UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONÓMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

LABORATORIO DE HERPETOLOGIA

ECOLOGIA ALIMENTARIA DE *Lithobates zweifeli* Y *Lithobates spectabilis* EN SIERRA DE HUATLA, MORELOS.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

BIÓLOGO

PRESENTA:

Manuel Casas Godoy

Director de tesis:

M. en C. Sandra Fabiola Arias Balderas

IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO, 2018

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

¨En realidad no me preocupa que quieran robar mis ideas, me preocupa que ellos no las tengan¨.

Nikola Tesla

¨A veces creo que hay vida en otros planetas, y a veces creo que no. En cualquiera de los dos casos la conclusión es asombrosa¨.

Carl Sagan

Agradecimientos

A mis abuelitos que son parte fundamental del aprendizaje que fueron formando con sus anécdotas, historias, palabras, comentarios y enseñanza de la vida natural y sobre todo su cariño y afecto que me han brindado.

A mis padres Luisa Godoy y Manuel Casas porque me han brindado el apoyo desde el inicio de mis estudios hasta el final de ellos, en todo lo requerido para mi formación académica gastos, comidas, desvelos y cuidando mis animales que les dejaba cuando no estaba, aprobando mis experimentos continuos a veces fallidos, exigiéndome y ayudándome cuando era necesario. Muchas gracias por la paciencia y por ser así conmigo y brindarme la oportunidad de estudiar.

A mis hermanas Erika y Raquel que me apoyaron durante toda la carrera y me motivaron a terminar y no desanimarme, sus palabras me ayudaron para poder continuar y dejar nada inconcluso.

A mis sobrinos Paola, Karla, David y Janet, que me motivaron con sus preguntas y curiosidades para poder estudiar mas y poder explicarles y enseñarles lo bonito de Biología, y en particular por su fortaleza y la enseñanza que me han mostrado que a un siendo tan pequeños no se limitan ni se rinden por nada aun estando en situaciones difíciles se pueden sobreponer y continuar.

A mi tía Toribia que nos cuida, nos regaña, nos educa y nos enseña a hacer las cosas de la forma correcta.

A mis primos y sobrinos que son Vero, Héctor, Julio Lupe, Mariana, Giovanna, Cesar, Armando, por el apoyo incondicional a toda mi familia y a mí, con todas sus palabras y diversiones que nos han dado, siempre están cuando más los necesitamos.

A mi cuñado Eduardo que me ha enseñado el arte de diferentes oficios y me despierta inquietudes y curiosidades para poder hacer, también siempre está en momentos difíciles y nos brinda su apoyo.

A mi novia Ángeles que siempre me apoya en cada plan y meta que me propongo y todo lo que hacemos juntos me das motivos para poder continuar y terminar las cosas de la mejor manera, gracias por poder compartir las risas con Elisa y poder divertirnos los tres mucho amor.

A mi asesora M. en C. Sandra Arias por aceptarme y aguantar el tiempo y tardanzas en el trabajo, apoyándome con explicaciones y enseñanzas, también tantas risas que compartimos en laboratorio y en el campo.

A mis profesores y amigos M. en C. Felipe Correa, Biol Raúl Rivera, M. en C. Beatriz Rubio por abrirme as puertas del viario dándome la confianza de poder desempeñar mi trabajo de una forma correcta explicándome todas de mis dudas y corrigiéndome en los momentos que eran necesarios.

A M.V.Z Eduardo Cid que siempre se tomo el tiempo para poder apoyarme en los momentos que necesitaba dando consejos y observaciones que requería para mejorar.

Al Dr. Julio Lemos y Dr. Oliver López por asesorarme y explicarme diferentes tipos de modelos y procedimientos para poder enriquecer mi trabajo.

A Eric centenero y M. en C. Edmundo Pérez que me ayudaron a la identificación mis dos Lithobates.

A Biol. Peter Mueller que me ayudo a comprender el sentido de la fotografía y con todas las enseñanzas pude mejorar y facilitar procedimientos en mi trabajo.

A M. en C Margotzarith profesora UAEM que me ayudo y facilito su tesis para poder concluir mi trabajo.

A mis amigos de carrera Rosita, Emmanuel, Marcos, Toto, Jesica, Menona, Martin con los que pasamos risas y momentos muy agradables con recuerdos inolvidables.

A mis amigos del vivario que me poyaron en los muestreos Cesar, Noe, Alejandro calzada, Raúl (tuzo), Yajaira, Gisella.

A Liza, Ale, Iván, Daniel amigos de tantas experiencias tan divertidas en campo y laboratorio, amigos de apoyo incondicional en las buenas y las malas.

A mis amigos que ya no se encuentran, Alejandro y José Alberto que me dejaron cosas que jamás voy a olvidar y voy a hacerlas como ellos se esforzaban en hacerlo.

Gracias al Laboratorio de Herpetología ya que me brindo la experiencia de conocer todas las áreas y poder ampliar mis curiosidades dejándome aprender con los maravillosos Anfibios y Reptiles.

Índice

Resumen 1
Introducción 2
Antecedentes 5
OBJETIVOS 7
AREA DE ESTUDIO 8
Geología 9
Hidrología 11
Climatología 11
Vegetación 12
Flora 13
Fauna 13
ESPECIES DE ESTUDIO 15
Lithobates spectabilis 15
Lithobates zweifeli 16
METODOS 18
Trabajo de campo 18
Trabajo de Laboratorio 20
Resultados 22
Discusión 68
Conclusiones 73
LITERATURA CITADA 74
ANEXOS 82
Anexo A. Modificación de técnica método numérico. 82
Anexo B. Contenidos estomacales de Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli. . 84
Anexo C. Diferentes categorías de Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli. 90

Resumen

Los anfibios se distinguen por tener piel lisa con glándulas de mucosas que facilita a el intercambio de gases y a humectar la piel secretando toxinas como mecanismo de defensa, en la actualidad está compuesto por 6678 especies que se encuentran distribuidos en hábitats acuáticos, terrestres, fosoriales y arborícolas en biomas de todo el mundo en nuestro país ocupa el quinto lugar a nivel mundial con un número considerable de especies endémicas. Una de las principales causas de la pérdida de anfibios, es la degradación y destrucción de ecosistemas naturales, ya que la disponibilidad y utilización de los recursos tróficos desempeñan un papel importante en la dinámica poblacional. Por lo que los estudios de hábitos alimenticios de una especie son de suma importancia ya que nos permiten entender su historia de vida y las causas posibles de fluctuaciones poblacionales.

Se realizaron 12 salidas de campo abarcando la época de lluvias y de secas de Agosto del 2014 a Agosto del 2015 con duración de 3 días cada una. Se registraron en total 39 organismos, donde 11 corresponden a hembras, 7 a machos y 21 jóvenes siendo *Lithobates spectabilis* está más representada en el mes de Julio en Bosque de Encino y *Lithobates zweifeli* en el mes de Junio en Selva Baja Caducifolia. La dieta de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli* está compuesta principalmente por el orden *Coleóptera*, teniendo hábitos especialistas en temporadas de lluvias y secas y zona de Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino, sobreponiendo su alimentación entre las dos especies. En temporada de lluvias y secas *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli,* presentan sobrelape en su dieta, pero no en así en la categoría de Macho-Macho. El solapamiento por especie no se presenta en la categoría de Macho-Joven de *Lithobates spectabilis*. En la zona de Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli,* no se sobrelapan en todas sus categorías. Para la Selva Baja Caducifolia la dieta de *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli* se sobrelapa sólo en la temporada de lluvias ya que en temporada de secas no se encontraron organismos de *Lithobates spectabilis*. En la zona de Bosque de Encino la dieta de ambas especies se sobrelapa en ambas temporadas (lluvias y secas). Existe una buena correlación entre las medidas morfológicas de las dos especies de *Lithobates* con el ancho y largo de la presa. Existen preferencias alimentarias hacia el orden Coleóptera en sus tres categorías en ambas especies. El Orden Coleóptera es de los más representativos como fauna asociada para *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli.*

Introducción

Los anfibios son un grupo de vertebrados que se distinguen como grupo monofilético por presentar características comunes en morfología externa: piel lisa y muy vascularizada sin protección de escamas, plumas o pelo, que facilita el intercambio de gases y que incluye glándulas mucosas y lechosas que humectan la piel y secretan toxinas que funcionan como mecanismo de defensa. Los huevos de estos organismos no presentan membranas extraembrionarias. Asimismo, los anfibios dependen de ambientes húmedos para evitar la desecación (Duellman y Trueb, 1994; Halliday y Adler, 2007; Vitt y Caldwell, 2009). En la actualidad se clasifican en 3 órdenes: Caudata (salamandras y tritones), Gymnophiona (cecilias) y Anura (ranas y sapos) (Halliday y Adler, 2007). El Orden Anura está compuesto por 6678 especies, es el más abundante y diverso de los anfibios vivientes (Frost, 2017). Los organismos de este grupo presentan una longitud hocico-cloaca de 1 a más de 30 cm. Las extremidades posteriores son largas y el tronco corto (Heyer et al., 2001; Halliday y Adler, 2007; Vitt y Caldwell, 2009). Los huesos calcáneo y astrágalo se han alargado añadiendo un segmento más a las extremidades posteriores. (Halliday y Adler, 2007).

Se encuentran ampliamente distribuidos en hábitats acuáticos, terrestres, fosoriales y arborícolas en los diferentes ambientes o biomas de todo el mundo a pesar de su dependencia del agua (Duellman y Trueb, 1986, Heyer et al., 2001; Halliday y Adler, 2007). Por ende, están entre los grupos de animales más interesantes, además de que en la actualidad un tercio de las especies de anfibios (32%) en el mundo se encuentran amenazadas, aproximadamente 122 se han extinguido desde 1980, y por lo menos el 43% de las especies están pasando eventos de declive poblacional (Houlahan et.al., 2000). Nuestro país ocupa el quinto lugar a nivel mundial en especies de anfibios, con un número considerable de especies endémicas. Debido a su riqueza y endemismos, son un grupo ideal para el estudio de aspectos biogeográficos y de conservación (Dorado, 2005) ya que contribuyen considerablemente a que México sea considerado un país megadiverso, pues poseen un grado de endemismo cercano al 60% de sus especies (Flores-Villela, 1993).

Se considera que los anfibios están sufriendo la peor crisis de extinción de toda su historia (Wake y Vredenburg, 2008). Su tasa de extinción supera a la de otros vertebrados (Collins y Storfer, 2003; Young et al., 2004). Actualmente, se considera que, de los anfibios de México, 164 especies están amenazadas o críticamente amenazadas, lo cual equivale al 43% de la diversidad total. Cuarenta y dos especies son vulnerables

y alrededor de un 14% de las especies no tienen suficiente información para asignarlas a una categoría. Los factores identificados como causantes del declive de anfibios son de diferente índole, tanto antropogénicos tales como la destrucción de hábitat, explotación, introducción de especies exóticas, así como el efecto del cambio climático global o bien las enfermedades infecciosas emergentes (Collins y Storfer, 2003; Daszak et al., 2003; Lips *et al*., 2008). Sin embargo, en el análisis llevado a cabo por la IUCN se determinó que con certeza el factor más importante para la disminución de las poblaciones de anfibios mexicanos era sin duda la deforestación y transformación de vegetación. Aunque hace falta hacer más estudios para tener la información necesaria para calificar el grado de amenaza que tienen muchas especies de la fauna de anfibios de México (Frías, et al., 2010) por otro lado, se ha propuesto que por lo menos el 50% de las especies microendémicas de México necesitan urgentes medidas de conservación; la mayoría de estas especies se distribuyen en el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur en los estados de Veracruz, Puebla, Hidalgo y Oaxaca, entre otros (Ochoa et al., 2011).

Una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad y particularmente del decline de anfibios, es la degradación y destrucción de ecosistemas naturales (Alford y Richards, 1999). Por lo tanto, la disponibilidad y utilización de los recursos tróficos desempeñan un papel importante en la dinámica poblacional, en las relaciones interespecíficas, y son factores relevantes para la descripción, organización y evolución de las comunidades de anuros (Pianka, 1974; Toft Y Duellman, 1979; Lajmanovich, 1996).

La alimentación es considerada, junto con el tiempo y lugar de actividad, una de las principales dimensiones del nicho ecológico de cualquier especie animal (Pianka, 1973; Schoener, 1974) debido principalmente a que las estrategias alimentarias de los anfibios incluyen la elección de la presa y el modo en que la presa es localizada y capturada (Duellman Y Trueb, 1986). Muchas especies que cohabitan temporal y espacialmente se han especializado en la captura de diferentes presas y de distintos tamaños para disminuir la competencia (Mcarthur Y Levins, 1967; Wilson, 1975). La información sobre la ecología alimentaria es crucial para entender el impacto de las modificaciones de los hábitats sobre los anfibios (Anderson et al., 1999), así como para evaluar si las distintas especies de anuros ajustan sus dietas a los distintos hábitats que ocupan de acuerdo con la variación en la disponibilidad de las diferentes presas (Peltzer *et al*., 2010). Existiendo evidencia de que la alimentación de los anfibios depende del microhábitat de forrajeo (Duré y Kehr, 2004) y que puede variar entre poblaciones que habitan

ambientes diferentes (López *et al*., 2005a; Peltzer *et al*., 2010). Sin embargo, los estudios sobre alimentación generalmente se enfocan en un determinado ambiente dentro de la diversidad de hábitats que utiliza cada especie (Lajmanovich, 1996; Hirai y Matsui, 2002; López et al.; 2009).

Por lo regular, los anuros son depredadores generalistas teniendo una alimentación oportunista, en la mayoría de los adultos su dieta de consumo se basa en invertebrados como anélidos, crustáceos, arácnidos y principalmente insectos, aunque los organismos de mayor tamaño pueden alimentarse de otros anuros, aves y pequeños mamíferos o en algunos casos incluyen vegetales en la alimentación (Duellman y Trueb, 1986; Silva et al., 1989; Daza-Vaca y Castro-Herrera, 1999, Mendoza *et al*., 2008).

Existen varios trabajos de las interacciones tróficas en comunidades de anuros (e.g. Toft, 1980; Basso, 1990; Parmelee, 1999), pero pocos trabajos estudian las relaciones tróficas interespecíficas (Lajmanovich, 1995, 2000; Duré Y Kehr, 2001). Además, son pocos los estudios donde se analiza la variación ontogénica de la dieta (e.g., Lajmanovich, 1996; Hirai, 2002; López *et al*., 2007; Quiroga et al., 2009). Otros autores; sin embargo, consideran que algunas especies pueden tener preferencias por ciertos organismos, por lo tanto, se les pueden considerar especialistas (Toft, 1981). Dado esto, existen diferentes factores que influyen en la conformación de la dieta de los anfibios, tales como la morfología, el modo de forrajeo, la fisiología y el hábitat (Taigen y Pough 1983, Simon y Toft 1991, Matiaz y Pérez 2011). Por lo que los estudios de hábitos alimenticios de una especie son de suma importancia ya que nos permiten entender su historia de vida, las causas posibles de fluctuaciones poblacionales, así como examinar las relaciones evolutivas, filogenéticas y ecológicas entre las poblaciones (Duellman y Trueb, 1986; Anderson, 1991; Vitt y Pianka, 2005; Colston *et al*., 2010). El presente trabajo pretende conocer la ecología alimentaria de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli.*

Antecedentes

Hillis y Frost (1985) realizó el trabajo donde describió tres nuevas especies del complejo *Rana pipiens* las cuales fueron *Rana neovolanica*, *Rana tlaloci* y *Rana spectabilis*.

Gelover (1997) realizó un estudio de repartición de recursos en *Hyla miotympanum*, *Bufo valliceps* y *Rana spectabilis* en Metztitlán Hidalgo, obteniendo que el sustrato preferencial de *H. miotympanum* son las hojas de la vegetación de arroyo, *B. valliceps* y *R. spectabilis* prefiere las orillas de los canales.

Menéndez (2001) describe y analiza la dieta de las familias *Bufonidae, Dendrobatidae* e *Hylidae* del Parque Nacional Yasuní, en la Amazonía ecuatoriana teniendo como resultado que consumen una amplia variedad de artrópodos, principalmente insectos, siendo los ortópteros y coleópteros los más frecuentes, No teniendo diferencias significativas en la composición de la dieta de las mismas especies en otras localidades de la Amazonía.

Brandley (2004) realizó un trabajo de ecología e historia natural en *Rana pipiens* en el este de Virginia.

Sanabria (2005) analizó correlaciones morfológicas con tamaño de las presas e índices de diversidad teniendo como resultado no hay correlación entre ancho de la boca y ancho de la presa.

Oliver (2006) realizó un trabajo de ecología de reproducción y desarrollo larvario en un ensamble de anuros destacando 4 anuros *Hyla arenicolor*, *Hyla xera*, *Bufo occidentalis* y *Rana spectabilis*.

Barrios (2006) realizó un trabajo de hábitos alimenticios de *Lithobates spectabilis*, en el que resalta que son organismos que se alimentan principalmente de artrópodos con tendencias generalistas.

Mendoza (2008) hizo un estudio sobre la dieta de *Lithobates zweifeli* comparándola entre sexos y categorías analizando si hay solapamiento y qué tipo de preferencia alimentaria tienen, todo el estudio se realizó en el estado de Morelos reportando que son especies generalistas.

Ramos (2009) realizó un estudio de ecología alimentaria de la rana toro *Lithobates catesbeianus* se analizaron 96 individuos de los cuales se calcularon los valores porcentuales, los valores mayores calculados fueron para coleópteros, concluyendo que los machos tienden a ser generalistas, mientras las hembras y los jóvenes son especialistas.

Guadalupe (2010) hizo un estudio para determinar la repartición de recursos entre cuatro poblaciones de anuros (*Hyla arenicolor*, *Hyla xera*, *Lithobates spectabilis* y *Ollotis occidentalis*). Los resultados obtenidos que las familias más consumidas son: *Isóptera*, *Formícidae, Hemíptera* y *Coleóptera*, existiendo una sobreposición en los recursos con las cuatro especies.

Martínez (2011) realizó un trabajo con *Craugastor lineatus* referente a la composición de la dieta comparando diferencias entre la dieta entre categorías y sexo y revisando el cambio de la dieta durante la estacionalidad, de lo cual concluye que sí hay cambios en la estacionalidad teniendo más en la época húmeda y sobreposiciones en dietas de jóvenes sobre hembras.

García (2012) estudió la dieta de la rana de lluvia *Pristimantis jubatus* con base en los contenidos estomacales e intestinales. La dieta estuvo compuesta exclusivamente de artrópodos, identificándose un total de 66 presas correspondientes a 32 taxa resultando una dieta generalista.

Luria (2012) realizó un estudio de ecología trófica en un ensamble de cuatro diferentes anuros: *Ecnomiohyla miotympanum*, *Hyalinobatrachium fleischmani*, *Lithobates vaillanti* y *Ptychohyla zophodes* resultando que no existen diferencias en el uso del recurso alimento en cuanto al tipo de presas consumidas.

