0011	1.36	1	0.95	3.02
Staphylinidae (larva)	3	2.13	0.0011	1.36	3	2.86	6.35
Hymenoptera	11	7.8	0.0048	5.95	8	7.62	21.37
Braconidae	1	0.71	0.0000	0	1	0.95	1.66
Diapriidae	3	2.13	0.0011	1.36	3	2.86	6.35
Formicidae	1	0.71	0.0009	1.12	1	0.95	2.78
Platygastridae	4	2.84	0.0025	3.1	2	1.9	7.84
N.I.	2	1.42	0.0003	0.37	1	0.95	2.74
Lepidoptera	1	0.71	0.0009	1.12	1	0.95	2.78
Gelechiidae	1	0.71	0.0009	1.12	1	0.95	2.78
Diptera	12	8.51	0.0179	22.18	10	9.52	40.22

Phoridae	2	1.42	0.0028	3.47	2	1.9	6.79
Sciaridae	5	3.55	0.0049	6.07	3	2.86	12.48
Sphaeroceridae	2	1.42	0.0009	1.12	2	1.9	4.44
N.I.	2	1.42	0.0091	11.28	2	1.9	14.60
Sciaridae (larva)	1	0.71	0.0002	0.25	1	0.95	1.91
Material vegetal	14	9.93	0.0122	15.12	14	13.33	38.38

Anexo 5. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de las hembras adultas de *Pseudeurycea leprosa*. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V. I.
Araneae	7	7.14	0.0483	5.05	7	8.14	20.34
Clubionidae	1	1.02	0.0431	4.51	1	1.16	6.69
Corinnidae	2	2.04	0.0000	0	2	2.33	4.37
Gnaphosidae	1	1.02	0.0016	0.17	1	1.16	2.35
N.I.	3	3.06	0.0036	0.38	3	3.49	6.93
Opiliones	1	1.02	0.0003	0.03	1	1.16	2.21
Acari	4	4.08	0.0024	0.25	2	2.33	6.66
Bdellidae	3	3.06	0.0021	0.22	1	1.16	4.44
Oribatida	1	1.02	0.0003	0.03	1	1.16	2.21
Polydesmida	1	1.02	0.0031	0.32	1	1.16	2.51
Chordeumida	3	3.06	0.0480	5.02	3	3.49	11.57
Geophilomorpha	6	6.12	0.0633	6.62	5	5.81	18.56
Lithobiomorpha	5	5.1	0.0659	6.89	3	3.49	15.49
Collembola	8	8.16	0.0048	0.5	6	6.98	15.64
Entomobryidae	7	7.14	0.0045	0.47	5	5.81	13.43
Sminthuridae	1	1.02	0.0003	0.03	1	1.16	2.21
Dermaptera	7	7.14	0.0804	8.41	5	5.81	21.37
Forficulidae	7	7.14	0.0804	8.41	5	5.81	21.37
Hemiptera	9	9.18	0.0343	3.59	6	6.98	19.75
Ceratocombidae	5	5.1	0.0017	0.18	3	3.49	8.77
Ceratocombidae (ninfa)	1	1.02	0.0089	0.93	1	1.16	3.11
N. I.	3	3.06	0.0237	2.48	2	2.33	7.87
Coleoptera	6	6.12	0.0243	2.54	6	6.98	15.64
Leiodidae	1	1.02	0.0028	0.29	1	1.16	2.48
Scarabidae	1	1.02	0.0134	1.4	1	1.16	3.59

Staphylinidae (Aelocharinae)	2	2.04	0.0031	0.32	2	2.33	4.69
Cantharidae (larva)	2	2.04	0.0050	0.52	2	2.33	4.89
Hymenoptera	3	3.06	0.0025	0.26	3	3.49	6.81
Mymaridae	1	1.02	0.0001	0.01	1	1.16	2.19
Platygastridae	1	1.02	0.0016	0.17	1	1.16	2.35
Scelionidae	1	1.02	0.0008	0.08	1	1.16	2.27
Lepidoptera (larva)	8	8.16	0.4700	48.95	8	9.3	66.42
Pyralidae (larva)	6	6.12	0.4611	48.24	6	6.98	61.34
N. I.	2	2.04	0.0068	0.71	2	2.33	5.08
Diptera	9	9.18	0.0572	5.98	9	10.47	25.63
Culicidae	1	1.02	0.0195	2.04	1	1.16	4.22
Phoridae	2	2.04	0.0024	0.25	2	2.33	4.62
Sciaridae	1	1.02	0.0001	0.01	1	1.16	2.19
Sciaridae (larva)	1	1.02	0.0065	0.68	1	1.16	2.86
N. I	4	4.08	0.0287	3	4	4.65	11.74
Material vegetal	16	16.33	0.0270	2.82	16	18.6	37.76
Muda de piel	5	5.1	0.0261	2.73	5	5.81	13.65