Woolrich *et al*. (2017) realizaron un estudio de la dieta y el uso de microhábitats en cuatro especies de anuros a lo largo del Río Salado, *Hyla arenicolor*, *Incilius occidentalis*, *Exerodonta xera* y *Lithobates spectabilis* teniendo como resultados dietas especialistas en *H. arenicolor*, e *I. occidentalis*, y dietas generalistas en *Exerodonta xera* y *Lithobates spectabilis*.

OBJETIVOS

- Conocer la ecología alimentaria de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli* en Sierra de Huautla, Morelos, México.

Objetivos particulares

- Identificar el componente de la dieta de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli.*
- Analizar la amplitud y traslape de nicho en ambas especies.
- Comparar las preferencias alimentarias de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli* en las estaciones de lluvias y secas.
- Comparar las preferencias alimentarias de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli* en dos tipos de vegetación (Selva baja caducifolia y Bosque de encino).
- Comparar las preferencias alimentarias de machos, hembras y jóvenes en ambas especies.
- Comparar la disponibilidad de alimento con el resultado del contenido estomacal.
- Relacionar la morfometría de las especies con los ítems alimenticios preferidos.

AREA DE ESTUDIO

La Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla se ubica al sur del estado de Morelos, cubre una superficie de 59,030-94-15.9 ha y un rango altitudinal que va de los 700 a los 2,200 msnm (Ver Figura 1).

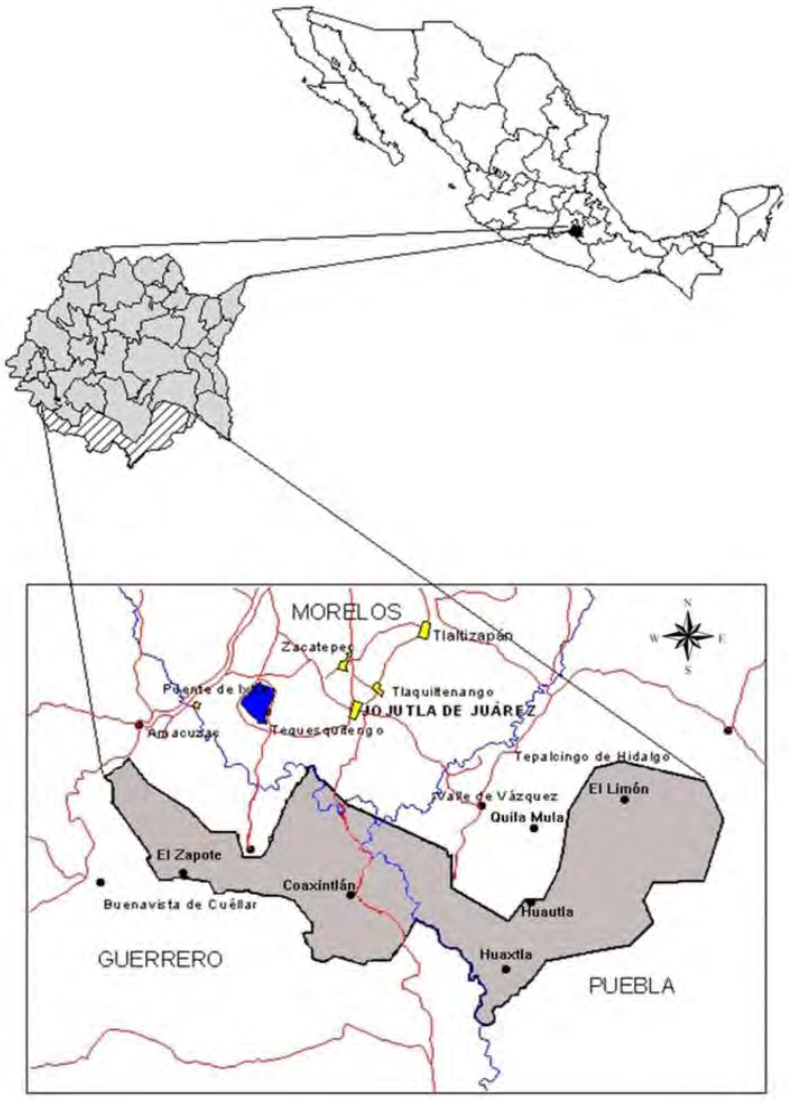

Figura 1.Localizacion de Reseva de la Biosfera Sierra de Huatla.

Tiene un límite natural al suroeste el cual es el Río Amacuzac y con los cerros: el Temazcal, los Chivos, Pericón, el Jumilar, Frío, Potrero los Burros, el Cuacle y la Sierra de Huautla.

Los municipios que están involucrados son los siguientes

La segunda provincia situada en la zona occidental que pertenece a la Sierra Madre del Sur, representada por la subprovincia de los Lagos y Volcanes del Anáhuac, en la cual se aprecian lomeríos intrincados y mesetas pequeñas con altitudes de 900 a 1,400 msnm (INEGI, 1981).

La topografía es esencialmente accidentada, encontrándose valles sólo en el extremo norte. El Río Amacuzac divide el área en dos unidades: hacia el oriente la de Sierra de Huautla presenta una serie de lomeríos y serranías con gradiente altitudinal entre 1,000 y 1,300 msnm y alturas cercanas a 1,700 msnm; hacia el occidente, la de Cerro Frío ocupa el extremo norte de la Sierra de Huitzuco, con un gradiente altitudinal entre los 1,000 y 1,700 msnm, culminando en el Cerro Frío a 2,280 msnm. En ambas unidades la topografía es accidentada, con formación de múltiples cañadas y cañones, entre los cuales destaca la del Amacuzac, por donde este río drena hacia el Río Mezcala a 680 msnm (Cetenal, 1976).

Geología

El substrato consiste en una plataforma caliza marina del Mesozoico que se manifiesta hacia el norte de Tilzapotla y hacia la cuenca del Río Mezcala. Esta plataforma fue interrumpida y disectada por fenómenos orogénicos ígneos del Cenozoico, que elevaron los cuerpos de las Sierras de Huitzuco y Huautla (Lugo, 1984).

Las rocas ígneas constituyen el componente principal que datan del Oligoceno-Mioceno. Su composición es muy variada ya que existen derrames de andesitas, riolitas, tobas y brechas, las cuales afloran en grandes áreas de la reserva, sin embargo, la toba es por mucho la roca más abundante en la reserva, aunque se infieren eventos de metamorfismo en las aureolas de contacto de los intrusivos dioríticos y granodioríticos en la porción noreste de la reserva. Las rocas más antiguas son las sedimentarias, las cuales datan del Cretáceo Inferior, litológicamente clasificadas como calizas y depósitos marinos interestratificados de areniscas y lutitas del Cretáceo Superior. Estas afloran en la porción norte, evidenciando anticlinales y sinclinales con pliegues recumbentes como resultado de la orogenia de la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico. También se les encuentra entre las unidades Sierra de Huautla y Cerro Frío. En la porción sur afloran

conglomerados interdigitados con lutitas y areniscas. Finalmente, del periodo más reciente se encuentran los depósitos aluviales que yacen en las planicies de la cuenca del Río Amacuzac. De gran importancia los fluidos hidrotermales del Paleoceno, generados por cuerpos intrusivos, provocaron zonas de mineralización económicamente explotables, encontrándose yacimientos metalíferos principalmente de plata, plomo, cobre y oro. (Dorado, *et al*. 2005)

Las características de los suelos se derivan de la altitud, pendiente, clima, sustrato, vegetación y procesos que se han sucedido y han resultado en las unidades fisiográficas.

Los tipos de suelo dominantes en el área de la reserva son los feozem háplicos, regosoles éutricos y litosoles en los cuerpos montañosos. Estos tres tipos de suelos presentan severas limitantes para la producción agrícola (INEGI, 1981).

Los feozem frecuentemente se asocian con una baja permeabilidad debida a las capas arcillosas en el horizonte B o con formaciones tepetatosas. Es común encontrarlos en las zonas de materiales sedimentario-continentales en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur (Sierra de Tilzapotla y Sierra de Huautla), donde predomina el material volcánico. Los feozem háplicos incluyen suelos con horizontes petrocálcicos (tepetate o duripán) que, además de dificultar las labores del terreno por su dureza, provocan defectos en el riego y el drenaje de los predios; para corregirlos, se requieren labores de cinceleo profundo que suelen ser muy costosas; este tipo de suelo se forma en lechos acuáticos, antiguos y someros, sujetos a procesos de evaporación intensos.

Los regosoles son suelos residuales, de textura gruesa, con poca diferenciación de horizontes, derivados del intemperismo in situ de la roca madre o bien de regolita producto de acarreo de procesos coluviales y aluvio-coluviales. Poseen limitantes en cuanto a pendiente y pedregosidad, ya que muchas veces se encuentran en el piedemonte de serranías y lomeríos. El regosol éutricos son suelos inmaduros de textura gruesa que suelen presentar muy baja retención de humedad y cohesión. Este tipo de suelo se forma por deposición pluvio-fluvial de arenas y gravas, resultantes de la erosión de las montañas y suele ser poco productivo para labores agrícolas.

Los litosoles son suelos muy someros, con nula diferenciación de horizontes, en donde la roca madre está en sus procesos iniciales de intemperización. Son típicos de zonas montañosas con fuerte pendiente y de zonas volcánicas, derivados de material ígneo de extrusión reciente, en su composición interviene más del 70 % de materia pétrea derivada de la roca madre y se consideran no aptos para la agricultura.

La erosión de los suelos es moderada, aunque tiende a ser severa en áreas con vegetación perturbada y agricultura de temporal o en pendientes elevadas mayores del 15 % (Aguilar, 1993).

Hidrología

se localiza en la región hidrológica RH18, cuenca del Río Balsas, en la subcuenca del Río Amacuzac. Presenta además tres subcuencas: al oriente, en la subregión de Huautla, se localiza la subcuenca del arroyo Quilamula; hacia el norte, cerca de Nexpa, se localiza la del Río Cuautla, y hacia la región de Cerro Frío se ubica la subcuenca del Río Salado, drenando hacia el Amacuzac.

La mayoría de las corrientes son de temporal y sólo presentan caudal durante la temporada de lluvias. Los ríos permanentes son el Amacuzac y el Cuautla, a lo largo de cuyas vegas se presenta agricultura de riego. El caudal que baja de Cerro Frío se almacena en la Presa Emiliano Zapata y permite riego en las tierras de Tilzapotla. En general, el agua resulta un recurso limitante; las montañas de Cerro Frío y Huautla funcionan como generadoras, reguladoras y protectoras de los recursos hidrológicos superficiales y subterráneos, para los habitantes locales y para los que viven aguas abajo, en el estado de Guerrero (Dorado, et. Al 2005).

Climatología

En lo general, la REBIOSH presenta el clima Awo"(w)(i')g, que corresponde a un clima cálido subhúmedo, el más seco de los subhúmedos, con un cociente P/T menor de 43.2, régimen de lluvias de verano y canícula; porcentaje de lluvia invernal menor de 5 %, isotermal y con una oscilación de las temperaturas medias mensuales entre 7° y 14 °C, la temperatura más alta se presenta en mayo y ésta oscila entre 26° y 27 °C, la marcha de la temperatura es tipo Ganges, es decir, el mes más caliente del año es anterior a junio (García, 1981).

Hacia las laderas medias de la Sierra de Huitzuco, en la Unidad de Cerro Frío, se presentan islas de clima cálido subhúmedo Aw1"(w)(i')g, con un índice de humedad superior al clima dominante, con un cociente P/T comprendido entre 43.2 y 55.3. Entre los 1,600 y 2,400 msnm se presenta un clima A(C)w1"(w)ig', semicálido subhúmedo con lluvias en verano, intermedio, por su humedad, entre w1 y w2, con canícula o sequía de medio verano, porcentaje de lluvia invernal menor al 5 % de la anual (w), isotermal con oscilación menor de 5 °C, y marcha de la temperatura tipo Ganges (Vidal, 1980).

La precipitación es del orden de 900 milímetros anuales y se manifiesta durante el verano, entre junio y principios de octubre. Los máximos picos de precipitación se presentan durante julio y septiembre, pudiendo haber una baja o ausencia de precipitación durante el mes de agosto, conocida como canícula. La precipitación pluvial tiende a presentarse en forma de aguaceros o tormentas. En el mes de julio, por la formación de cúmulo nimbus, suelen presentarse violentos chaparrones, de hasta 80 mm que a veces son acompañados por granizadas. Estos tienen importantes consecuencias relativas al potencial de erosión y arrastre de las áreas desmontadas, así como de formación de aguas broncas en las laderas, cañadas y cauces, sobre los cuales, se asientan muchas de las comunidades que explotan los mantos freáticos durante las sequías (Dorado, et. Al 2005).

Vegetación

La unidad de vegetación que caracteriza corresponde a Selva Baja Caducifolia (SBC) o Bosque tropical caducifolio (Miranda y Hernández X.,1963, Rzedowski, 1978). Sin embargo, también se encuentran algunas áreas con Selva mediana subcaducifolia, Bosque de encino y una pequeña isla de pino. se encuentra localizada en la Provincia Florística de la Depresión del Balsas, la Región Caribea y el Reino Neotropical, En este sentido la flora de esta área tiene una afinidad netamente neotropical. Existen pocos elementos que son representativos de regiones templadas, tales como *Quercus glaucoides (Fagaceae) y Pinus maximinoi*, de los cuales se han encontrado pequeños manchones en las partes más altas de las montañas de la Sierra.

Las características fisonómicas principales de la SBC residen en su marcada estacionalidad climática, originando así que la mayor parte de las especies vegetales pierdan sus hojas por períodos de cinco a siete meses, en la época seca del año. Los árboles en general presentan un reducido tamaño, alcanzando alturas de 4 a 10 m y muy eventualmente hasta 15 m. La temperatura media anual es un factor determinante para definir la distribución de SBC la cual oscila entre los 20 y 29 °C (Rzedowski, 1978). En el estado de Morelos la SBC se distribuye entre los 800 y los 1800 msnm y comprende dos terceras partes del total de su territorio. Existen varias especies que dominan el paisaje, siendo las más comunes *Conzattia multiflora, Lysiloma acapulcense, L. divaricata* (Fabaceae) y varias especies de los géneros *Bursera* (*Buseraceae*) y *Ceiba* (*Bombacaceae*). Un elevado número de las especies vegetales presentan exudados resinosos o laticíferos. Las hojas compuestas son comunes, especialmente en especies de las familias *Fabaceae* y *Burseraceae*. En las zonas

alteradas se establecen asociaciones de vegetación secundaria formadas principalmente por arbustos espinosos Mimosoideos (*Fabaceae*), con especies tales como *Acacia farnesiana, A. cochliacantha, A. pennatula , A. bilimekii , Mimosa polyantha , M. benthamii , Pithecellobium acatlensis* , y *Prosopis laevigata* , entre otras (Dorado, 1983).

En la vertiente norte de la Unidad de Cerro Frío, especialmente en las cañadas, se presentan especies corpulentas que abundan en selvas medianas, como *Enterolobium cyclocarpum* y *Licania arborea*. Como característica distintiva se puede mencionar que su selva permanece verde y con follaje una gran parte del año. Otras características que diferencian a esta área son: la abundancia y diversidad de árboles pertenecientes a la familia *Anonaceae*; la presencia de *Ceiba pentandra*; la total ausencia de grandes cactáceas candelabriformes; la presencia de cinco especies de Aráceas no asociadas a la existencia de agua corriente y la existencia de lianas de gran grosor y abundancia, entre los 1100-1400 msnm. El promedio de altura de la selva supera los 12 m, abundan los árboles que presentan un diámetro superior a 60 cm. En las partes bajas más expuestas, se observa un encinar relictual de *Quercus magnoliaefolia* hacia la parte alta, se observan encinares secos, lo que se pudiera considerar como relictos de Bosque Mesófilo (De La Maza y Ojeda, 1995; De La Maza, White y De La Maza, 1995).

Flora

Se ha estimado que el número de especies de plantas vasculares nativas para Morelos es de alrededor de 3,345 (Bonilla y Villaseñor, 2003), cifra que representa aproximadamente entre el 10 y el 12 % del total calculado para la República Mexicana. Para la REBIOSH se ha registrado un total de 939 especies nativas de plantas vasculares, incluidas en 478 géneros y 130 familias. Las familias más abundantes en cuanto a número de especies son *Fabaceae, Poaceae, Asteraceae y Burseraceae*. Cabe señalar que, aunque la familia *Burseraceae* sólo está representada por un género *(Bursera*), es rica en especies, todas ellas de gran importancia económica, dado su alto contenido de resinas y aceites. Además de su importancia biológica, como uno de los componentes principales de este tipo de unidades de vegetación (Dorado,1989).

Fauna

Los estudios faunísticos que se han realizado en la REBIOSH se han limitado básicamente a la elaboración de listados de especies de diferentes localidades, distando

mucho de constituir una relación completa de la diversidad de animales en la región. Esta falta de información se debe en gran medida, a la dificultad que presenta la evaluación de una zona con condiciones topográficas, climáticas y ambientales tan complejas como las existentes en la reserva. No obstante, esta heterogeneidad ambiental es la que permite que en la región ocurra una amplia variedad de comunidades animales.

En la REBIOSH se han registrado ocho especies de peces, 11 de anfibios, 52 de reptiles (Aguilar, *et al,* 2003), 220 de aves, y 66 de mamíferos (Sánchez y Romero, 1992).

La región que comprende la REBIOSH tiene influencia tanto neotropical como neártica. Este hecho ha permitido la existencia de un gran número de endemismos, como es el caso de los anfibios, reptiles y los mamíferos (Casas y Reyna, 1990, Ramírez-Pulido y Castro, 1990). Por otro lado, la marcada estacionalidad climática de la SBC obliga a que diversas especies de animales realicen movimientos migratorios tanto a escala local como a grandes distancias. (Dorado, 2005).

ESPECIES DE ESTUDIO

Lithobates spectabilis

El nombre de la especie viene del latín, spectabilis, que significa llamativa, en referencia a su brillante coloración. Es una rana de tamaño moderado con pliegues dorsolaterales discontinuos y desalineados en la parte media, presencia de numerosos tubérculos pequeños y elevados sobre el dorso, ausencia de oviducto vestigiales en machos, raya supralabial incompleta, y un oscuro patrón reticulado sobre la superficie posterior de los muslos. La talla LHC máxima es aproximadamente 71mm. La cabeza es corta y redondeada; los sacos vocales son pequeños y eversibles; los pliegues dorsolaterales son gruesos, aplanados y generalmente de color bronce; las piernas son cortas con la terminación distal de la tibia-perone sin alcanzar el hocico cuando la pierna se estira hacia delante. Su coloración predominante del fondo es de verde metálico a verde amarillento, generalmente sin aureolas pálidas alrededor de las manchas más oscuras usualmente café pálidas a bronce. Las manchas dorsales también pueden ser de color bronce, en forma de pequeños ovalos, a veces un poco alargadas y más oscuras cerca de la periferia. El tímpano es de color bronce, la raya supralabial generalmente está ausente. Hay bandas transversales de color bronce o café pálido a través de pies, peroné y muslos, usualmente con orillas más oscuras; la superficie anterior de los brazos generalmente tiene una sola mancha grande café oscura. La superficie posterior de los muslos normalmente tiene reticulaciones negras y amarillas. Algunos individuos pueden tener numerosas marcas oscuras esparcidas sobre la barbilla, garganta y pecho. La parte ventral de las piernas y parte posterior del vientre son amarillo sulfuro. Su distribución es en la parte montañosa de los estados de Michoacán, México, Morelos, Hidalgo, Puebla, Veracruz y Oaxaca. Vive en el bosque de encino, pino-encino y oyamel. Se les ha recolectado en las orillas pantanosas de pozas y lagos, pero sus hábitats preferidos parecen ser los arroyos de montañas con una distribución altitudinal desde 1200 hasta 3200m. Su periodo reproductivo puede ser muy largo, los huevos son depositados en pozas estáticas de arroyos, son masas esféricas adheridas al fondo las cuales pueden ser aproximadamente de 3000 huevos. No se conoce de su dieta, pero debe ser similar a la de otras especies de ranas mexicanas que consumen invertebrados (Hillis y Frost, 1985, Lemos, 2016) (Ver Figura 2).

Renacuajo: Los renacuajos de esta especie son de talla grande, el cuerpo es globular, en vista lateral el cuerpo es comprimido; el hocico redondeado en vista dorsal y lateral;

la musculatura caudal es robusta y la punta de la cola es redondeada; los ojos están dirigidos dorsolateralmente. Su disco oral presenta dos hileras de dientes anteriormente, la segunda hilera tiene un amplio espacio medio; posteriormente tiene tres hileras de dientes, la primera presenta un espacio medio, la segunda hilera es más grande que la tercera; papilas marginales ampliamente desarrolladas, presentes alrededor de toda la boca, a excepción de un amplio espacio en la parte dorsal con una coloración del cuerpo es café claro; la musculatura caudal es crema con manchas grandes café claro; aletas dorsal y ventral transparentes con manchas similares a las de la musculatura caudal(Hillis y Frost 1985, Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010).

Figura 2.*Lithobates spectabilis* (Foto: M. Casas-Godoy).

Lithobates zweifeli

Ranas de talla grande, llegan a medir hasta 97mm LHC. Se caracteriza por tener en el cuerpo numerosas pústulas, las cuales son más distintivas lateralmente. No presenta manchas grandes en el dorso. El pliegue dorsolateral es difuso y plano. Las extremidades anteriores son cortas. El diámetro del tímpano es más chico que el diámetro del ojo. En Cerro Frío se encontraron organismos de color verde grisáceo, pero también puede haber amarillo con manchas pequeñas oscuras. El vientre es color crema

con algunas manchitas bajo los muslos. Se distribuye desde el sur de Jalisco y Colima a lo largo de la Cuenca del Balsas, en Michoacán, Edo. de México, Morelos, a través de Guerrero, Puebla y el noroeste de Oaxaca. Son nocturnas, en el día se refugian en pozas de agua o bajo rocas, se alimenta de dípteros, coleópteros, himenópteros o insectos acuáticos como neurópteros y tricópteros (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010) (Ver Figura 3).

Renacuajo: Los renacuajos de esta especie son de cuerpo globular, el hocico es redondeado en vista dorsal y lateral; la musculatura caudal es robusta y la punta de la cola es redondeada; los ojos están dirigidos dorsolateralmente. Presentan un disco oral con un número de hileras anteriormente es de cuatro, la primera es completa, la segunda tiene un amplio espacio medio, la tercera y cuarta son más pequeñas, restringidas a los lados de la mandíbula; posteriormente tiene tres hileras de dientes del mismo tamaño, la primera con un espacio medio pequeño; presenta papilas marginales alrededor de la boca a excepción de un amplio espacio dorsal. Con una coloración de cuerpo café claro, el intestino es de color café oscuro; la musculatura caudal es crema con reticulaciones oscuras, la aleta dorsal y ventral son transparentes con pequeñas a grandes manchas color café (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010).

Figura 3.*Lithobates zweifeli* (Foto: M. Casas Godoy).

METODOS

Trabajo de campo

El material fue recolectado durante tres días de cada mes, con un esfuerzo de captura de 3 personas abarcando la época de lluvias y de secas de Agosto del 2014 a Agosto del 2015(Ver Figura 4 y 5). Para conocer la disponibilidad de alimento en el ambiente se realizaron recorridos matutinos diurnos y crepusculares en 3 pozas, recolectando insectos que se encuentren en los alrededores. Estos fueron capturados manualmente y con red (Casas -Andreu, G., Valenzuela-López, G. y Ramírez-Bautista, A. 1991), se aplicó la técnica de Stomach flusing (Legler y Sullivan, 1979) colocando el contenido estomacal en frascos con alcohol al 70% para su posterior identificación. También se recolectó una muestra pequeña de organismos de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli* en todos sus estadios, con base a un análisis de abundancia de las especies de la zona los cuales fueron sacrificados por medio de una solución de agua al 80% y alcohol 20% (Oliver-López, 2017 com. pers.) y se pusieron en frascos, fijados con alcohol al 70% para su conservación, a cada rana se le rotuló fecha, hábitat y hora. De cada organismo se tomaron medidas morfométricas con un vernier 0.01mm de precisión de la longitud hocico-cloaca (LHC) longitud de la tibia (LOTI), longitud hocico (LOHO) y la anchura del hocico (ANHO) de acuerdo con Duellman (2001).

Figura 4.Sierra de Huautla temporada de lluvias (Foto: M. Casas-Godoy).

Figura 5. Sierra de Huautla temporada de secas (Foto: M. Casas-Godoy)

Trabajo de Laboratorio

El trabajo de laboratorio se realizó en el Laboratorio de Herpetología-Vivario, de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala llevando así las siguientes actividades:

Se hicieron disecciones a los organismos haciendo una incisión ventral desde la base de la cabeza hasta la cloaca, posteriormente se extrajo el tracto digestivo (estomago e intestino) y se vació el contenido en una caja Petri, el cual fue separado y se determinó mediante el uso de claves entomológicas (Arnet y Jacques 1987, Borror *et al*. 1992, Borror y White 1997) y un microscopio estereoscópico.

Para cuantificar los contenidos estomacales se calculó el porcentaje de ingestión (PI) y la frecuencia de ocurrencia (FO). El primero fue estimado a través de un método numérico por cuadrícula propuesta por (Windell y Bowen 1978, modificada por Manuel 2017), el cual consiste en el uso de una cuadrícula milimétrica de 5 x 5 cm colocada en el fondo externo de una caja Petri, el contenido estomacal se extiende homogéneamente y se toma una fotografía procesando la en el programa Image J calibrando en mm y obteniendo perímetro y área, tomando como resultado el total de los distintos tipos de alimento de un mismo estómago representa el 100% en la dieta de ese individuo; el porcentaje de cada grupo ingerido es el número de cuadros dividido entre el total y multiplicado por 100. La frecuencia de ocurrencia es el número de veces en que aparecen los diferentes tipos de alimento en el contenido estomacal (Lagler 1977), por lo tanto, los resultados no se ajustan al 100%. La FO de cada componente alimentario al ser dividido entre 100 se conoce como índice de Albertaine (1973) (IA), y se compara con una escala en la cual valores de 0 a 0.10 ubican al componente alimentario como ingerido en forma accidental, valores de 0.11 a 0.50 indican una ingestión ocasional o secundaria y valores de 0.51 a 1.0 indican alimentos ingeridos en forma preferente.

La sobreposición en la dieta entre distintas épocas, así como entre Hembras-Machos, Hembras-Jóvenes y Machos-Jóvenes se determinó mediante la fórmula de sobreposición propuesta por Pianka (1967):

$$Ojk = \frac{Pij\ Pik}{Pij^2\ Pik^2}$$

Donde:

Pij=valor de importancia del insecto consumido i por la época o estado j.

Pik=valor de importancia del insecto consumido i por la época o estado k.

Para conocer si existen preferencias alimenticias en la especie se calculó la diversidad de la utilización del recurso alimento en las dietas de los anuros que se usó la fórmula propuesta por (Simpson, 1947; modificada por Levins, 1968) en el que un valor cercano a 0 representa una dieta especialista y un valor cercano a 1 representa una dieta generalista.

$$Ds = \frac{(\sum Pi^2)^{-1} - 1}{N - 1}$$

Ds=diversidad de dieta

Pi=valor de importancia del espectro i en la dieta de la especie evaluada

N= número de espectros disponibles

Para realizar las correlaciones morfométricas con el tamaño de las presas se utilizó el programa Statgraphics Centurión XVI tomando en cuenta valores de 0-0.2 es insignificante, 0.2-0.5 Débil, 0.5-0.8 Moderado y 0.8-1 Fuerte.

Resultados

Se obtuvieron en total 39 muestras de organismos, donde 11 corresponden a hembras, 7 a machos y 21 jóvenes. De los cuales para *L. spectabilis* tres son hembras, dos machos y nueve jóvenes, mientras que para *L. zweifeli* ocho son hembras, cinco machos y 11 jóvenes.

El mes de Junio fue en el que se encontraron más organismos de *L. zweifeli* y para *Lithobates spectabilis* el mes con más organismos fue Julio. (Ver Figura 6).

De los 39 organismos, 24 se encontraron en Selva Baja Caducifolia, 20 de *L. zweifeli* y cuatro de *L. spectabilis,* mientras que para Bosque de Encino se encontraron 15 organismos, cinco de *L. zweifeli* y 10 de *L. spectabilis*. (Ver Figura 7).

De los 39 organismos, 26 se encontraron en la época de lluvias y 13 en la época de secas.

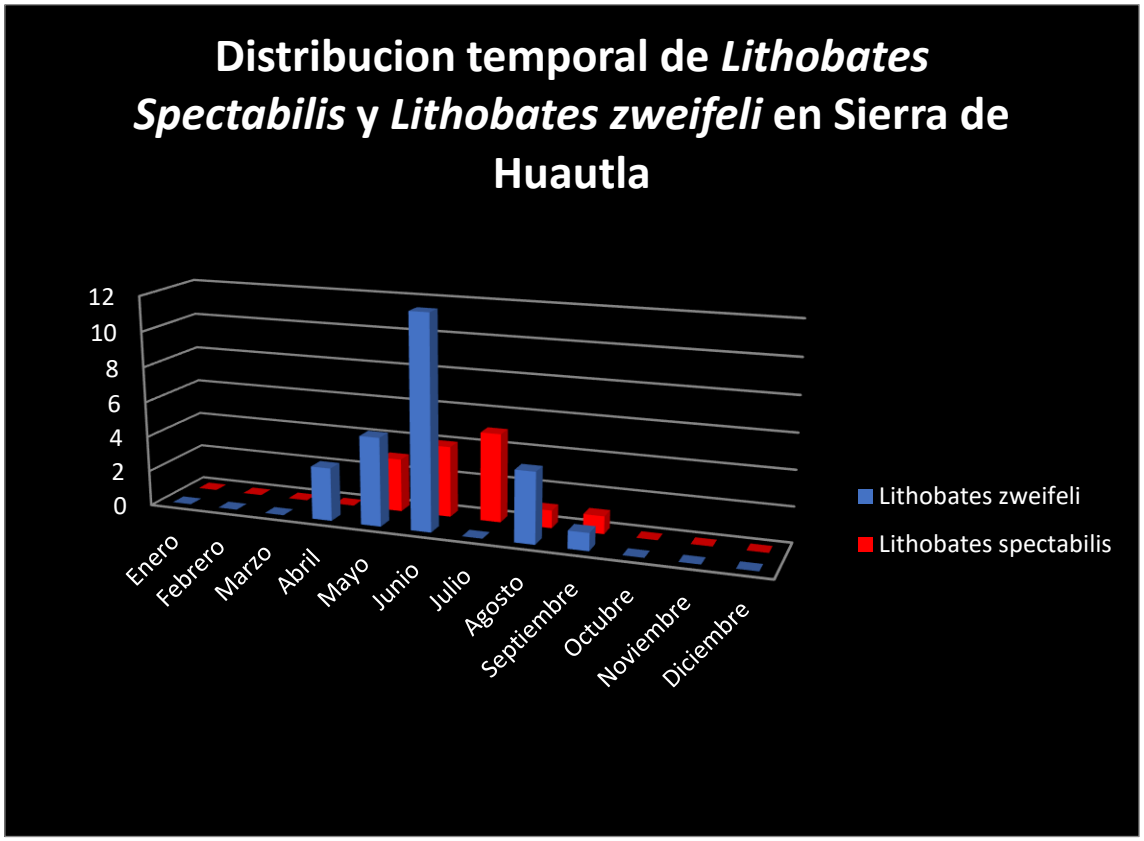

Figura 6.Distribución temporal de dos especies de *Lithobates* en Sierra de Huautla.

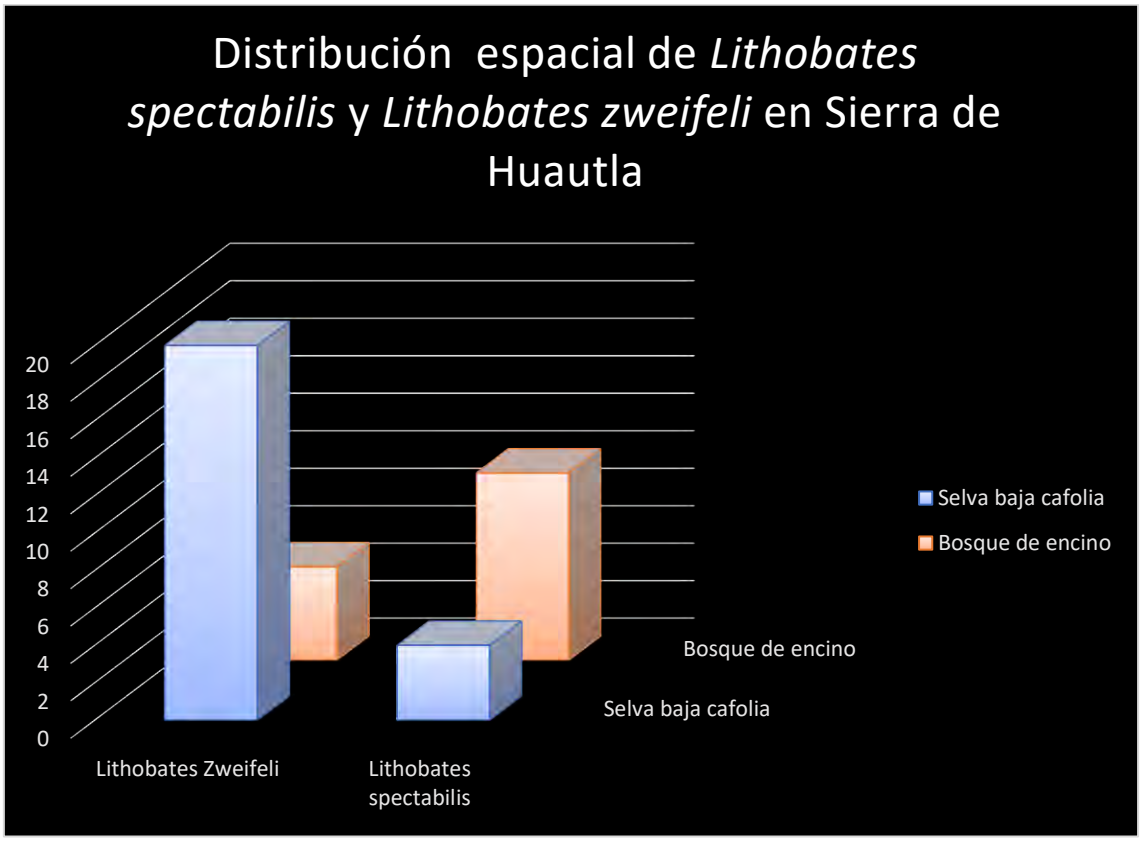

Figura 7.Distribución espacial de dos especies de *Lithobates* en Sierra de Huautla.

En lo que se refiere a las principales presas consumidas se observó que tanto para *L. spectabilis* y *L. zweifeli* destacan los pertenecientes al orden *Coleóptera* (Ver Figura 8 y Tabla 1).

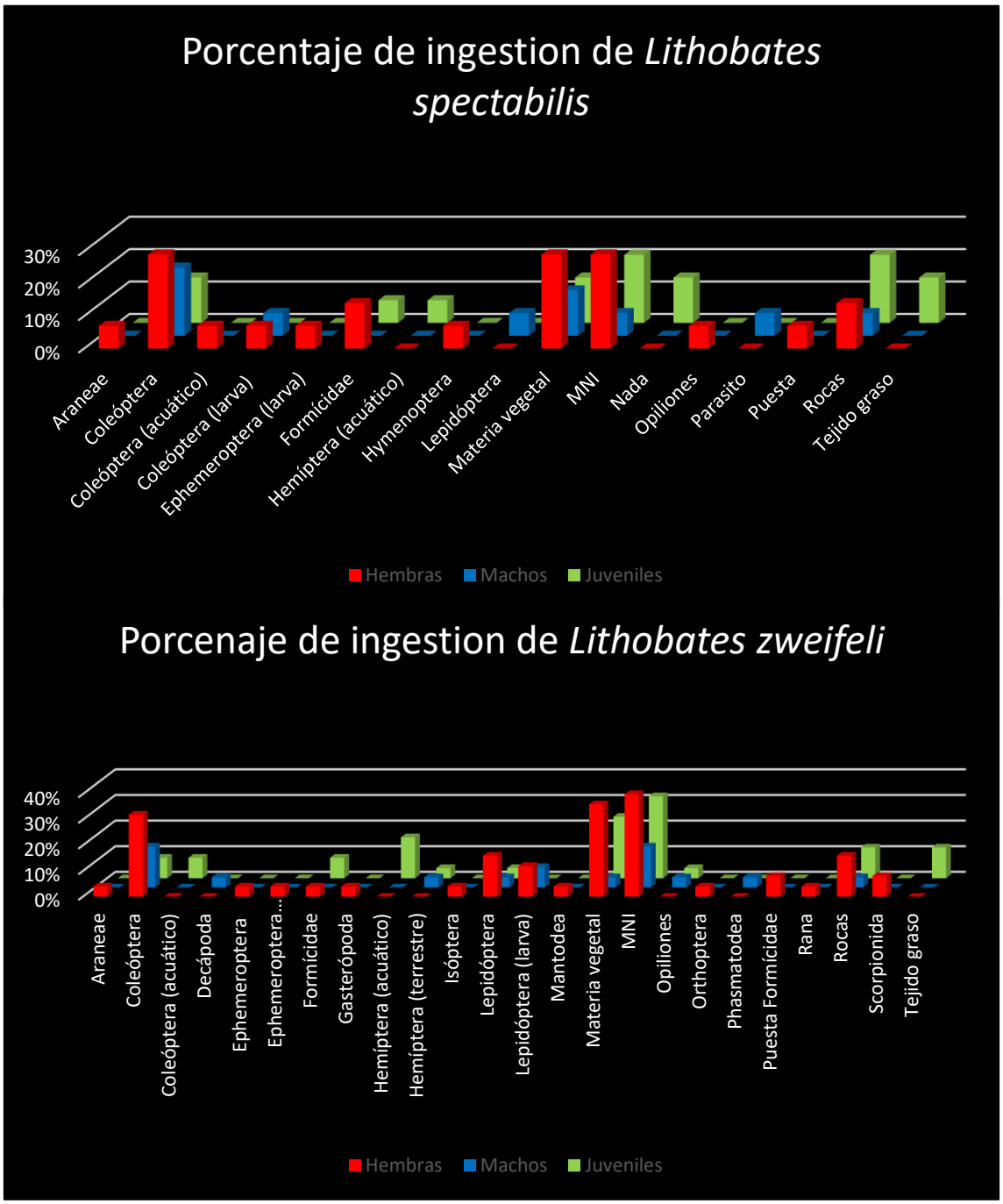

Figura 8.Porcentaje de ingestión de Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli en Sierra de Huautla.