Anexo 6. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de los machos adultos de *Pseudeurycea leprosa*. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V. I.
Araneae	2	2.99	0.0074	3.39	2	3.45	9.83
Corinnidae	2	2.99	0.0074	3.39	2	3.45	9.83
Opiliones	1	1.49	0.0031	1.42	1	1.72	4.64
Acari	5	7.46	0.0000	0.83	5	8.62	16.91
Bdellidae	3	4.48	0.0013	0.6	3	5.17	10.25
Oribatida	2	2.99	0.0005	0.23	2	3.45	6.66
Polydesmida	1	1.49	0.0030	1.38	1	1.72	4.59
Chordeumida	2	2.99	0.0169	7.75	2	3.45	14.18
Lithobiomorpha	2	2.99	0.0074	3.39	2	3.45	9.83
Collembola	13	19.4	0.0100	2.89	11	18.97	41.26
Entomobryidae	12	17.91	0.0063	2.89	10	17.24	38.04
Sminthuridae	1	1.49	0.0000	0	1	1.72	3.22
Dermaptera	2	2.99	0.0096	4.4	2	3.45	10.84
Forficulidae	2	2.99	0.0096	4.4	2	3.45	10.84

Hemiptera	7	10.45	0.0100	2.52	5	8.62	21.59
Ceratocombidae	4	5.97	0.0014	0.64	2	3.45	10.06
Miridae	1	1.49	0.0012	0.55	1	1.72	3.77
N. I.	2	2.99	0.0029	1.33	2	3.45	7.76
Psocoptera	1	1.49	0.0043	1.97	1	1.72	5.19
Epipsocidae	1	1.49	0.0043	1.97	1	1.72	5.19
Coleoptera	9	13.43	0.0500	23.34	7	12.07	48.84
Cantharidae	1	1.49	0.0144	6.6	1	1.72	9.82
Ciidae	2	2.99	0.0183	8.39	1	1.72	13.1
Staphylinidae (Aelocharinae)	1	1.49	0.0011	0.5	1	1.72	3.72
N. I.	2	2.99	0.0014	0.64	1	1.72	5.35
Carabidae (larva)	1	1.49	0.0150	6.88	1	1.72	10.09
Chrysomelidae (larva)	1	1.49	0.0005	0.23	1	1.72	3.45
Staphylinidae (larva)	1	1.49	0.0002	0.09	1	1.72	3.31
Hymenoptera	5	7.46	0.0100	3.12	3	5.17	15.75
Platygastridae	4	5.97	0.0062	2.84	2	3.45	12.26
Torymidae	1	1.49	0.0006	0.28	1	1.72	3.49
Lepidoptera (larva)	3	4.48	0.0747	34.25	3	5.17	43.9
Pyralidae (larva)	3	4.48	0.0747	34.25	3	5.17	43.9
Diptera	5	7.46	0.0100	4.4	4	6.9	18.76
Phoridae	1	1.49	0.0000	0	1	1.72	3.22
Sciaridae	3	4.48	0.0079	3.62	2	3.45	11.55
Sphaeroceridae	1	1.49	0.0017	0.78	1	1.72	4
Material vegetal	9	13.43	0.0108	4.95	9	15.52	33.9

Anexo 7. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de *Pseudoeurycea leprosa* en temporada de lluvias. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V.I.
Araneae	14	3.86	0.0500	8.8	13	4.33	16.99
Leptonetidae	1	0.28	0.0202	3.35	1	0.33	3.96
N.I.	13	3.58	0.0329	5.46	12	4	13.04
Acari	24	6.61	0.0100	1.61	20	6.67	14.89
Bdellidae	9	2.48	0.0039	0.65	7	2.33	5.46
Oribatida	10	2.75	0.0033	0.55	8	2.67	5.97

Rhagidiidae	1	0.28	0.0000	0	1	0.33	0.61
N.I.	4	1.1	0.0025	0.41	4	1.33	2.85
Polydesmida	2	0.55	0.0069	1.14	2	0.67	2.36
Chordeumida	6	1.65	0.0248	4.11	6	2	7.76
Geophilomorpha	4	1.1	0.0284	4.71	4	1.33	7.14
Lithobiomorpha	5	1.38	0.0061	1.01	5	1.67	4.06
Collembola	56	15.43	0.0200	3.25	34	11.33	30.01
Entomobryidae	45	12.4	0.0193	3.2	26	8.67	24.26
Sminthuridae	11	3.03	0.0003	0.05	8	2.67	5.75
Dermaptera	5	1.38	0.0003	0.05	4	1.33	2.76
Forficulidae	5	1.38	0.0003	0.05	4	1.33	2.76
Hemiptera	15	4.13	0.0600	10.73	15	5	19.86
Aphidae	1	0.28	0.0000	0	1	0.33	0.61
Ceratocombidae	5	1.38	0.0023	0.38	5	1.67	3.43
Cixiidae	1	0.28	0.0003	0.05	1	0.33	0.66
N.I.	5	1.38	0.0606	10.05	5	1.67	13.09
Ceratocombidae (ninfa)	1	0.28	0.0011	0.18	1	0.33	0.79
Miridae (ninfa)	1	0.28	0.0000	0	1	0.33	0.61
Ninfa N. I.	1	0.28	0.0004	0.07	1	0.33	0.68
Thysanoptera	1	0.28	0.0016	0.27	1	0.33	0.87
Thripidae	1	0.28	0.0016	0.27	1	0.33	0.87
Psocoptera	1	0.28	0.0043	0.71	1	0.33	1.32
Epipsocidae	1	0.28	0.0043	0.71	1	0.33	1.32
Coleoptera	26	7.16	0.0700	12.12	21	7	26.28
Cantharidae	1	0.28	0.0144	2.39	1	0.33	3
Curculionidae	1	0.28	0.0000	0	1	0.33	0.61
Scarabidae	1	0.28	0.0134	2.22	1	0.33	2.83
Staphylinidae (Aelocharinae)	9	2.48	0.0206	3.42	9	3	8.9
Staphylinidae (Pselaphinae)	2	0.55	0.0000	0	1	0.33	0.88
N.I.	6	1.65	0.0060	0.99	2	0.67	3.31
Cantharidae (larva)	2	0.55	0.0025	0.41	2	0.67	1.63
Carabidae (larva)	1	0.28	0.0150	2.49	1	0.33	3.1
Cleridae (larva)	1	0.28	0.0000	0	1	0.33	0.61
Staphylinidae (larva)	2	0.55	0.0012	0.2	2	0.67	1.42
Hymenoptera	31	8.54	0.0200	3.56	25	8.33	20.44
Diapriidae	8	2.2	0.0038	0.63	8	2.67	5.5

Formicidae	3	0.83	0.0022	0.36	2	0.67	1.86
Ichneumonidae	2	0.55	0.0000	0	2	0.67	1.22
Mymaridae	2	0.55	0.0002	0.03	2	0.67	1.25
Platygastridae	13	3.58	0.0147	2.44	8	2.67	8.69
Torymidae	3	0.83	0.0006	0.1	3	1	1.93
Lepidoptera	1	0.28	0.0009	0.15	1	0.33	0.76
Gelechiidae	1	0.28	0.0009	0.15	1	0.33	0.76
Lepidoptera (larva)	3	0.83	0.0200	3.63	3	1	5.46
Phalaenidae (larva)	1	0.28	0.0182	3.02	1	0.33	3.63
Pyralidae (larva)	1	0.28	0.0027	0.45	1	0.33	1.06
Larva N. I.	1	0.28	0.0010	0.17	1	0.33	0.77
Siphonaptera	1	0.28	0.0003	0.05	1	0.33	0.66
Pulicidae	1	0.28	0.0003	0.05	1	0.33	0.66
Diptera	81	22.31	0.1100	18.54	57	19	59.85
Culicidae	3	0.83	0.0548	9.09	3	1	10.91
Mycetophilidae	3	0.83	0.0008	0.13	3	1	1.96
Phoridae	12	3.31	0.0095	1.58	10	3.33	8.21
Phoridae (áptero)	1	0.28	0.0022	0.36	1	0.33	0.97
Sciaridae	49	13.5	0.0368	6.1	31	10.33	29.93
Sphaeroceridae	1	0.28	0.0000	0	1	0.33	0.61
N.I.	8	2.2	0.0073	1.21	4	1.33	4.75
Sciaridae (larva)	1	0.28	0.0002	0.03	1	0.33	0.64
Larva N. I.	3	0.83	0.0002	0.03	3	1	1.86
Material vegetal	72	19.83	0.1053	17.46	72	24	61.29
Muda de piel	11	3.03	0.0484	8.03	11	3.67	14.72
Larvas no identificadas	4	1.1	0.0004	0.07	4	1.33	2.5

Anexo 8. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de los adultos de *Pseudoeurycea leprosa* en temporada de lluvias. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V.I.
Araneae	4	3.23	0.0029	1.1	4	3.6	7.93
Acari	8	6.45	0.0042	1.59	6	5.41	13.45
Bdellidae	6	4.84	0.0034	1.29	4	3.6	9.73
Oribatida	2	1.61	0.0008	0.3	2	1.8	3.72
Polydesmida	1	0.81	0.0030	1.14	1	0.9	2.84
Chordeumida	2	1.61	0.0032	1.21	2	1.8	4.63

Geophilomorpha	3	2.42	0.0248	9.38	3	2.7	14.51
Lithobiomorpha	4	3.23	0.0018	0.68	4	3.6	7.51
Collembola	14	11.29	0.0000	1.82	10	9.01	22.12
Entomobryidae	13	10.48	0.0048	1.82	9	8.11	20.41
Sminthuridae	1	0.81	0.0000	0	1	0.9	1.71
Dermaptera	4	3.23	0.0025	0.95	3	2.7	6.87
Forficulidae	4	3.23	0.0025	0.95	3	2.7	6.87
Hemiptera	4	3.23	0.0300	10.1	4	3.6	16.93
Ceratocombidae	1	0.81	0.0266	10.06	1	0.9	11.77
N.I.	3	2.42	0.0001	0.04	3	2.7	5.16
Thysanoptera	1	0.81	0.0016	0.61	1	0.9	2.31
Thripidae	1	0.81	0.0016	0.61	1	0.9	2.31
Psocoptera	1	0.81	0.0043	1.63	1	0.9	3.33
Epipsocidae	1	0.81	0.0043	1.63	1	0.9	3.33
Coleoptera	11	8.87	0.0500	20.58	9	8.11	37.56
Cantharidae	1	0.81	0.0013	0.49	1	0.9	2.2
Scarabidae	1	0.81	0.0134	5.07	1	0.9	6.78
Staphylinidae (Aelocharinae)	5	4.03	0.0102	3.86	4	3.6	11.5
N.I.	2	1.61	0.0145	5.49	2	1.8	8.9
Cantharidae (larva)	1	0.81	0.0150	5.68	1	0.9	7.38
Carabidae (larva)	1	0.81		0		0	0.81
Hymenoptera	12	9.68	0.0100	3.33	10	9.01	22.02
Diapriidae	3	2.42	0.0003	0.11	3	2.7	5.24
Ichneumonidae	1	0.81	0.0000	0	1	0.9	1.71
Mymaridae	1	0.81	0.0001	0.04	1	0.9	1.75
Platygastridae	5	4.03	0.0078	2.95	3	2.7	9.69
Torymidae	2	1.61	0.0006	0.23	2	1.8	3.64
Lepidoptera (larva)	2	1.61	0.0000	1.4	2	1.8	4.81
Pyralidae (larva)	1	0.81	0.0027	1.02	1	0.9	2.73
Larva N. I.	1	0.81	0.0010	0.38	1	0.9	2.09
Diptera	18	14.52	0.0400	14.26	16	14.41	43.19
Culicidae	1	0.81	0.0195	7.38	1	0.9	9.09
Mycetophilidae	2	1.61	0.0008	0.3	2	1.8	3.72
Phoridae	4	3.23	0.0038	1.44	4	3.6	8.27
Sciaridae	8	6.45	0.0105	3.97	7	6.31	16.73
N.I.	2	1.61	0.0030	1.14	1	0.9	3.65
Larva N. I.	1	0.81	0.0001	0.04	1	0.9	1.75
Material vegetal	28	22.58	0.0590	22.32	28	25.23	70.13
Muda de piel	6	4.84	0.0208	7.87	6	5.41	18.11