Tabla 1.Composición de la dieta de Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis			*Lithobates zweifeli*		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	0.39	7.14	0.07	0.14	4	0.04
Gasterópoda	0	0	0	0.04	4	0.04
Coleóptera	27.00	64.29	0.64	11.77	56	0.56
Coleóptera (larva)	0.88	14.29	0.14	0	0	0
Coleóptera (acuático)	0.17	7.14	0.07	0.46	8	0.08
Decápoda	0	0	0	0.14	4	0.04
Ephemeroptera	0	0	0	0.03	4	0.04
Ephemeroptera (larva)	0.13	7.14	0.07	0.03	4	0.04
Formícidae	1.00	21.43	0.21	1.01	12	0.12
Hemíptera (acuático)	0.43	7.14	0.07	4.76	16	0.16
Hemíptera (terrestre)	0	0	0	0.42	8	0.08
Hymenoptera	0.58	7.14	0.07	0	0	0
Isóptera	0	0	0	0.03	4	0.04
Lepidóptera	2.35	7.14	0.07	4.06	24	0.24
Lepidóptera larva	0	0	0	1.14	20	0.2
Mantodea	0	0	0	0.08	4	0.04
Materia vegetal	19.36	57.14	0.57	21.48	64	0.64
MNI	16.00	57.14	0.57	38.20	88	0.88
Nada	14.29	0.00	0.00	0	0	0
Opiliones	0.24	7.14	0.07	1.42	8	0.08
Orthoptera	0	0	0	0.63	4	0.04
Parasito	1.35	7.14	0.07	0	0	0
Phasmatodea	0	0	0	0.13	4	0.04
Puesta	0.27	7.14	0.07	0	0	0
Puesta Formícidae	0	0	0	0.35	8	0.08
Rana	0	0	0	0.74	4	0.04
Rocas	1.50	42.86	0.43	3.00	32	0.32
Scorpionida	0	0	0	2.01	8	0.08
Tejido graso	14.29	0.00	0.00	7.91	12	0.12

Dentro de los resultados obtenidos el orden Coleóptera es preferente en la dieta general en *Lithobates spectabilis* y en *Lithobates zweifeli*, con respecto a categorías el orden que la representa es Igual Coleóptera, pero siendo ocasional o secundario en las dos especies. (Ver tabla 1 y 2).

Tabla 2.Composición de la dieta de hembras, machos y jóvenes de L. spectabilis y L. zweifeli de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis									*Lithobates zweifeli*								
	Hembras			Machos			Jóvenes			Hembras			Machos			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Gasterópoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Coleóptera	40.50	28.57	0.29	42.30	21.43	0.21	17.20	14.29	0.14	40.32	32	0.32	42.16	16	0.16	17.51	8	0.08
Coleóptera (larva)	30.34	7.14	0.07	69.66	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleóptera (acuático)	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	100	8	0,08
Decápoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Ephemeroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Ephemeroptera (larva)	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Formícidae	5.12	14.29	0.14	0.00	0.00	0.00	94.88	7.14	0.07	9.34	4	0.04	0.00	0	0	90.66	8	0.08
Hemíptera (acuático)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	16	0.16
Hemíptera (terrestre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	50.82	4	0.04	49.18	4	0.04
Hymenoptera	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isóptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Lepidóptera	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	80.36	16	0.16	10.88	4	0.04	8.76	4	0.04
Lepidóptera larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37.56	12	0.12	62.44	8	0.08	0.00	0	0
Mantodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0	0	0
Materia vegetal	52.09	28.57	0.29	21.51	14.29	0.14	26.41	14.29	0.14	54.10	36	0.36	11.21	4	0.04	34.69	24	0.24
MNI	33.31	28.57	0.29	8.81	7.14	0.07	57.87	21.43	0.21	37.13	40	0.4	16.98	16	0.16	45.89	32	0.32
Nada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	14.29	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opiliones	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	8.74	4	0.04	91.26	4	0.04

Orthoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Parasito	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phasmatodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Puesta	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puesta *Formícidae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	8	0.08	0.00	0	0	0.00	0	0
Rana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Rocas	14.14	14.29	0.14	13.43	7.14	0.07	72.43	21.43	0.21	52.74	16	0.16	12.60	4	0.04	4.00	12	0.12
Scorpionida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	8	0.08	0.00	0	0	0.00	0	0
Tejido graso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	14.29	0.14	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	12	0.12

En cuanto al análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes tanto de *Lithobates spectabilis* como *Lithobates zweifeli* son especialistas. Esto nos indica que la diversidad de las dietas de ambas especies es muy baja, ya que, aunque se alimenten de varios taxas hay un orden con mayor preferencia en su dieta. Por otro lado, los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que tanto Hembras-Jóvenes, Hembras-Machos y Machos-Jóvenes comparten una proporción considerable de las presas por especie y entre ambas especies. (Ver Tabla 3).

Tabla 3.Amplitud y sobreposición de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli.

Lithobates spectabilis				*Lithobates zweifeli*			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
0,28	0.26	0.16	0.22	0.29	0.27	0.20	0.23
especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
	0.76	0.80	0.63		0.71	0.83	0.65
	compart en	compart en	compart en		compart en	compart en	compart en
Sobrelapamiento de las 2 especies						0.91	compart en

Durante la temporada de lluvias el análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes tanto de *Lithobates spectabilis* como *Lithobates zweifeli* son especialistas. Por otro lado los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que tanto Hembras-Jóvenes, Hembras-Machos y Machos-Jóvenes de *Lithobates zweifeli* comparten una proporción considerable de las presas y en Lithobates spectabilis Hembras-Jóvenes, Hembras-Machos comparten presas pero Machos-Jóvenes no comparten presas. Entre ambas especies solo Macho-Macho no comparten presas. (Ver Tabla 4)

Tabla 4.Amplitud y traslape de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de lluvias.

Lithobates spectabilis				*Lithobates zweifeli*			
Lluvias				Lluvias			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
0.37	0.31	0.13	0.22	0.33	0.29	0.18	0.24
especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
	0.55	0.55	0.24		0.68	0.67	0.57
	comparten	comparten	No comparten		comparten	comparten	comparten
Sobrelapamiento de las 2 especies						0.86	comparten
	H-H	M-M	J-J				
	0.75	0.43	0.76				
	comparten	No comparten	comparten				

Durante la temporada de secas el análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes tanto de *Lithobates spectabilis* como *Lithobates zweifeli* son especialistas. Por otro lado, los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que tanto Hembras-Jóvenes, Hembras-Machos y Machos-Jóvenes comparten una proporción considerable de las presas por especie y entre ambas especies (Ver Tabla 5).

Tabla 5.Amplitud y traslape de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de secas.

Lithobates spectabilis				*Lithobates zweifeli*			
Secas				Secas			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
0.14	0.16	0.11	0.11	0.21	0.17	0.17	0.15
especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
	0.90	0.90	1		0.83	0.59	0.50
	comparten	comparten	comparten		comparten	comparten	comparten
Sobrelapamiento de las 2 especies						0.89	comparten
	H-H	M-M	J-J				
	0.82	0.55	0.87				
	comparten	comparten	comparten				

En la zona de Selva Baja Caducifolia el análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes tanto de *Lithobates spectabilis* como *Lithobates zweifeli* son especialistas. Por otro lado, los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que Hembras-Jóvenes y Machos-Jóvenes comparten una proporción las presas y Hembras -Machos no comparten en *Lithobates spectabilis* y en *Lithobates zweifeli* solo Hembras-Machos no comparten presas. Entre ambas especies Macho-Macho no comparten presas. (Ver Tabla 6).

Tabla 6.Amplitud y traslape de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli en Selva Baja Caducifolia.

Lithobates spectabilis				*Lithobates zweifeli*			
Selva Baja Caducifolia				Selva Baja Caducifolia			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
0.29	0.36	0.04	0.18	0.27	0.24	0.04	0.23
especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
	0.62	0.43	0.58		0.78	0.41	0.60
	comparten	No comparten	comparten		comparten	No comparten	comparten
Sobrelapamiento de las 2 especies						0.74	comparten
	H-H	M-M	J-J				
	0.65	0	0.65				
	comparten	No comparten	comparten				

En la zona de Bosque de Encino el análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes tanto de *Lithobates spectabilis* como *Lithobates zweifeli* son especialistas. Por otro lado, los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que Hembras-Jóvenes Hembras-Machos y Machos-Jóvenes comparten una proporción las presas en *Lithobates spectabilis* y en *Lithobates zweifeli* Hembras-Jóvenes y Hembras-Machos no comparten presas. Entre ambas especies Hembra-Hembra no comparten presas. (Ver Tabla 7).

Tabla 7.Amplitud y traslape de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli en Bosque de Encino.

Lithobates spectabilis				*Lithobates zweifeli*			
Bosque de Encino				Bosque de encino			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
0.21	0.19	0.13	0.19	0.25	0	0.24	0.14
especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
	0.57	0.97	0.62		0	0	0.67
	comparten	comparten	comparten		No comparten	No comparten	comparten
Sobrelapamiento de las 2 especies						0.86	comparten
	H-H	M-M	J-J				
	0	0.72	0.89				
	No comparten	comparten	comparten				

En la zona de Selva Baja Caducifolia con temporada de lluvias el análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes tanto de *Lithobates spectabilis* como *Lithobates zweifeli* son especialistas. Por otro lado, los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que solo Hembras-Machos comparten una proporción las presas en *Lithobates spectabilis* y en *Lithobates zweifeli* Machos-Jóvenes y Hembras-Machos no comparten presas. Entre ambas especies no comparten presas las combinaciones. (Ver Tabla 8).

Tabla 8.Amplitud y traslape de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de lluvias y Selva Baja Caducifolia.

Lithobates spectabilis				*Lithobates zweifeli*			
Lluvias-S.B.C				Lluvias-S.B.C			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
0.29	0.21	0.11	0.18	0.32	0.30	0	0.25
especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
	0.46	0.57	0.40		0.59	0	0
	No comparten	comparten	No comparten		comparten	No comparten	No comparten
Sobrelapamiento de las 2 especies						0.79	comparten
	H-H	M-M	J-J				
	0.45	0	0.29				
	No comparten	No comparten	No comparten				

En la zona de Selva Baja Caducifolia con temporada de secas solo se encontraron *Lithobates zweifeli* teniendo como resultado que el análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes son especialistas. Por otro lado, los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que solo Machos-Jóvenes no comparten una proporción las presas. (Ver Tabla 9).

Tabla 9.Amplitud y traslape de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de secas y Selva Baja Caducifolia.

Lithobates spectabilis				*Lithobates zweifeli*			
Secas-S.B.C				Secas-S.B.C			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
No hubo				0.19	0.17	0.04	0.11
				especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
No hubo					0.53	0.64	0.35
					comparten	comparten	No comparten
Sobrelapamiento de las 2 especies						0	No comparten
	H-H	M-M	J-J				
	0	0	0				
	No comparten	No comparten	No comparten				

En la zona de Bosque de Encino con temporada de lluvias el análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes tanto de *Lithobates spectabilis* como *Lithobates zweifeli* son especialistas. Por otro lado, los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que Hembras-Jóvenes Hembras-Machos y Machos-Jóvenes no comparten presas en *Lithobates spectabilis* y en *Lithobates zweifeli*. Entre ambas especies no comparten presas. (Ver Tabla 10).

Tabla 10.Amplitud y traslape de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada lluvias y Bosque de Encino.

Lithobates spectabilis				*Lithobates Zweifeli*			
Lluvias-B.E.				Lluvias-B.E.			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
0.28	0.18	0.04	0.12	0.21	0	0.18	0
especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
	0.29	0.29	0		0	0	0
	No comparten	No comparten	No comparten		No comparten	No comparten	No comparten
Sobrelapamiento de las 2 especies						0.79	comparten
	H-H	M-M	J-J				
	0	0.05	0.71				
	No comparten	No comparten	comparten				

En la zona de Bosque de Encino con temporada seca el análisis de amplitud de nicho nos muestra que Hembras, Machos y Jóvenes tanto de Lithobates spectabilis como *Lithobates zweifeli* son especialistas. Por otro lado, los valores obtenidos en el traslape de nicho nos muestran que tanto Hembras-Jóvenes, Hembras-Machos comparten una proporción de pesas en Lithobates spectabilis y en *Lithobates zweifeli* todos comparten dieta. Entre ambas especies Machos-Machos no comparten presas. (Ver Tabla 11).

Tabla 11.Amplitud y traslape de nicho de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de secas y Bosque de Encino.

Lithobates spectabilis				*Lithobates zweifeli*			
Secas-B.E.				Secas-B.E.			
Amplitud				Amplitud			
Total	H	M	J	Total	H	M	J
0.14	0.16	0.11	0.11	0.17	0	0.16	0.11
especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista	especialista
Sobrelapamiento				Sobrelapamiento			
Total	H-J	H-M	M-J	Total	H-J	H-M	M-J
	0.91	0.91	1		0	0	0.89
	comparten	comparten	comparten		comparten	comparten	comparten
Sobrelapamiento de las 2 especies						0.60	comparten
	H-H	M-M	J-J				
	0	0.52	1				
	No comparten	comparten	comparten				

En lo que corresponde a la temporada de lluvias las principales presas consumidas en *L. spectabilis* y *L. zweifeli* destacan los pertenecientes al orden *Coleóptera* (Ver Figura 9).

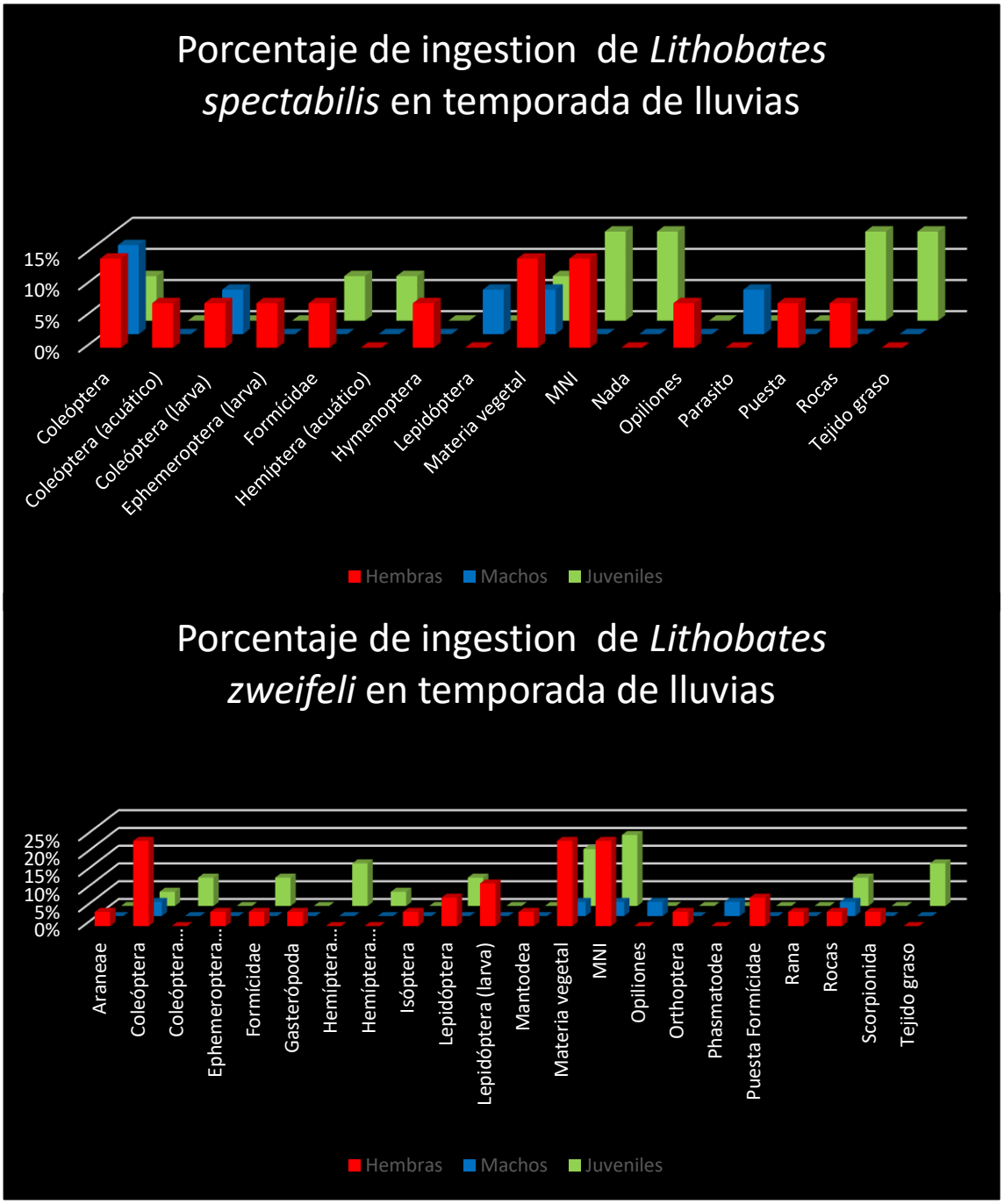

Figura 9.Porcentaje de ingestión de *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli* en temporada de lluvias en Sierra de Huautla.

En temporada de lluvias se observa que el orden *Coleóptera* corresponde a dieta ocasional o secundaria en *L. spectabilis* y *L. zweifeli*. (Ver Tabla 12).

Tabla 12.Composición de la dieta de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de lluvias de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis			*Lithobates zweifeli*		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	0	0	0	0.22	4	0.04
Gasterópoda	0	0	0	0.06	4	0.04
Coleóptera	16.66	35.71	0.36	9.40	32	0.32
Coleóptera acuática	0.23	7.14	0.07	0	0	0
Coleóptera (larva)	1.24	14.29	0.14	0.73	8	0.08
Ephemeroptera larvas	0.18	7.14	0.07	0.04	4	0.04
Formícidae	1.38	14.29	0.14	1.57	12	0.12
Hemíptera	0	0	0	0.32	4	0.04
Hemíptera (acuático)	0.60	7.14	0.07	7.57	12	0.12
Hymenoptera	0.81	7.14	0.07	0	0	0
Isóptera	0	0	0	0.04	4	0.04
Lepidóptera	3.30	7.14	0.07	2.14	16	0.16
Lepidóptera larva	0	0	0	0.67	12	0.12
Mantodea	0	0	0	0.12	4	0.04
Materia vegetal	15.06	28.57	0.29	23.16	44	0.44
MNI	16.88	28.57	0.29	34.63	48	0.48
Nada	20.00	14.29	0.14	0	0	0
Opiliones	0.34	7.14	0.07	0.19	4	0.04
Orthoptera	0	0	0	0.99	4	0.04
Parasito	1.88	7.14	0.07	0	0	0
Phasmatodea	0	0	0	0.20	4	0.04
Puesta	0.38	7.14	0.07	0	0	0
Puesta *Formícidae*	0	0	0	0.54	8	0.08
Rana	0	0	0	1.16	4	0.04
Rocas	1.07	21.43	0.21	2.58	16	0.16
Scorpionida	0	0	0	1.32	4	0.04
Tejido graso	20.00	14.29	0.14	12.33	12	0.12

En la temporada de lluvias se observa que el orden *Coleóptera* es ocasional o secundario en Hembras y machos en jóvenes los órdenes *Coleóptera, Formícidae y Hemíptera* son accidentales de *Lithobates spectabilis* y en *Lithobates zweifeli* el orden *Coleóptera* es secundario y ocasional en Hembras, Machos los órdenes Coleóptera, *Opiliones, Phasmatodea* son accidentales y el orden *Hemíptera* (acuático) es secundario u ocasional en jóvenes. (Ver Tabla 13).

Tabla 13.Composición de la dieta de hembras, machos y Jóvenes de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de lluvias de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis									*Lithobates zweifeli*								
	Hembras			Machos			Jóvenes			Hembras			Machos			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Gasterópoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Coleóptera	36.71	14.29	0.14	59.61	14.29	0.14	3.69	7.14	0.07	68.94	24,00	0.24	9.79	4,00	0.04	21.28	4,00	0.04
Coleóptera (acuático)	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00	100.00	8,00	0.08
Coleóptera (larva)	30.37	7.14	0.07	69.63	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ephemeroptera larvas	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Formícidae	3.40	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	96.60	7.14	0.07	9.34	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	90.66	8,00	0.08
Hemíptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00	100.00	4,00	0.04
Hemíptera (acuático)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00	100.00	12,00	0.12
Hymenoptera	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isóptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Lepidóptera	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	74.02	8,00	0.08	0.00	0,00	0,00	25.98	8,00	0.08

Lepidóptera larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	12,00	0.12	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Mantodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Materia vegetal	36.40	14.29	0.14	26.73	7.14	0.07	36.87	7.14	0.07	51.88	24,00	0.24	16.15	4,00	0.04	31.96	16,00	0.16
MNI	35.06	14.29	0.14	0.00	0.00	0.00	64.94	14.29	0.14	33.19	24,00	0.24	1.70	4,00	0.04	65.11	20,00	0.2
Nada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	14.29	0.14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Opiliones	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00
Orthoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.62	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Parasito	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Phasmatodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0,00	0,00	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00
Puesta	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puesta *Formícidae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	8,00	0.08	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Rana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Rocas	12.64	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	87.36	14.29	0.14	20.13	4,00	0.04	22.73	4,00	0.04	57.14	8,00	0.08
Scorpionida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4,00	0.04	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00
Tejido graso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	14.29	0.14	0.00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00	100.00	12,00	0.12

Dentro la temporada de secas las principales presas consumidas en *L. spectabilis* y *L. zweifeli* destacan los pertenecientes al orden *Coleóptera* (Ver Figura 10).

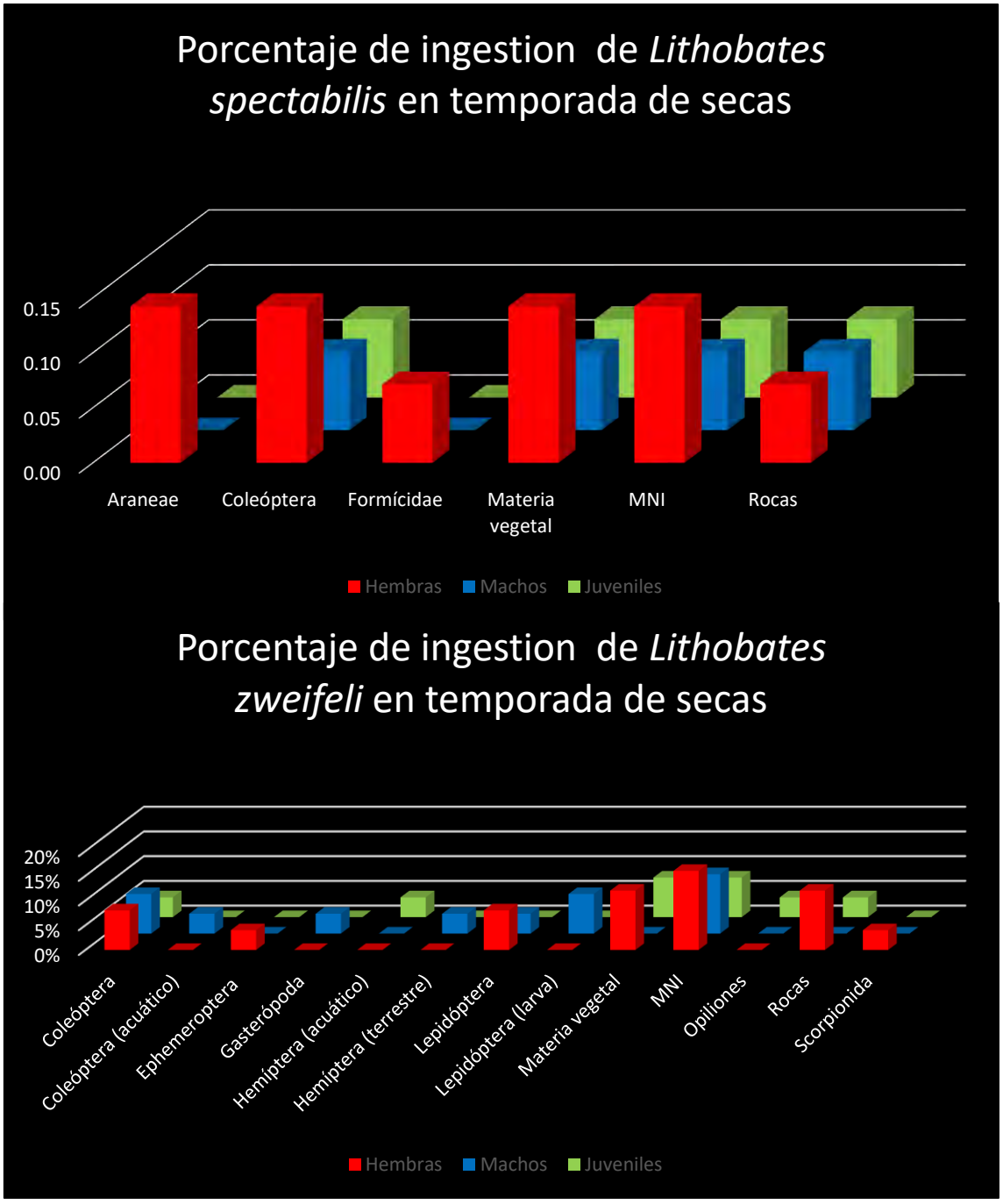

Figura 10.Porcentaje de ingestión *de Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli* en temporada de secas en Sierra de Huautla.

En temporada de secas se observa que el orden *Coleóptera* corresponde a dieta ocasional o secundaria en *L. spectabilis* y *L. zweifeli*. (Ver Tabla 14).

Tabla 14.Composición de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de secas de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis			*Lithobates zweifeli*		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	1.36	14.29	0.14	0	0	0
Coleóptera (acuático)	0	0	0	1.98	4	0.04
Coleóptera	52.35	28.57	0.29	13.95	20	0.2
Decápoda	0	0	0	0.44	4	0.04
Ephemeroptera	0	0	0	0.08	4	0.04
Formícidae	0.06	7.14	0.07	0	0	0
Hemíptera (acuático)	0	0	0	0.14	4	0.04
Hemíptera (terrestre)	0	0	0	0.59	4	0.04
Lepidóptera	0	0	0	7.47	12	0.12
Lepidóptera larva	0	0	0	1.98	8	0.08
Materia vegetal	30.04	28.57	0.29	18.38	20	0.2
MNI	13.61	28.57	0.29	44.43	36	0.36
Opiliones	0	0	0	3.60	4	0.04
Rocas	2.57	21.43	0.21	3.72	16	0.16
Scorpionida	0	0	0	3.24	4	0.04

En la temporada de secas se observa que el orden *Coleóptera* es ocasional o secundario en Hembras, mientras que en machos y jóvenes el orden Coleóptera es accidental en la dieta de *Lithobates spectabilis*. En cuanto a *Lithobates zweifeli* todos los órdenes son accidentales en Hembras, Machos y jóvenes. (Ver Tabla 15).

Tabla 15.Composición de la dieta de hembras, machos y Jóvenes de L. spectabilis y L. zweifeli en la temporada de secas de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis									*Lithobates zweifeli*								
	Hembras			Machos			Jóvenes			Hembras			Machos			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleóptera (acuático)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Coleóptera	43.78	14.29	0.14	28.39	7.14	0.07	27.88	7.14	0.07	11.71	8	0.08	72.81	8	0.08	15.48	4	0.04
Decápoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Ephemeroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Formícidae	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemíptera (acuático)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04
Hemíptera (terrestre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Lepidóptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83.65	8	0.08	16.35	4	0.04	0.00	0	0
Lepidóptera larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	100.00	8	0.08	0.00	0	0

Materia vegetal	71.72	14.29	0.14	14.97	7.14	0.07	13.31	7.14	0.07	59.04	12	0.12	0.00	0	0	40.96	8	0.08
MNI	27.93	14.29	0.14	36.10	7.14	0.07	35.97	7.14	0.07	42.56	16	0.16	38.25	12	0.12	19.19	8	0.08
Opiliones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04
Rocas	15.70	7.14	0.07	27.33	7.14	0.07	56.98	7.14	0.07	93.05	12	0.12	0.00	0	0	6.95	4	0.04
Scorpionida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0

Dentro la zona de Selva Baja Caducifolia las principales presas consumidas en *L. spectabilis* y *L. zweifeli* destacanlos pertenecientes al orden *Coleoptera* (Ver Figura 11).

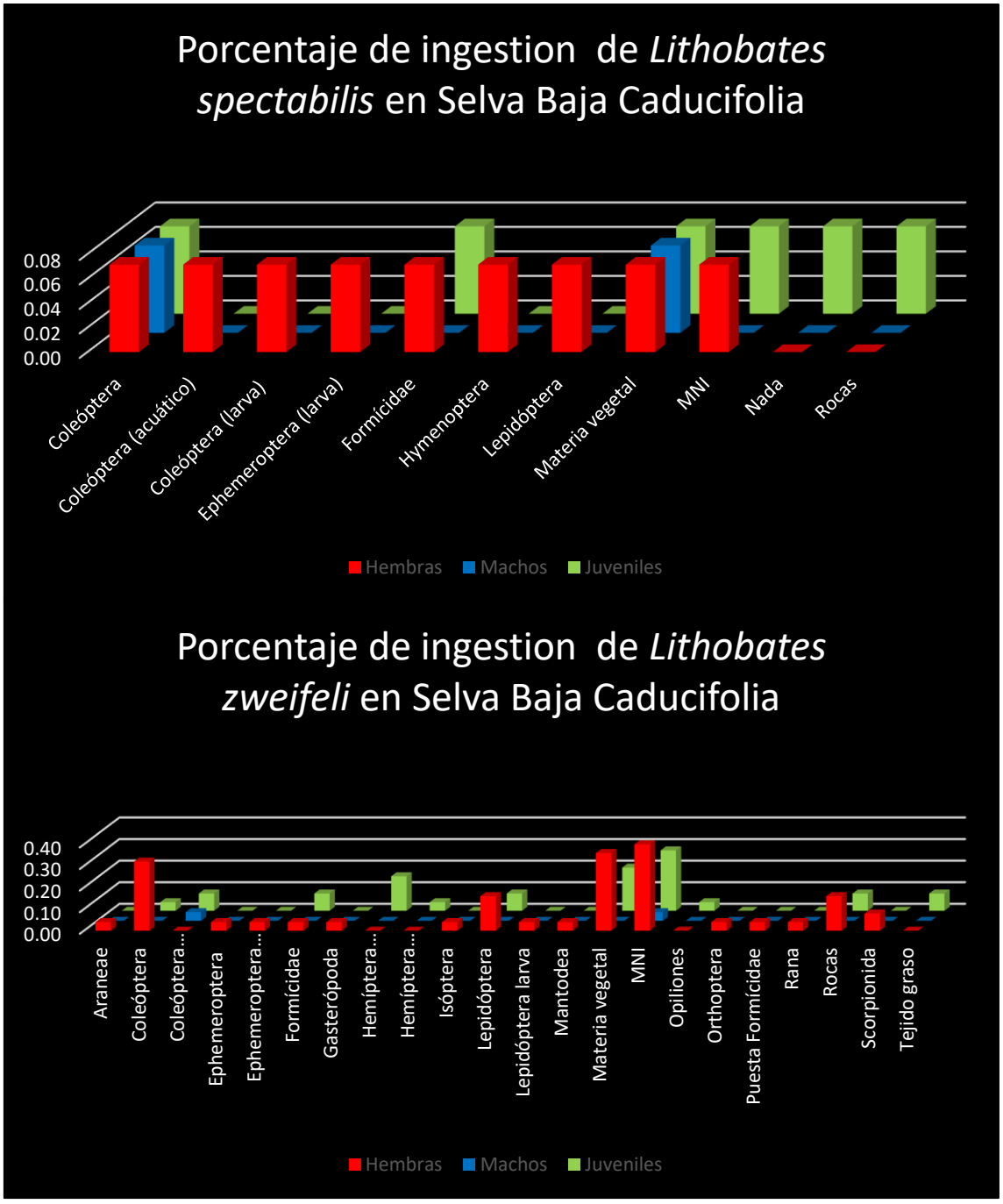

Figura 11.Porcentaje de ingestión de *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli* en Selva Baja Caducifolia en Sierra de Huautla.

En la zona de Selva Baja Caducifolia se observa que el orden Coleóptera corresponde a dieta ocasional o secundaria en *L. spectabilis y L. zweifeli*. (Ver Tabla 16)

Tabla 16.Composición de L. spectabilis y L. zweifeli en Selva Baja Caducifolia de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis			*Lithobates zweifeli*		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	0	0	0	0.18	4.00	0.04
Gasterópoda	0	0	0	0.05	4.00	0.04
Coleóptera	13.17	21.43	0.21	1.47	12.00	0.12
Coleóptera (acuático)	0.58	7.14	0.07	7.52	36.00	0.36
Coleóptera (larvas)	3.09	14.29	0.14	0	0	0
Ephemeroptera	0	0	0	0.03	4.00	0.04
Ephemeroptera larvas	0.46	7.14	0.07	0.04	4.00	0.04
Formícidae	3.45	14.29	0.14	1.26	12.00	0.12
Hemíptera	0	0	0	0.26	4.00	0.04
Hemíptera (acuático)	0	0	0	6.13	16.00	0.16
Hymenoptera	2.03	7.14	0.07	0	0	0
Isóptera	0	0	0	0.03	4.00	0.04
Lepidóptera	8.24	7.14	0.07	4.52	24.00	0.24
Lepidóptera larva	0	0	0	0.53	12.00	0.12
Mantodea	0	0	0	0.10	4.00	0.04
Materia vegetal	32.57	21.43	0.21	22.36	56.00	0.56
MNI	10.44	14.29	0.14	41.22	72.00	0.72
Nada	25.00	7.14	0.07	0	0	0
Opiliones	0	0	0	1.62	4.00	0.04
Orthoptera	0	0	0	0.79	4.00	0.04
Puesta *Formícidae*	0	0	0	0.44	8.00	0.08
Rana	0	0	0	0.93	4.00	0.04
Rocas	0.97	7.14	0.07	3.16	24.00	0.24
Scorpionida	0	0	0	2.51	8.00	0.08
Tejido graso	0	0	0	4.88	8.00	0.08

En la zona de Selva Baja Caducifolia se observa que todos los órdenes son accidentales en Hembras, machos y jóvenes de *Lithobates spectabilis* y *en Lithobates zweifeli* el orden Lepidóptera es ocasional o secundario en Hembras, el orden *Coleóptera* es accidental en Machos y el orden Hemíptera(acuático) es ocasional o secundario en jóvenes. (Ver Tabla 17).

Tabla 17.Composición de la dieta de hembras, machos y Jóvenes de L. spectabilis y L. zweifeli en Selva Baja Caducifolia de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis									*Lithobates zweifeli*								
	Hembras			Machos			Jóvenes			Hembras			Machos			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Gasterópoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Coleóptera	53.87	7.14	0.07	34.47	7.14	0.07	11.66	7.14	0.07	0.00	0	0	60.48	4	0.04	39.52	8	0.08
Coleóptera (acuático)	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.72	32	0.32	0.00	0	0	21.28	4	0.04
Coleóptera (larvas)	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Ephemeroptera larvas	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Formícidae	3.40	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	96.60	7.14	0.07	9.34	4	0.04	0.00	0	0	90.66	8	0.08
Hemíptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04
Hemíptera (acuático)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	16	0.16
Hymenoptera	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isóptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Lepidóptera	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.17	16	0.16	0.00	0	0	9.83	8	0.08
Lepidóptera (larva)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Mantodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Materia vegetal	26.46	7.14	0.07	30.91	7.14	0.07	42.63	7.14	0.07	64.84	36	0.36	0.00	0	0	35.16	20	0.2
MNI	49.49	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	50.51	7.14	0.07	42.93	40	0.4	9.95	4	0.04	47.12	28	0.28
Nada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opiliones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04
Orthoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Puesta *Formícidae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0

Rana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Rocas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	62.54	16	0.16	0.00	0	0	37.46	8	0.08
Scorpionida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	8	0.08	0.00	0	0	0.00	0	0
Tejido graso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	8	0.08

Dentro la zona de Bosque de Encino las principales presas consumidas *en L. spectabilis y L. zweifeli* destacan los pertenecientes al orden *Coleóptera* (Ver Figura 12).