Larva no identificada	1	0.81	0.0001	0.04	1	0.9	1.75
------------------------------	----------	-------------	---------------	-------------	----------	------------	-------------

Anexo 9. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de los jóvenes de *Pseudoeurycea leprosa* en temporada de lluvias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V.I.
Araneae	9	4.48	0.0502	16.34	8	5.13	25.95
Leptonetidae	1	0.5	0.0202	6.58	1	0.64	7.71
N.I.	8	3.98	0.0300	9.77	7	4.49	18.23
Acari	10	4.98	0.0029	0.94	8	5.13	11.05
Bdellidae	2	1	0.0004	0.13	2	1.28	2.41
Oribatida	8	3.98	0.0025	0.81	6	3.85	8.64
Rhagidiidae	1	0.5	0.0000	0	1	0.64	1.14
N.I.	2	1	0.0008	0.26	1	0.64	1.9
Polydesmida	1	0.5	0.0039	1.27	1	0.64	2.41
Chordeumida	1	0.5	0.0173	5.63	1	0.64	6.77
Geophilomorpha	1	0.5	0.0036	1.17	1	0.64	2.31
Lithobiomorpha	1	0.5	0.0043	1.4	1	0.64	2.54
Collembola	36	17.91	0.0128	4.17	21	13.46	35.54
Entomobryidae	31	15.42	0.0127	4.13	16	10.26	29.81
Sminthuridae	5	2.49	0.0001	0.03	5	3.21	5.73
Hemiptera	8	3.98	0.0358	11.65	8	5.13	20.76
Ceratocombidae	2	1	0.0001	0.03	2	1.28	2.31
Cixiidae	1	0.5	0.0003	0.1	1	0.64	1.24
N.I.	2	1	0.0339	11.04	2	1.28	13.31
Ceratocombidae (ninfa)	1	0.5	0.0011	0.36	1	0.64	1.5
Miridae (ninfa)	1	0.5	0.0000	0	1	0.64	1.14
N.I.	1	0.5	0.0004	0.13	1	0.64	1.27
Coleoptera	14	6.97	0.0157	5.11	11	7.05	19.13
Curculionidae	1	0.5	0.0000	0	1	0.64	1.14
Staphylinidae (Aelocharinae)	3	1.49	0.0087	2.83	3	1.92	6.25
Staphylinidae (Pselaphinae)	2	1	0.0000	0	1	0.64	1.64
N.I.	4	1.99	0.0046	1.5	2	1.28	4.77
Cantharidae (larva)	1	0.5	0.0012	0.39	1	0.64	1.53

Cleridae (larva)	1	0.5	0.0000	0	1	0.64	1.14
Staphylinidae (larva)	2	1	0.0012	0.39	2	1.28	2.67
Hymenoptera	16	7.96	0.0107	3.48	12	7.69	19.14
Diapriidae	3	1.49	0.0024	0.78	3	1.92	4.2
Formicidae	2	1	0.0013	0.42	1	0.64	2.06
Ichneumonidae	1	0.5	0.0000	0	1	0.64	1.14
Mymaridae	1	0.5	0.0001	0.03	1	0.64	1.17
Platygastridae	8	3.98	0.0069	2.25	5	3.21	9.43
Torymidae	1	0.5	0.0000	0	1	0.64	1.14
Lepidoptera (larva)	1	0.5	0.0182	5.92	1	0.64	7.06
Phalaenidae (larva)	1	0.5	0.0182	5.92	1	0.64	7.06
Siphonaptera	1	0.5	0.0003	0.1	1	0.64	1.24
Pulicidae	1	0.5	0.0003	0.1	1	0.64	1.24
Diptera	55	27.36	0.0657	21.39	36	23.08	71.83
Culicidae	2	1	0.0353	11.49	2	1.28	13.77
Mycetophilidae	1	0.5	0.0000	0	1	0.64	1.14
Phoridae	8	3.98	0.0057	1.86	6	3.85	9.68
Phoridae (áptero)	1	0.5	0.0022	0.72	1	0.64	1.85
Sciaridae	36	17.91	0.0214	6.97	21	13.46	38.34
Sphaeroceridae	1	0.5	0.0000	0	1	0.64	1.14
N.I.	4	1.99	0.0010	0.33	2	1.28	3.6
Larva N. I.	2	1	0.0001	0.03	2	1.28	2.31
Material vegetal	36	17.91	0.0374	12.17	36	23.08	53.16
Muda de piel	5	2.49	0.0276	8.98	5	3.21	14.68
Larva no identificada	3	1.49	0.0000	0	3	1.92	3.42