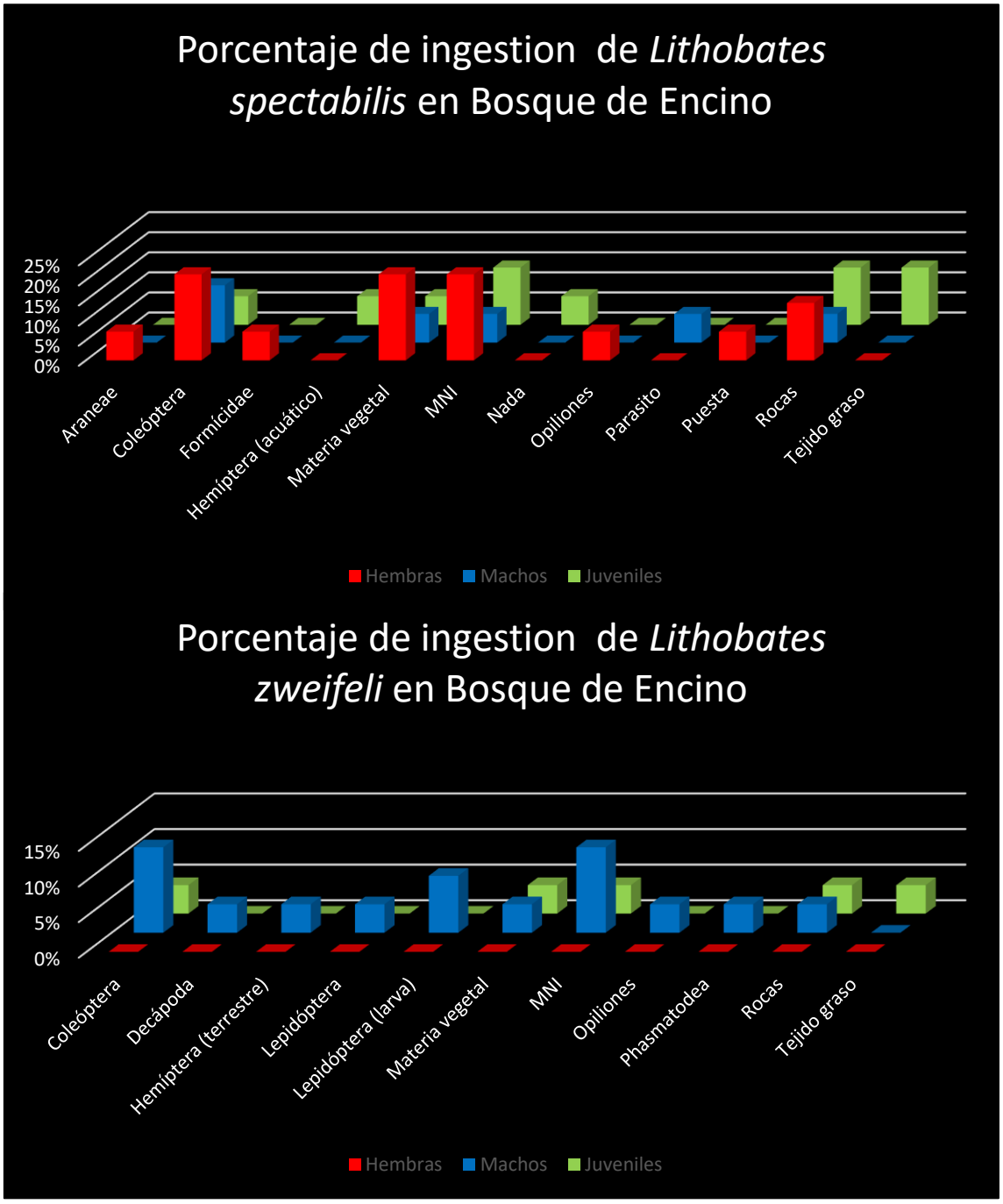

Figura 12.Porcentaje de ingestión de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli* en Bosque de Encino en Sierra de Huautla.(No hubo Hembras de *Lithobates zweifeli*).

En la zona de Bosque de Encino se observa que el orden *Coleóptera* corresponde a dieta ocasional o secundaria en *L. spectabilis* y *L. zweifeli*. (Ver Tabla 18).

Tabla 18.Composición de L. spectabilis y L. zweifeli en Bosque de Encino de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis			*Lithobates zweifeli*		
Araneae	0.54	7.14	0.07	0	0	0
Coleóptera	32.34	42.86	0.43	25,11	16	0.16
Decápoda	0	0	0	0,79	4	0.04
Formícidae	0.02	7.14	0.07	0	0	0
Hemíptera (acuático)	0.60	7.14	0.07	0	0	0
Hemíptera (terrestre)	0	0	0	1,06	4	0.04
Lepidóptera	0	0	0	2,19	4	0.04
Lepidóptera larva	0	0	0	3,55	8	0.08
Materia vegetal	14.06	35.71	0.36	17,79	8	0.08
MNI	18.14	42.86	0.43	25,86	16	0.16
Nada	9.99	7.14	0.07	0	0	0
Opiliones	0.34	7.14	0.07	0,61	4	0.04
Parasito	1.88	7.14	0.07	0	0	0
Phasmatodea	0	0	0	0,64	4	0.04
Puesta	0.38	7.14	0.07	0	0	0
Rocas	1.71	35.71	0.36	2,34	8	0.08
Tejido graso	19.98	14.29	0.14	19,98	4	0.04

En la zona de Bosque de Encino se observa que el orden *Coleóptera* es ocasional o secundario en Hembras y machos, los Ordenes *Coleóptera*, *Hemíptera* (acuático)son accidentales en jóvenes *de Lithobates spectabilis y en Lithobates zweifeli* el orden *Coleóptera* es ocasional o secundario en Machos, el orden *Decápoda* en jóvenes. No se encontraron hembras (Ver Tabla 19).

Tabla 19.Composición de la dieta de hembras, machos y Jóvenes de L. spectabilis y L. zweifeli en Bosque de Encino de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis									*Lithobates zweifeli*					
	Hembras			Machos			Jóvenes			Machos			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Coleóptera	38.49	21.43	0.21	43.45	14.29	0.14	18.06	7.14	0.07	0	0	0	0	0	0
Decápoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84.52	12	0.12	15.48	4	0.04
Formícidae	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
Hemíptera (acuático)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0	0	0	0	0	0
Hemíptera (terrestre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Lepidóptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Lepidóptera larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	8	0.08	0.00	0	0
Materia vegetal	75.80	21.43	0.21	12.81	7.14	0.07	11.39	7.14	0.07	67.41	4	0.04	32.59	4	0.04
MNI	29.60	21.43	0.21	10.84	7.14	0.07	59.56	14.29	0.14	61.98	12	0.12	38.02	4	0.04
Nada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0	0	0	0	0	0
Opiliones	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Parasito	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
Phasmatodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Puesta	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
Rocas	17.36	14.29	0.14	16.48	7.14	0.07	66.16	14.29	0.14	80.17	4	0.04	19.83	4	0.04
Tejido graso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	14.29	0.14	0.00	0	0	100.00	4	0.04

Dentro la zona de Selva Baja Caducifolia en temporada de lluvias las principales presas consumidas en *L. spectabilis y L. zweifeli* destacan los pertenecientes al orden Coleóptera (Ver Figura 13).

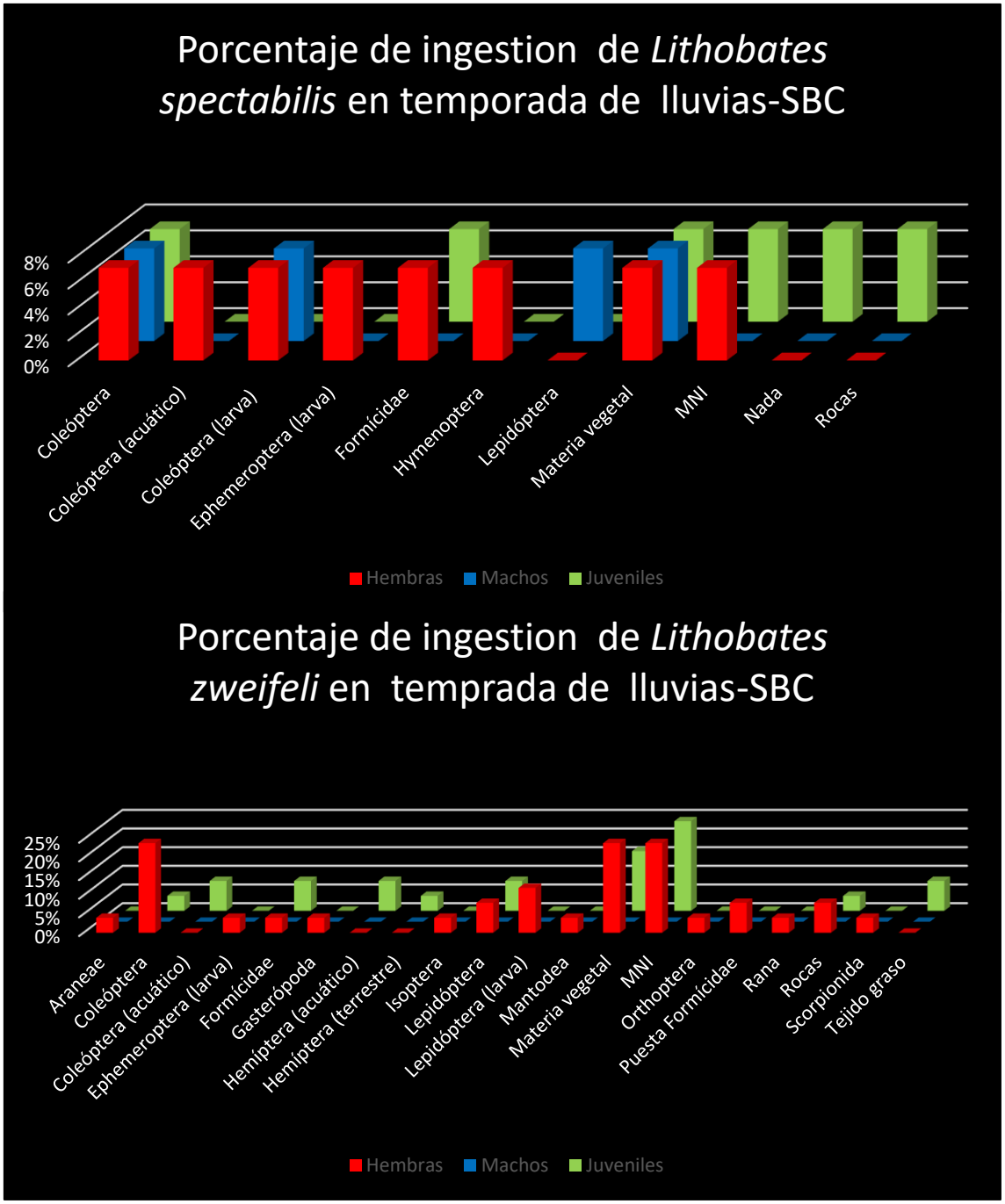

Figura 13.Porcentaje de ingestión de *Lithobates zweifeli y Lithobates zweifeli* en la temporada de lluvias en Selva Baja Caducifolia en Sierra de Huautla.

En la zona de Selva Baja Caducifolia en temporada de lluvias se observa que el orden *Coleóptera* corresponde a dieta ocasional o secundaria en *L. spectabilis* y *L. zweifeli*. (Ver Tabla 20).

Tabla 20.Composición de L. spectabilis y L. zweifeli en temporada de lluvias en Selva Baja Caducifolia de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis			*Lithobates zweifeli*		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	0	0	0	0.25	4	0.04
Gasterópoda	0	0	0	0.07	4	0.04
Coleóptera	13.17	21.43	0.21	9.71	28	0.28
Coleóptera acuática	0.58	7.14	0.07	0.83	8	0.08
*Coleóptera*s (larvas)	3.09	14.29	0.14	0	0	0
Ephemeroptera larvas	0.46	7.14	0.07	0.05	4	0.04
Formícidae	3.46	14.29	0.14	1.80	12	0.12
Hemíptera	0	0	0	0.37	4	0.04
Hemíptera (acuático)	0	0	0	8.42	12	0.12
Hymenoptera	2.03	7.14	0.07	0	0	0
Isóptera	0	0	0	0.05	4	0.04
Lepidóptera	8.24	7.14	0.07	2.45	16	0.16
Lepidóptera larva	0	0	0	0.76	12	0.12
Mantodea	0	0	0	0.14	4	0.04
Materia Vegetal	32.57	21.43	0.21	22.24	40	0.4
MNI	10.44	14.29	0.14	38.99	48	0.48
Nada	25.00	7.14	0.07	0	0	0
Orthoptera	0	0	0	1.13	4	0.04
Puesta *Formícidae*	0	0	0	0.62	8	0.08
Rana	0	0	0	1.33	4	0.04
Rocas	0.97	7.14	0.07	2.29	12	0.12
Scorpionida	0	0	0	1.51	4	0.04
Tejido graso	0	0	0	6.99	8	0.08

En la zona de Selva Baja Caducifolia en temporada de lluvias se observa que todos los órdenes son accidentales en Hembras, machos y jóvenes de *Lithobates spectabilis y en Lithobates zweifeli* el orden *Coleóptera* (acuática) es ocasional o secundario en Hembras y los órdenes *Coleóptera* (larvas), *Hemíptera, Hymenoptera, Lepidóptera* (larva) son accidentales en jóvenes. No se encontraron Machos (Ver Tabla 21).

Tabla 21.Composición de la dieta de hembras, machos y Jóvenes de L. spectabilis y L. zweifeli en temporada de lluvias en Selva Baja Caducifolia de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis									*Lithobates zweifeli*					
	Hembras			Machos			Jóvenes			Hembras			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Gasterópoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Coleóptera	53.86	7.14	0.07	34.48	7.14	0.07	11.66	7.14	0.07	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Coleóptera acuática	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.42	24	0.24	23.58	4	0.04
Coleóptera (larvas)	30.34	7.14	0.07	69.66	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	100.00	8	0.08
Ephemeroptera larvas	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
Formícidae	3.44	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	96.56	7.14	0.07	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Hemíptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.34	4	0.04	90.66	8	0.08
Hemíptera (acuático)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04
Hymenoptera	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	99.62	8	0.08
Isóptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidóptera	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Lepidóptera larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74.02	8	0.08	25.98	8	0.08
Mantodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	12	0.12	0.00	0	0
Materia Vegetal	26.46	7.14	0.07	30.91	7.14	0.07	42.63	7.14	0.07	100.00	4	0.04	0.00	0	0
MNI	49.48	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	50.52	7.14	0.07	61.93	24	0.24	38.07	16	0.16
Nada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	33.77	24	0.24	66.23	24	0.24
Orthoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puesta *Formícidae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Rana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	8	0.08	0.00	0	0
Rocas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	40.25	8	0.08	59.75	4	0.04
Scorpionida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Tejido graso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	100.00	8	0.08

Dentro la zona de Selva Baja Caducifolia en temporada de secas las principales presas consumidas en *L. zweifeli* destacan los pertenecientes al orden *Lepidóptera.* No se encontraron organismos de *L. spectabilis* (Ver Figura 14).

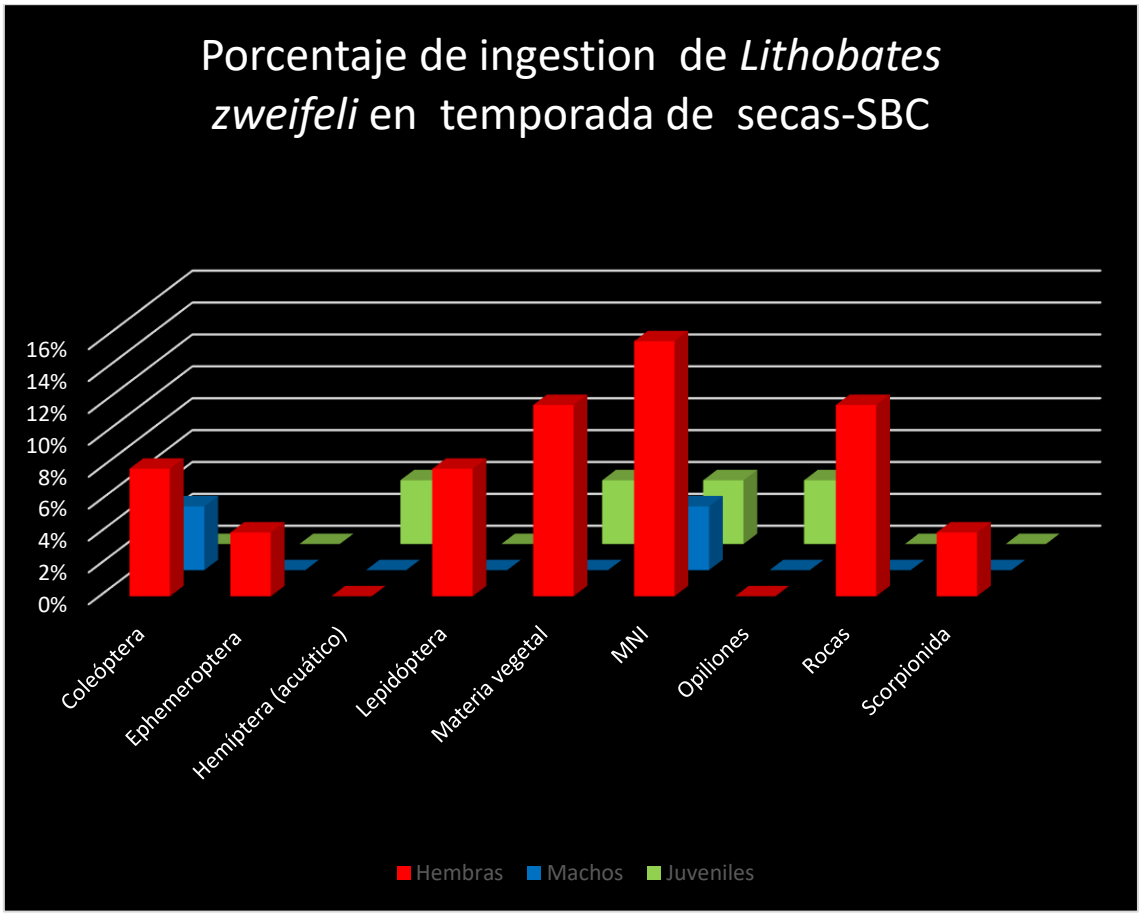

Figura 14.Porcentaje de ingestión de *Lithobates zweifeli* en la temporada de secas en Selva Baja Caducifolia en Sierra de Huautla.