Anexo 10. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de las crías de *Pseudoeurycea leprosa* en temporada de lluvias. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V.I.
Araneae	1	2.63	0	0	1	3.13	5.76
Acari	3	7.89	0.0018	5.96	2	6.25	20.11
Bdellidae	1	2.63	0.0001	0.33	1	3.13	6.09
N.I.	2	5.26	0.0017	5.63	1	3.13	14.02
Chordeumida	3	7.89	0.0043	14.24	3	9.38	31.51
Collembola	6	15.79	0.0011	3.64	3	9.38	28.81

Entomobryidae	1	2.63	0.0009	2.98	1	3.13	8.74
Sminthuridae	5	13.16	0.0002	0.66	2	6.25	20.07
Dermaptera	1	2.63	0.0003	0.99	1	3.13	6.75
Forficulidae	1	2.63	0.0003	0.99	1	3.13	6.75
Hemiptera	3	7.89	0.0022	7.28	3	9.38	24.55
Aphidae	1	2.63	0	0	1	3.13	5.76
Ceratocombidae	2	5.26	0.0022	7.28	2	6.25	18.8
Coleoptera	1	2.63	0.0017	5.63	1	3.13	11.39
Staphylinidae (Aelocharinae)	1	2.63	0.0017	5.63	1	3.13	11.39
Hymenoptera	3	7.89	0.002	6.62	3	9.38	23.89
Diapriidae	2	5.26	0.0011	3.64	2	6.25	15.16
Formicidae	1	2.63	0.0009	2.98	1	3.13	8.74
Lepidoptera	1	2.63	0.0009	2.98	1	3.13	8.74
Gelechiidae	1	2.63	0.0009	2.98	1	3.13	8.74
Diptera	8	21.05	0.007	23.18	6	18.75	62.98
Sciaridae	5	13.16	0.0049	16.23	3	9.38	38.76
N.I.	2	5.26	0.0019	6.29	2	6.25	17.8
Sciaridae (larva)	1	2.63	0.0002	0.66	1	3.13	6.42
Material vegetal	8	21.05	0.0089	29.47	8	25	75.52

Anexo 11. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de *Pseudoeurycea leprosa* en temporada de secas. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frec. relativa	V.I.
Araneae	38	5.01	0.237	7.82	34	5.87	18.7
Clubionidae	6	0.79	0.1668	5.5	5	0.86	7.16
Corinnidae	14	1.85	0.0162	0.53	13	2.25	4.63
Gnaphosidae	1	0.13	0.0016	0.05	1	0.17	0.36
N.I.	17	2.24	0.0524	1.73	15	2.59	6.56
Opiliones	11	1.45	0.0633	2.09	11	1.9	5.44
Acari	39	5.15	0.0095	0.31	33	5.7	11.16
Bdellidae	8	1.06	0.0036	0.12	7	1.21	2.38
Mesostigmata	16	2.11	0.0052	0.17	11	1.9	4.18
Oribatida	14	1.85	0.0007	0.02	14	2.42	4.29

Rhagidiidae	1	0.13	0	0	1	0.17	0.3
Pseudoescorpiones	1	0.13	0.0004	0.01	1	0.17	0.32
Polydesmida	6	0.79	0.0194	0.64	6	1.04	2.47
Chordeumida	35	4.62	0.3005	9.91	30	5.18	19.71
Geophilomorpha	5	0.66	0.0437	1.44	4	0.69	2.79
Lithobiomorpha	25	3.3	0.209	6.89	20	3.45	13.65
Collembola	157	20.71	0.0538	1.77	90	15.54	38.03
Entomobryidae	147	19.39	0.0506	1.67	80	13.82	34.88
Hypogasturidae	2	0.26	0.0019	0.06	2	0.35	0.67
Sminthuridae	8	1.06	0.0013	0.04	8	1.38	2.48
Dermaptera	61	8.05	0.5613	18.51	47	8.12	34.68
Forficulidae	61	8.05	0.5613	18.51	47	8.12	34.68
Hemiptera	103	13.59	0.1057	3.49	63	10.88	27.96
Aphidae	1	0.13	0.0006	0.02	1	0.17	0.32
Ceratocombidae	78	10.29	0.0404	1.33	44	7.6	19.22
Coccidae	1	0.13	0.0016	0.05	1	0.17	0.36
Cydnidae	1	0.13	0.0031	0.1	1	0.17	0.41
Miridae	3	0.4	0.0021	0.07	3	0.52	0.98
N. I.	9	1.19	0.0342	1.13	4	0.69	3.01
Ceratocombidae (ninja)	6	0.79	0.0108	0.36	6	1.04	2.18
Miridae (ninja)	3	0.4	0.0128	0.42	2	0.35	1.16
Ninfa N. I.	1	0.13	0.0001	0	1	0.17	0.31
Thysanoptera	1	0.13	0.0009	0.03	1	0.17	0.33
Thripidae	1	0.13	0.0009	0.03	1	0.17	0.33
Psocoptera	1	0.13	0	0	1	0.17	0.3
Epipsocidae	1	0.13	0	0	1	0.17	0.3
Coleoptera	66	8.71	0.1913	6.31	62	10.71	25.72
Ciidae	5	0.66	0.0448	1.48	4	0.69	2.83
Curculionidae	1	0.13	0.0141	0.47	1	0.17	0.77
Latridiidae	3	0.4	0.0024	0.08	3	0.52	0.99
Leiodidae	2	0.26	0.0029	0.1	2	0.35	0.7
Ptiliidae	1	0.13	0.0004	0.01	1	0.17	0.32
Staphylinidae (Aelocharinae)	9	1.19	0.043	1.42	9	1.55	4.16
N.I	4	0.53	0.0104	0.34	2	0.35	1.22
Brachypsectridae (larva)	2	0.26	0.0126	0.42	2	0.35	1.02
Cantharidae (larva)	10	1.32	0.0221	0.73	10	1.73	3.78
Chrysomelidae (larva)	8	1.06	0.009	0.3	8	1.38	2.73
Staphylinidae (larva)	21	2.77	0.0296	0.98	20	3.45	7.2
Hymenoptera	42	5.54	0.0555	1.83	33	5.7	13.07