En la zona de Selva Baja Caducifolia en temporada de secas se observa que el orden *Coleóptera* corresponde a dieta ocasional o secundaria en *L. zweifeli*, ya que no se encontraron organismos de *L. spectabilis*. (Ver Tabla 22).

Tabla 22.Composición de L. zweifeli en temporada de secas en Selva Baja Caducifolia de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

Lithobates zweifeli			
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA
Coleóptera	5.42	12	0.12
Ephemeroptera	0.12	4	0.04
Hemíptera (acuático)	0.21	4	0.04
Lepidóptera	9.38	8	0.08
Materia vegetal	22.75	16	0.16
MNI	46.67	24	0.24
Opiliones	5.40	4	0.04
Rocas	5.20	12	0.12
Scorpionida	4.86	4	0.04

En la zona de Selva Baja Caducifolia en temporada de secas se observa que todos los órdenes son accidentales en Hembras, machos y jóvenes de *Lithobates zweifeli* . No se encontraron *Lithobates spectabilis*. (Ver Tabla 23).

Tabla 23.Composición de la dieta de hembras, machos y Jóvenes de L. zweifeli en temporada de secas en Selva Baja Caducifolia de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

Lithobates zweifeli									
	Hembras			Machos			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Coleóptera	45.24	8	0.08	54.76	4	0.04	0.00	0	0
Ephemeroptera	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0
Hemíptera (acuático)	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04
Lepidóptera	100.00	8	0.08	0.00	0	0	0.00	0	0
Materia Vegetal	71.59	12	0.12	0.00	0	0	28.41	4	0.04
MNI	60.80	16	0.16	29.36	4	0.04	9.85	4	0.04
Opiliones	0.00	0	0	0.00	0	0	100.00	4	0.04
Rocas	100.00	12	0.12	0.00	0	0	0.00	0	0
Scorpionida	100.00	4	0.04	0.00	0	0	0.00	0	0

Dentro la zona de Bosque de Encino en temporada de lluvias las principales presas consumidas en *L. spectabilis y L. zweifeli* destacan los pertenecientes al orden *Coleóptera* (Ver Figura 15).

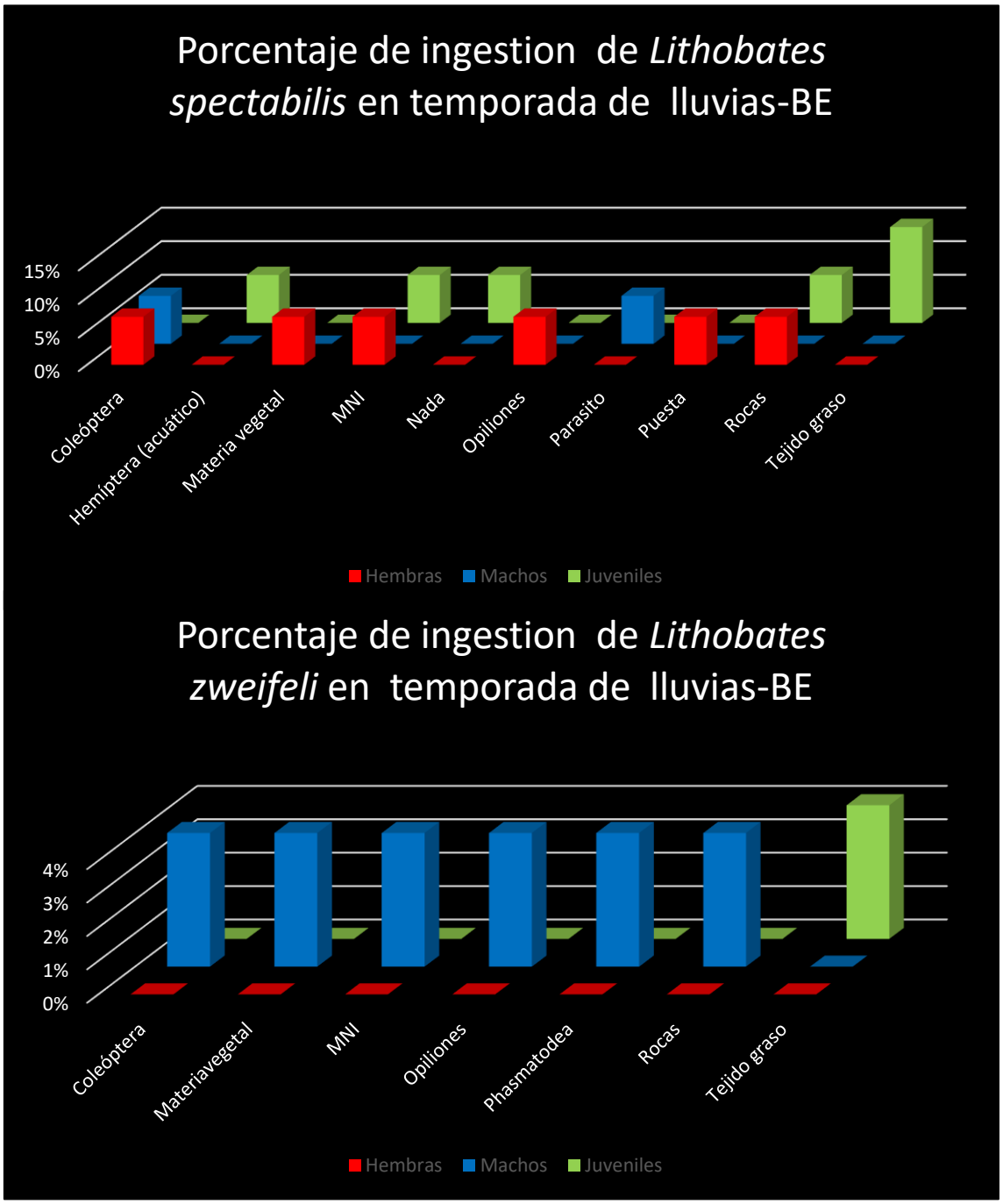

Figura 15.Porcentaje de ingestión de *Lithobates spectabilis y Lithobates* zweifeli en la temporada de lluvias en Bosque de Encino en Sierra de Huautla. (No hubo Hembras de *Lithobates zweifeli*).

En la zona de Bosque de encino en temporada de lluvias se observa que el orden *Coleóptera* corresponde a dieta ocasional o secundaria en *L. spectabilis* y en *L. zweifeli* los órdenes *Hemíptera* y *Opiliones* corresponden a dieta accidental (Ver Tabla 24).

Tabla 24.Composición de L. spectabilis y L. zweifeli en temporada de lluvias en Bosque de Encino de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis			*Lithobates zweifeli*		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Coleóptera	18.95	14.29	0.14	0	0	0
Hemíptera (acuático)	1.00	7.14	0.07	30.09	4	0.04
materia vegetal	3.39	7.14	0.07	4.59	4	0.04
MNI	21.18	14.29	0.14	0	0	0
Nada	16.67	7.14	0.07	1.55	4	0.04
Opiliones	0.57	7.14	0.07	0	0	0
parasito	3.14	7.14	0.07	1.65	4	0.04
Phasmatodea	0	0	0	0	0	0
puesta	0.64	7.14	0.07	4.72	4	0.04
rocas	1.13	14.29	0.14	50.00	4	0.04
Tejido graso	33.33	14.29	0.14	7.40	4	0.04

En la zona de Bosque de Encino en temporada de lluvias se observa que todos los órdenes son accidentales en Hembras y jóvenes en Machos se encontró el orden *Coleóptera* y un parasito como accidental de *Lithobates spectabilis y en Lithobates zweifeli* todos los órdenes son accidentales en Machos y en Jóvenes no se encontró ningún taxa en la dieta. No se encontraron Hembras (Ver Tabla 25).

Tabla 25.Composición de la dieta de hembras, machos y Jóvenes de L. spectabilis y L. zweifeli en temporada de lluvias en Bosque de Encino de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis									*Lithobates zweifeli*					
	Hembras			Machos			Jóvenes			Machos			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Coleóptera	28.62	7.14	0.07	71.38	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	100	4	0.04	0	0	0
Hemíptera (acuático)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0	0	0	0	0	0
materia vegetal	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	4	0.04	0	0	0
MNI	30.32	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	69.68	7.14	0.07	100	4	0.04	0	0	0
Nada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0	0	0	0	0	0
Opiliones	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100	4	0.04	0	0	0
parasito	0.00	0.00	0.00	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
Phasmatodea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	4	0.04	0	0	0
puesta	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
rocas	19.92	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	80.08	7.14	0.07	100	4	0.04	0	0	0
Tejido graso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	14.29	0.14		0	0	100	4	0.04

Dentro la zona de Bosque de Encino en temporada de secas las principales presas consumidas *por L. spectabilis y L. zweifeli* destacan los pertenecientes al orden *Coleóptera*. (Ver Figura 16).

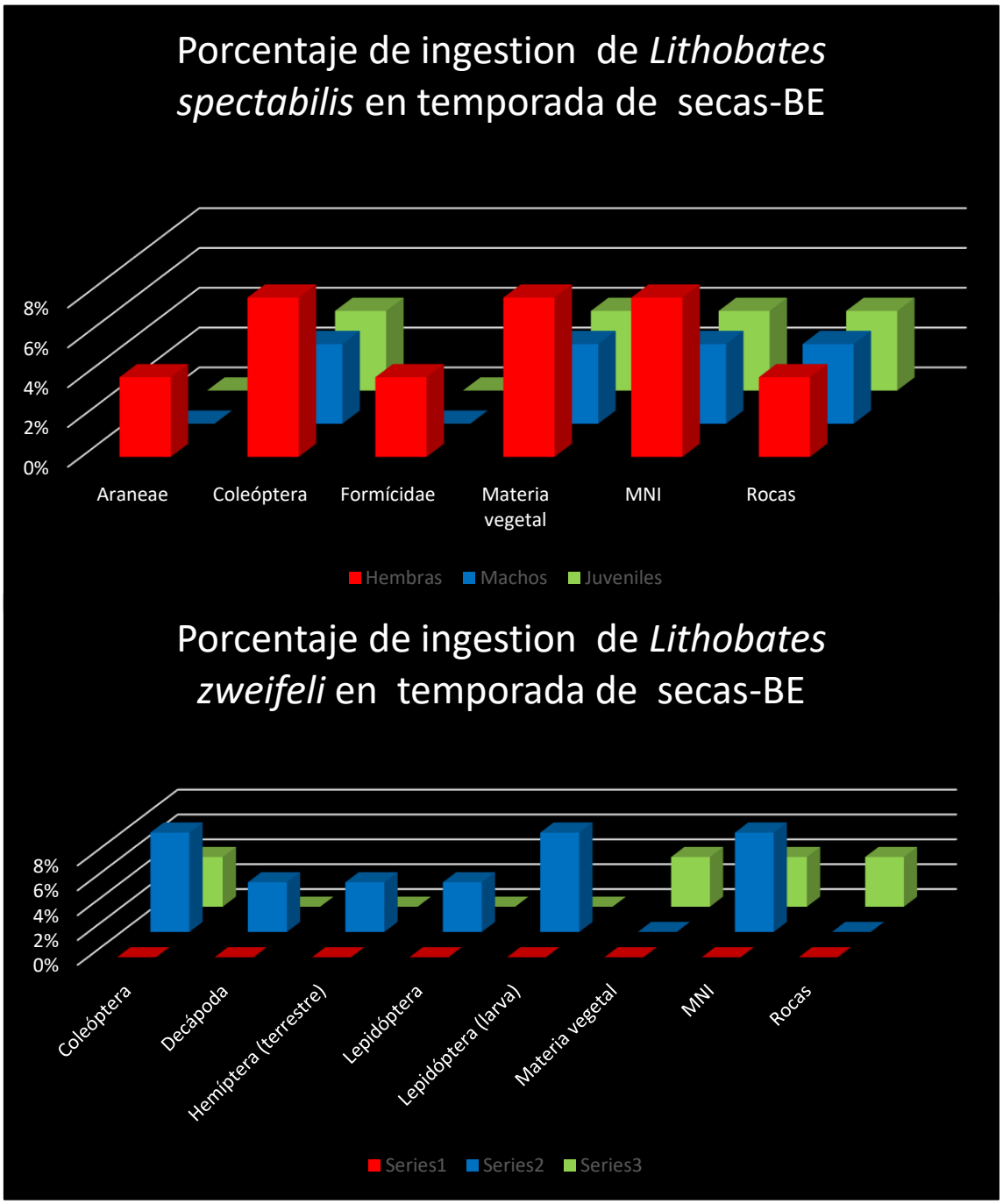

Figura 16.Porcentaje de ingestión de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli* en la temporada de secas en Bosque de Encino en Sierra de Huautla. (No hubo Hembras de *Lithobates zweifeli*).

En la zona de Bosque de encino en temporada de secas se observa que el orden *Coleóptera* corresponde a dieta ocasional o secundaria en *L. spectabilis* y en *L. zweifeli*. El orden *Araneae* corresponde a dieta ocasional o secundaria (Ver Tabla 26).

Tabla 26.Composición de L. spectabilis y L. zweifeli en temporada de secas en Bosque de Encino de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis			*Lithobates zweifeli*		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	1.37	7.14	0.07	36.97	12.00	0.12
Coleóptera	52.23	28.57	0.29	1.20	4.00	0.04
Decápoda	0	0	0	0	0	0
Formícidae	0.06	7.14	0.07	1.78	4.00	0.04
Hemíptera (terrestre)	0	0	0	3.68	4.00	0.04
Lepidóptera	0	0	0	5.93	8.00	0.08
Lepidóptera larva	0	0	0	9.67	4.00	0.04
Materia Vegetal	30.10	28.57	0.29	40.00	12.00	0.12
MNI	13.66	28.57	0.29	0.78	4.00	0.04
Rocas	2.58	21.43	0.21	0	0	0

En la zona de Bosque de Encino en temporada de secas se observa que el orden **Coleóptera** es ocasional o secundario en Hembras y en jóvenes, Machos se encontró el orden *Coleóptera* como accidental de *Lithobates spectabilis y en Lithobates zweifeli* los órdenes *Coleóptera* , Lepidóptera (larva)son accidentales en Machos y en Jóvenes solo el orden *Coleóptera* es accidental. No se encontraron Hembras (Ver Tabla 27).

Tabla 27.Composición de la dieta de machos y Jóvenes de L. spectabilis y L. zweifeli en temporada de secas en Bosque de Encino de acuerdo con el porcentaje de ingestión (PI), frecuencia de ocurrencia (FO) e índice de Albertaine (IA).

	Lithobates spectabilis									*Lithobates zweifeli*					
	Hembras			Machos			Jóvenes			Machos			Jóvenes		
Componente alimentario	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA	PÏ (%)	FO (%)	IA
Araneae	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
Coleóptera	43.60	14.29	0.14	28.45	7.14	0.07	27.95	7.14	0.07	82.46	8	0.08	17.54	4	0.04
Decápoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Formícidae	100.00	7.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
Hemíptera (terrestre)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Lepidóptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	4	0.04	0.00	0	0
Lepidóptera larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	8	0.08	0.00	0	0
Materia Vegetal	71.71	14.29	0.14	14.97	7.14	0.07	13.31	7.14	0.07	0.00	0	0	100.00	4	0.04
MNI	27.94	14.29	0.14	36.03	7.14	0.07	36.03	7.14	0.07	58.99	8	0.08	41.01	4	0.04
Rocas	15.66	7.14	0.07	27.34	7.14	0.07	57.00	7.14	0.07	0.00	0	0	100.00	4	0.04

De la recolección realizada para determinar la fauna asociada en *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli* se obtuvieron un total de 113 organismos, obteniendo la Frecuencia de Ocurrencia, resultando el orden *Hemíptera* con 50.44% que se representó más como alimento disponible, el orden Coleóptera fue el segundo más representado con el 32.74 % (Ver tabla 28).

Tabla 28. Fauna asociada de Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli.

Orden de Presas disponibles	Frecuencia de Ocurrencia (%)
Hemíptera	50.44
Coleóptera	32.74
Hymenoptera	9.73
Mantodea	2.65
Scorpionida	1.76
Lepidóptera	0.88
Orthoptera	0.88
Neuróptera	0.88

Al analizar los datos de correlación entre Largo de la presa con longitud de hocico (LOHO) teniendo una r=0.605 y Anchura de la presa con Longitud de hocico (LOHO) teniendo r=0.621, estos resultados demuestran una relación moderadamente fuerte entre las variables. (Ver Figura 17-18).

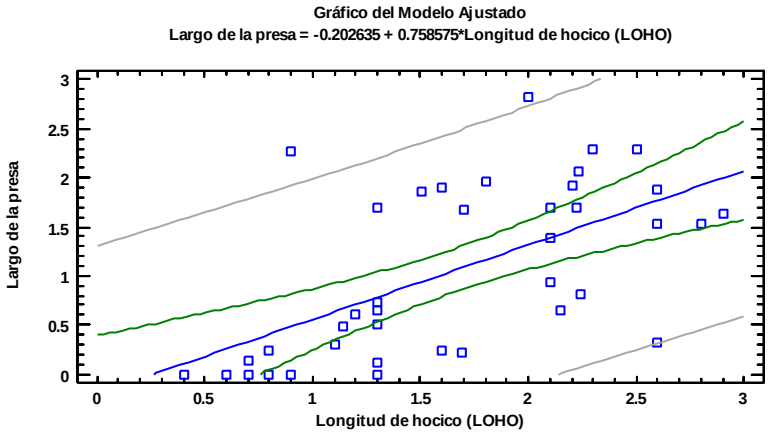

Figura 17.Correlación de Largo de la Presa con Longitud del hocico (LOHO) de L. spectabilis y L. zweifeli.

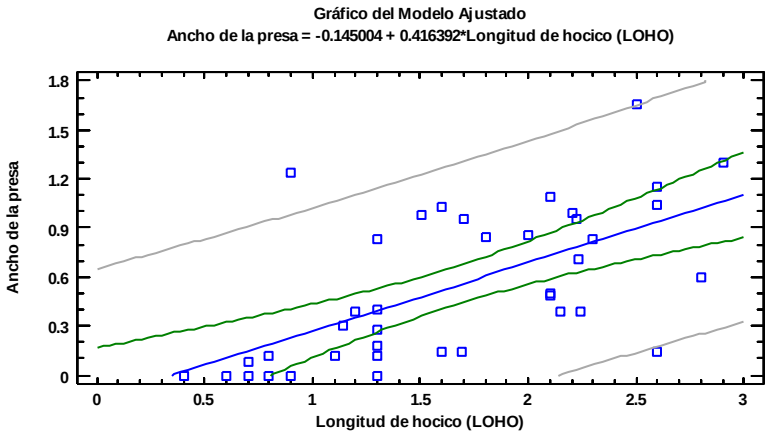

Figura 18.Correlacion de Ancho de la Presa con Longitud del hocico (LOHO) de L. spectabilis y L. zweifeli.