Braconidae	5	0.66	0.004	0.13	5	0.86	1.66
Cynipidae	1	0.13	0.0003	0.01	1	0.17	0.31
Diapriidae	5	0.66	0.0077	0.25	5	0.86	1.78
Ichneumonidae	5	0.66	0.0243	0.8	3	0.52	1.98
Mymaridae	1	0.13	0	0	1	0.17	0.3
Platygastridae	18	2.37	0.0125	0.41	12	2.07	4.86
Scelionidae	1	0.13	0.0008	0.03	1	0.17	0.33
Tetracampidae	1	0.13	0.0009	0.03	1	0.17	0.33
Torymidae	2	0.26	0.0002	0.01	2	0.35	0.62
N. I.	3	0.4	0.0048	0.16	2	0.35	0.9
Lepidoptera (larva)	23	3.03	0.8553	28.21	21	3.63	34.87
Pyralidae (larva)	17	2.24	0.8341	27.51	17	2.94	32.69
Larva N. I.	6	0.79	0.0212	0.7	4	0.69	2.18
Diptera	56	7.39	0.113	3.73	35	6.04	17.16
Phoridae	23	3.03	0.0696	2.3	19	3.28	8.61
Sciaridae	10	1.32	0.0159	0.52	6	1.04	2.88
Sphaeroceridae	7	0.92	0.0097	0.32	6	1.04	2.28
N.I.	10	1.32		0		0	1.32
Phoridae (áptero)	1	0.13	0.0006	0.02	1	0.17	0.32
Sciaridae (larva)	1	0.13	0.0065	0.21	1	0.17	0.52
Larva N. I.	4	0.53	0.0107	0.35	2	0.35	1.23
Crassiclitellata	2	0.26	0.0351	1.16	1	0.17	1.59
Lumbricidae	2	0.26	0.0351	1.16	1	0.17	1.59
Material vegetal	77	10.16	0.1199	3.95	77	13.3	27.41
Muda de piel	5	0.66	0.0309	1.02	5	0.86	2.54
Larvas no identificadas	4	0.53	0.0265	0.87	4	0.69	2.09

Anexo 12. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de los adultos de *Pseudoeurycea leprosa* en temporada de secas. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V.I.
Araneae	20	5.19	0.1101	4.76	18	5.84	15.79
Clubionidae	2	0.52	0.0788	3.4	2	0.65	4.57
Corinnidae	5	1.3	0.0044	0.19	5	1.62	3.11
Gnaphosidae	1	0.26	0.0016	0.07	1	0.32	0.65
N. I.	12	3.12	0.0253	1.09	10	3.25	7.46
Opiliones	6	1.56	0.0539	2.33	6	1.95	5.83
Acari	14	3.64	0.0023	0.1	13	4.22	7.96

Bdellidae	5	1.3	0.0017	0.07	4	1.3	2.67
Mesostigmata	3	0.78	0.0006	0.03	3	0.97	1.78
Oribatida	6	1.56	0	0	6	1.95	3.51
Pseudoescorpiones	1	0.26	0.0004	0.02	1	0.32	0.6
Polydesmida	4	1.04	0.0129	0.56	4	1.3	2.89
Chordeumida	17	4.42	0.1729	7.47	15	4.87	16.75
Geophilomorpha	5	1.3	0.0437	1.89	4	1.3	4.48
Lithobiomorpha	16	4.16	0.1869	8.07	12	3.9	16.12
Collembola	62	16.1	0.0277	1.2	39	12.66	29.96
Entomobryidae	57	14.81	0.0259	1.12	34	11.04	26.96
Hypogasturidae	1	0.26	0.0012	0.05	1	0.32	0.64
Sminthuridae	4	1.04	0.0006	0.03	4	1.3	2.36
Dermaptera	31	8.05	0.3845	16.61	24	7.79	32.45
Forficulidae	31	8.05	0.3845	16.61	24	7.79	32.45
Hemiptera	40	10.39	0.1001	4.32	28	9.09	23.8
Ceratocombidae	28	7.27	0.0134	0.58	17	5.52	13.37
Cydnidae	1	0.26	0.0031	0.13	1	0.32	0.72
Miridae	1	0.26	0.0012	0.05	1	0.32	0.64
N. I.	7	1.82	0.0637	2.75	6	1.95	6.52
Ceratocombidae (ninja)	2	0.52	0.0098	0.42	2	0.65	1.59
Miridae (ninja)	1	0.26	0.0089	0.38	1	0.32	0.97
Thysanoptera	1	0.26	0.0009	0.04	1	0.32	0.62
Thripidae	1	0.26	0.0009	0.04	1	0.32	0.62
Psocoptera	1	0.26	0	0	1	0.32	0.58
Epipsocidae	1	0.26	0	0	1	0.32	0.58
Coleoptera	36	9.35	0.1407	6.08	33	10.71	26.14
Ciidae	4	1.04	0.0375	1.62	3	0.97	3.63
Curculionidae	1	0.26	0.0141	0.61	1	0.32	1.19
Leiodidae	1	0.26	0.0028	0.12	1	0.32	0.71
Staphylinidae (Aelocharinae)	5	1.3	0.04	1.73	5	1.62	4.65
N. I.	4	1.04	0.0104	0.45	2	0.65	2.14
Brachypsectridae (larva)	2	0.52	0.0126	0.54	2	0.65	1.71
Cantharidae (larva)	7	1.82	0.016	0.69	7	2.27	4.78
Chrysomelidae (larva)	5	1.3	0.0038	0.16	5	1.62	3.09
Staphylinidae (larva)	7	1.82	0.0035	0.15	7	2.27	4.24
Hymenoptera	37	9.61	0.8285	35.79	33	10.71	56.11
Braconidae	2	0.52	0.0024	0.1	2	0.65	1.27
Cynipidae	1	0.26	0.0003	0.01	1	0.32	0.6

Diapriidae	2	0.52	0.004	0.17	2	0.65	1.34
Ichneumonidae	4	1.04	0.0218	0.94	2	0.65	2.63
Mymaridae	1	0.26	0	0	1	0.32	0.58
Platygastridae	5	1.3	0.0032	0.14	3	0.97	2.41
Scelionidae	1	0.26	0.0008	0.03	1	0.32	0.62
Tetracampidae	1	0.26	0.0009	0.04	1	0.32	0.62
Torymidae	2	0.52	0.0002	0.01	2	0.65	1.18
Lepidóptera (larva)	18	4.68	0.7949	34.34	18	5.84	44.85
Pyralidae (larva)	15	3.9	0.7829	33.82	15	4.87	42.58
Larva N. I.	3	0.78	0.012	0.52	3	0.97	2.27
Diptera	37	9.61	0.0833	3.6	20	6.49	19.7
Phoridae	13	3.38	0.0481	2.08	10	3.25	8.7
Sciaridae	9	2.34	0.0157	0.68	5	1.62	4.64
Sphaeroceridae	1	0.26	0.0017	0.07	1	0.32	0.66
N.I.	8	2.08		0		0	2.08
Phoridae (áptero)	1	0.26	0.0006	0.03	1	0.32	0.61
Sciaridae (larva)	1	0.26	0.0065	0.28	1	0.32	0.87
Larva N. I.	4	1.04	0.0107	0.46	2	0.65	2.15
Crassiclitellata	2	0.52	0.0351	1.52	1	0.32	2.36
Lumbricidae	2	0.52	0.0351	1.52	1	0.32	2.36
Material vegetal	48	12.47	0.0813	3.51	48	15.58	31.56
Muda de piel	3	0.78	0.0235	1.02	3	0.97	2.77
Larvas no identificadas	4	1.04	0.0265	1.14	4	1.3	3.48

Anexo 13. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de los jóvenes de *Pseudoeurycea leprosa* en temporada de secas. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V.I.
Araneae	15	5.51	0.2023	25.61	13	6.37	37.5
Clubionidae	4	1.47	0.088	11.14	3	1.47	14.1
Corinnidae	7	2.57	0.0088	1.11	6	2.94	6.63
N.I.	4	1.47	0.1055	13.36	4	1.96	16.8
Opiliones	5	1.84	0.0094	1.19	5	2.45	5.48
Acari	10	3.68	0.0018	0.23	9	4.41	8.32
Mesostigmata	5	1.84	0.0015	0.19	4	1.96	3.99
Oribatida	4	1.47	0.0003	0.04	4	1.96	3.47
Rhagidiidae	1	0.37	0	0	1	0.49	0.86
Polydesmida	2	0.74	0.0065	0.82	2	0.98	2.54
Chordeumida	16	5.88	0.1252	15.85	13	6.37	28.1

Lithobiomorpha	8	2.94	0.0214	2.71	7	3.43	9.08
Collembola	57	20.96	0.02	2.53	33	16.18	39.7
Entomobryidae	54	19.85	0.0193	2.44	30	14.71	37
Sminthuridae	3	1.1	0.0007	0.09	3	1.47	2.66
Dermaptera	27	9.93	0.1719	21.76	20	9.8	41.5
Forficulidae	27	9.93	0.1719	21.76	20	9.8	41.5
Hemiptera	48	17.65	0.0341	4.32	26	12.75	34.7
Ceratocombidae	40	14.71	0.0222	2.81	20	9.8	27.3
Coccidae	1	0.37	0.0016	0.2	1	0.49	1.06
N.I.	2	0.74	0.0059	0.75	1	0.49	1.97
Ceratocombidae (ninja)	3	1.1	0.0005	0.06	3	1.47	2.64
Miridae (ninja)	2	0.74	0.0039	0.49	1	0.49	1.72
Coleoptera	22	8.09	0.0465	5.89	21	10.29	24.3
Ciidae	1	0.37	0.0073	0.92	1	0.49	1.78
Latridiidae	3	1.1	0.0024	0.3	3	1.47	2.88
Leiodidae	1	0.37	0.0001	0.01	1	0.49	0.87
Staphylinidae (Aelocharinae)	3	1.1	0.0027	0.34	3	1.47	2.92
Cantharidae (larva)	1	0.37	0.0049	0.62	1	0.49	1.48
Chrysomelidae (larva)	2	0.74	0.0041	0.52	2	0.98	2.23
Staphylinidae (larva)	11	4.04	0.025	3.16	10	4.9	12.1
Hymenoptera	16	5.88	0.0191	2.42	13	6.37	14.7
Braconidae	2	0.74	0.0016	0.2	2	0.98	1.92
Diapriidae	2	0.74	0.0037	0.47	2	0.98	2.18
Ichneumonidae	1	0.37	0.0025	0.32	1	0.49	1.17
Platygastridae	9	3.31	0.0068	0.86	7	3.43	7.6
N.I.	2	0.74	0.0045	0.57	1	0.49	1.8
Lepidoptera (larva)	5	1.84	0.0604	7.65	4	1.96	11.5
Pyralidae (larva)	2	0.74	0.0512	6.48	2	0.98	8.2
Larva N. I.	3	1.1	0.0092	1.16	2	0.98	3.25
Diptera	16	5.88	0.0286	3.62	13	6.37	15.9
Phoridae	8	2.94	0.0187	2.37	7	3.43	8.74
Sciaridae	1	0.37	0.0002	0.03	1	0.49	0.88
Sphaeroceridae	4	1.47	0.0071	0.9	3	1.47	3.84

N.I.	3	1.1	0.0026	0.33	2	0.98	2.41
Material vegetal	23	8.46	0.0353	4.47	23	11.27	24.2
Muda de piel	2	0.74	0.0074	0.94	2	0.98	2.65

Anexo 14. Valor de importancia de las categorías de presa y familias en la dieta de las crías de *Pseudoeurycea leprosa* en temporada de secas. En negritas se muestran las categorías de presa y en normal las familias. (NI=No identificado).

Taxón	Abundancia	Abundancia relativa	Peso	Peso relativo	Frec. ocurrencia	Frecuencia relativa	V.I.
Araneae	3	2.94	0.0065	14.22	3	4.17	21.33
Corinnidae	2	1.96	0.003	6.56	2	2.78	11.3
N.I.	1	0.98	0.0035	7.66	1	1.39	10.03
Acari	15	14.71	0.0043	9.41	11	15.28	39.39
Bdellidae	3	2.94	0.0019	4.16	3	4.17	11.27
Mesostigmata	8	7.84	0.002	4.38	4	5.56	17.78
Oribatida	4	3.92	0.0004	0.88	4	5.56	10.35
Chordeumida	2	1.96	0.0024	5.25	2	2.78	9.99
Lithobiomorpha	1	0.98	0.0007	1.53	1	1.39	3.9
Collembola	38	37.25	0.0061	13.35	17	23.61	74.21
Entomobryidae	36	35.29	0.0054	11.82	15	20.83	67.94
Hypogasturidae	1	0.98	0.0007	1.53	1	1.39	3.9
Sminthuridae	1	0.98	0	0	1	1.39	2.37
Dermaptera	3	2.94	0.0049	10.72	3	4.17	17.83
Forficulidae	3	2.94	0.0049	10.72	3	4.17	17.83
Hemiptera	15	14.71	0.0069	15.1	12	16.67	46.47
Aphidae	1	0.98	0.0006	1.31	1	1.39	3.68
Ceratocombidae	10	9.8	0.0048	10.5	7	9.72	30.03
Miridae	2	1.96	0.0009	1.97	2	2.78	6.71
Ceratocombidae (ninfa)	1	0.98	0.0005	1.09	1	1.39	3.46
Ninfa N. I.	1	0.98	0.0001	0.22	1	1.39	2.59
Coleoptera	8	7.84	0.0041	8.97	8	11.11	27.93
Ptiliidae	1	0.98	0.0004	0.88	1	1.39	3.24
Staphylinidae (Aelocharinae)	1	0.98	0.0003	0.66	1	1.39	3.03
Cantharidae (larva)	2	1.96	0.0012	2.63	2	2.78	7.36
Chrysomelidae (larva)	1	0.98	0.0011	2.41	1	1.39	4.78
Staphylinidae (larva)	3	2.94	0.0011	2.41	3	4.17	9.51

Hymenoptera	7	6.86	0.0028	6.13	5	6.94	19.93
Braconidae	1	0.98	0	0	1	1.39	2.37
Diapriidae	1	0.98	0	0	1	1.39	2.37
Platygastridae	4	3.92	0.0025	5.47	2	2.78	12.17
N.I.	1	0.98	0.0003	0.66	1	1.39	3.03
Diptera	4	3.92	0.0037	8.1	4	5.56	17.57
Phoridae	2	1.96	0.0028	6.13	2	2.78	10.87
Sphaeroceridae	2	1.96	0.0009	1.97	2	2.78	6.71
Material vegetal	6	5.88	0.0033	7.22	6	8.33	21.44