Al analizar los datos de correlación entre Largo de la presa con Ancho de hocico (LOHO) teniendo una r=0.693 y Anchura de la presa con Anchura del hocico (LOHO) teniendo r=0.709, estos resultados demuestran una relación moderadamente fuerte entre las variables. (Ver Figura 19-20).

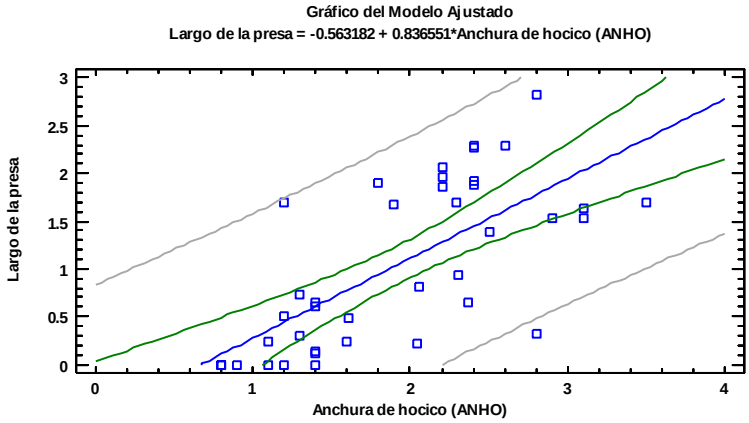

Figura 19.Correlación de Largo de la Presa con Ancho del hocico (ANHO) de L. spectabilis y L. zweifeli.

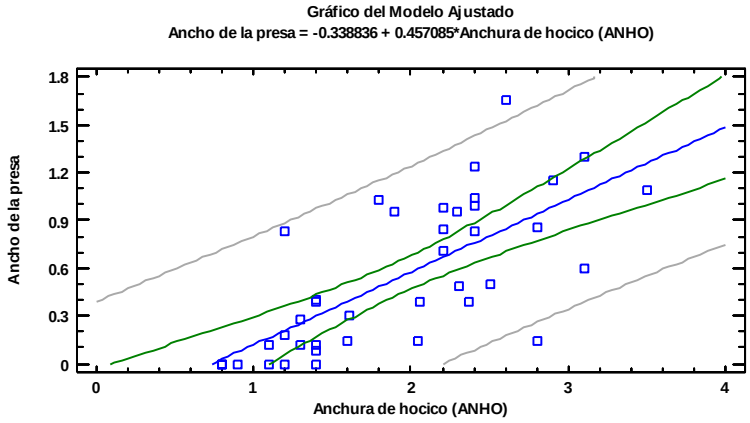

Figura 20.Correlación de Ancho de la Presa con Ancho del hocico (LOHO) de L. spectabilis y L. zweifeli.

Al analizar los datos de correlación entre Largo de la presa con Larco de la cabeza teniendo una r=0.650 y Anchura de la presa con Largo de la cabeza teniendo r=0.707 se observa una relación moderadamente fuerte entre las variables. (Ver Figura 21-22).

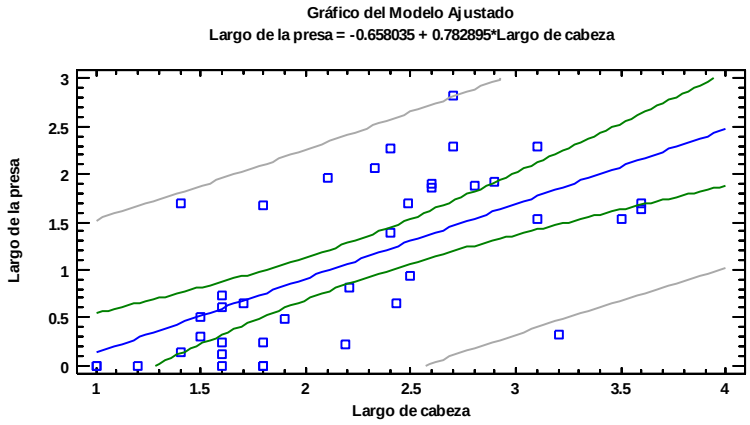

Figura 21.Correlación de Largo de la Presa con Largo de la cabeza de L. spectabilis y L. zweifeli.

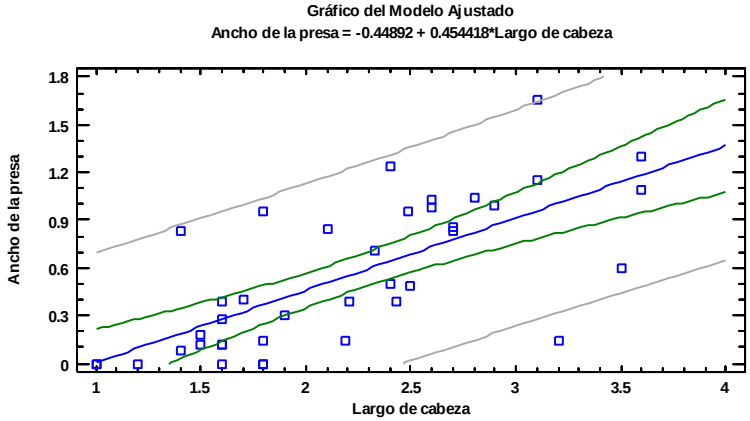

Figura 22.Correlación de Ancho de la Presa con Largo de la cabeza de L. spectabilis y L. zweifeli.

Discusión

La dieta de *Lithobates zweifeli* está conformada por 23 diferentes tipos de taxa principalmente correspondiente al orden *Coleóptera* resultando ser especialista, al contrario de lo que reporta Mendoza-Estrada et. al (2008), hay 46 diferentes tipos de taxas diferentes siendo su dieta terrestre pero generalista no encontrando un taxa en particular o muy representativo, en cuanto a *Lithobates spectabilis* su dieta se conformó de 15 diferentes tipos de taxa donde el más representativo correspondió al orden *Coleóptera* resultando un especialista, en comparación Barrios-Damian (2006) registró 18 diferentes tipos de ordenes con mayor preferencia al orden *Coleóptera*. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, las diferencias de la dieta en ambas especies pueden verse reflejadas en la cantidad de ítems alimenticios y que una de ellas tiene menor cantidad de opciones para consumo alimento como lo que reporta Barrios-Damian (2006). Al comparar los resultados entre *L. spectabilis* y *L. zweifeli* las dietas por género y por sexo se encontró que comparten taxas en preferencia teniendo así una sobreposición en todas sus categorías de manera similar a lo que reportó Ramírez Isoba, (2016) con *Hyla arenicolor*.

Respecto a la diferencia de dieta de acuerdo con el sexo entre Hembras, Machos y edad entre *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli* el índice de preferencia es ocasional o secundario para el orden *Coleóptera* coincidiendo con lo reportado por Mendoza-Estrada et. al (2008) donde registró que la dieta de *Lithobates zweifeli* está conformada por presas terrestres a diferencia de lo que menciona Ramírez-Bautista y Lemos-Espinal (2004), donde diferentes géneros de *Lithobates* (*L.moctezumae* y *L. vaillanti*) prefieren en su dieta a presas acuáticas. Con respecto a *Lithobates spectabilis,* el trabajo de Barrios-Damian (2006), no muestra diferencias con el presente estudio puesto que su dieta es de manera similar preferencial para el orden Coleóptera, esto puede deberse a que la mayor parte de los coleópteros consumidos son de hábitos terrestres los cuales por ser lentos tienen menos oportunidad de escapar siendo más fáciles de capturar.

Al comparar los resultados entre *L. spectabilis* y *L. zweifeli* en temporada de lluvias el orden *Coleóptera* es ingerido ocasionalmente o de manera secundaria,

ambas especies son especialistas en su dieta compartiendo o sobreponiendo la dieta en todas sus categorías excepto Macho-Juvenil de *Lithobates spectabilis*. En tanto la sobreposición entre especies la única categoría que no se sobrepone es Macho-Macho. Al contrario de lo reportado por Mendoza-Estrada et. al. (2008) donde menciona que en *L. zweifeli* el orden más representativo es *Lepidóptera,* siendo su dieta preferente, esto se puede deber a que con las lluvias los cuerpos de agua aumentan y la vegetación florece lo que se podría relacionar con una gran cantidad de *Lepidópteros* a las orillas de los cuerpos de agua siendo una presa en mayor abundancia para los organismos. En contraparte Barrios-Damian (2006) menciona que en *L. spectabilis* el orden *Coleóptera* es el más representativo siendo un alimento preferente en estos organismos, coincidiendo de igual manera con lo reportado en el presente trabajo.

En la temporada de secas, L. *spectabilis* y *L. zweifeli* consumen c*oleópteros* en la dieta de manera ocasional o secundaria. Ambas especies son especialistas en su dieta compartiendo o sobreponiendo la dieta en todas sus categorías excepto Macho-Juvenil de *Lithobates spectabilis*. En tanto la sobreposición entre especies la única categoría que no se sobrepone es Macho-Macho. Con base a lo que reporta Barrios-Damian, 2006 el orden *Lepidóptera* es el más representado como dieta, pudiéndose asociar a que los lepidópteros están a las orillas de los charcos a diferencia de los *Coleóptera* que se registraron en los alrededores, con respecto a *L. zweifeli* Mendoza-Estrada, 2008 reporta que no hubo diferencias significativas entre lluvias y secas por lo que el orden más representativo es *Lepidóptera* siendo su dieta preferente teniendo grandes diferencias con lo reportado en este trabajo, las diferencias que se muestran podrían deberse a la ubicación y la disposición del agua ya que en el estudio realizado por Mendoza-Estrada, (2008) los muestreos son en el río el cual puede mantener agua aunque en menor cantidad en la época de secas, esto le favorece a que se encuentren más organismos durante todo el año al tener disponibilidad del recurso agua.

Al comparar la temporada de lluvias en Selva Baja Caducifolia y temporada de secas en Selva Baja Caducifolia en ambas especies se nota que en las dos temporadas son especialistas y en casi todas sus categorías comparten dieta

excepto en lluvias para la categoría Hembras con Machos de *L. spectabilis* y Hembras con jóvenes para el caso de *L. zweifeli* y temporada de secas de Hembras con Jóvenes, Hembras con Machos cabe mencionar que no se encontraron organismos de *L. spectabilis* y en competencia general las dos especies se solapan, no hay solapamiento entre categorías por la falta de organismos de *L. spectabilis*. Su dieta es representada por el orden *Coleóptera* siendo secundaria y ocasional en las dos temporadas resaltando que no se encontraron organismos en la temporada seca de *L. spectabilis*. Al comparar la temporada de lluvias en Bosque de Encino y temporada de secas en Bosque de Encino ambas especies se nota que en las temporadas son especialistas ambas especies y en todas sus categorías en temporada de lluvias y comparten dietas en temporada de secas y en comparación general las dos especies son especialistas y se solapan, no comparten dieta Hembras con Hembras en las dos temporadas y Machos con Machos solo en temporada de lluvias. Su dieta es representada por el orden *Coleóptera* siendo secundaria y ocasional en temporada de secas y en comparación con la temporada de lluvias es accidental entre ambas especies, en comparación con lo reportado con Luria (2012) para *L. vallianti* en ambas épocas encuentra con mayor preferencia al orden de *Orthopteros*, aunque exista diferencia entre las dietas por los órdenes coinciden en la preferencia en los hábitos ya que las dos dietas resaltan en las dos temporadas, siendo organismos con grandes tallas podrían tener mayor preferencia por su mayor aporte proteico.

Dentro de los hábitos alimenticios de *L. spectabilis* y *L. zweifeli* se encontraron minerales (rocas) en pequeñas proporciones pero constantes en los organismos recolectados de *L. spectabilis* y *L. zweifeli* siendo representados como ocasional o secundario comparando con Mendoza-Estrada (2008) en *L. zweifeli* y Barrios-Damian en 2006 en *L. spectabilis* los dos se reportan en pequeñas cantidades mencionándolo como accidental por lo tanto, existen diferencias marcadas.

Tomando en cuenta la gran cantidad de organismos que ingieren, poseen abundante queratina la cual es de difícil digestión, se propone que *L.spectabilis* y *L.zweifeli* ingieren minerales de manera habitual para poder moler y tener una mejor digestión de la queratina, similar como lo hacen otro tipo de organismos como reptiles. Cabe mencionar que también se contabilizó la materia vegetal obtenida en *L. spectabilis* y *L. zweifeli* comparando los resultados con Mendoza-Estrada et. al (2008) en *L. zweifeli* tiene una coincidencia alta con lo obtenido

proponiendo que es complemento de la dieta para facilitar digestión del alimento, por otra parte con Barrios-Damian en (2006) menciona que no tomó encuentra la materia vegetal por su baja proporción en contenido pero destaca que en época de secas aumenta su contenido comentando que autores como Evans y Lampo 1996, Diaz-Paez y Ortiz, 2003 argumentan que sirve como arrastre para eliminar parásitos intestinales, exoesqueletos de invertebrados, contribución de alimento y como recurso adicional para reservorio de agua para el estiaje por lo que menciona realizar más estudios sobre el tema, coincidiendo y reafirmando lo reportado, podemos decir que la materia vegetal al igual que las rocas forman un papel importante para la digestión ya que la ingieren de manera habitual y en altas proporciones les facilita la eliminación de exoesqueletos de organismos altamente ricos en queratina.

De las dos especies estudiadas solo en *L. zweifeli* se encontró que parte de su dieta está compuesta por ranas de la misma familia por lo que demuestra tendencias canibalistas, estos resultados pueden estar relacionados con los obtenidos de Mendoza-Estrada et. al (2008) que registra renacuajos de *Lithobates sp.* como parte de su dieta y Barrios-Damian en 2006 encuentra canibalismo en *L. spectabilis* con renacuajos de su misma especie y de *Bufo sp*,. resaltando que solo las hembras fueron las que registraron tendencias canibalistas, si es bien cierto mencionar que el organismo encontrado se encontraba en estadio juvenil y fue registrado en una hembra, se coincide con Barrios-Damian (2006) ya sea por su alto valor nutritivo son ingeridos como mayor aporte para la época reproductiva. Existen más casos documentados de canibalismo en *Lithobates* particularmente *castebeianus* como lo mencionan Werner Welborn y M.A. McPeeK 1995, Beard y Baillie 1998 y Daza-Vaca y Castro-Herrera 1999, Oliver López *et al*., 2004 en los cuales se registran organismos con diferentes tallas no particularmente renacuajos, por lo que podría suceder lo mismo con *L. spectabilis* y *L. zweifeli* al compartir nicho obligándolos a competir por alimento y espacio.

Lithobates zweifeli registró tener organismos del orden Scorpionida genero *Centruroides sp*. Resultado que coincide con lo obtenido con Mendoza-Estrada en 2008 reportando consumo de escorpiones *Centruroides limpidus*, y diciendo que presenta cierta inmunidad. Otros autores reportan tendencias inmunes en diferentes organismos del género *Lithobates* como Barrios-Damian en 2006 reportó como parte de la dieta de *L. spectabilis* a *Scolopendra sp* y Taylor y

Michael 1971, Brown 1974, Platt y Fontenot 1993, Stuart 1995, Daza-Vaca y Castro-Herrera 1999 registran que *L. castebeianus* es resistente a la bufomina, Sin embargo, sería prudente seguir con más investigaciones para ver la inmunidad que presentan estos organismos a ciertos tipos de toxinas generándoles una ventaja tanto en forma alimenticia como en distribución.

Con respecto a las correlaciones morfológicas con tamaño de la presa, todas tienen tendencias lineales lo que demuestra una fuerte correlación comparándolo con lo reportado de Sanabria *et al.* (2005) donde no encontró relaciones entre medidas morfológicas y tamaños de las presas, solo se relacionó el ancho de la boca con el largo medio de la presa. Estas diferencias podrían deberse a características propias de la especie o incluso a su distribución ya que pueden cambiar su dieta o su tipo de forrajeo.

Para la Fauna asociada el Orden Coleóptera es de los que se encuentran más representado lo cual corresponde con las dietas más ingeridas por *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli* comparándolo con Ramírez (2017) su relación cambia ya que el Orden Hemíptera es el más asociado, esta diferencia puede ser ya que las Hyla arenicolor al ser anfibios de tallas más chicas consumen artrópodos de menor tamaño relacionados a su talla.

Conclusiones

- *Lithobates spectabilis* se encuentra más representada en el mes de Julio en Bosque de Encino y *Lithobates zweifeli* en el mes de Junio en Selva Baja Caducifolia.

- La dieta de *Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli* está compuesta principalmente por el orden *Coleóptera*, teniendo hábitos especialistas en temporadas de lluvias y secas y zona de Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino, sobreponiendo su alimentación entre las dos especies.

- En temporada de lluvias y secas *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli,* presentan sobrelape en su dieta, pero no en así en la categoría de Macho-Macho. El solapamiento por especie no se presenta en la categoría de Macho-Joven de *Lithobates spectabilis*.

- En la zona de Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli,* no se sobrelapan en todas sus categorías.

- Para la Selva Baja Caducifolia la dieta de *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli* se sobrelapa sólo en la temporada de lluvias ya que en temporada de secas no se encontraron organismos de *Lithobates spectabilis*.

- En la zona de Bosque de Encino la dieta de ambas especies se sobrelapa en ambas temporadas (lluvias y secas).

- Todas las correlaciones son moderadamente fuertes entre las medidas morfológicas de las dos especies de *Lithobates* con el ancho y largo de la presa.

- Existen preferencias alimentarias hacia el orden Coleóptera en sus tres categorías en ambas especies.

- El Orden Coleóptera es de los más representativos como fauna asociada para *Lithobates spectabilis* y *Lithobates zweifeli.*

LITERATURA CITADA

Aguilar, J. (1993) Educación Ambiental. Desde Río hacia las sociedades sustentables y de responsabilidad global. Cuadernos para una sociedad sustentable. GEA y Fundación Fredrich Ebert.

Aguilar R., O. Dorado, D. M. Arias, R. Castro y H. Alcaraz (2003) Reptiles y anfibios de la Sierra de Huautla. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, con apoyo de la Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (CONABIO) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza.

Anderson sh. (1991) Managing our wildlife resources. Merrill publishing co., Columbus, oh

Albertaine, B. J. (1973) Biologie des stades Jóvenes de Teleosteens Mugilidae: Mugil auratus Riso 1810, Mugil saliens Riso 1810.IH Régimen alimentaire. Aquaculture2:251566.

Anderson, A. M., D. A. Haukos y Anderson, J., T. (1999) Diet composition of three anurans from the Playa wetlands of northwest Texas. Copeia 2:515-520.

Alford, R. A., Richards, S., J. (1999) Global amphibian declines: a problem in applied ecology. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 30:133-165.

Arnet, H. R., Jacques, L., R. (1987) Guide insecto. Publ.Simon y Shuster. New York.

Barrios, D. M. (2006) Hábitos Alimentaros de Rana spectabilis Hillis y Frost, 1985 (Anura: Ranidae) en la Reserva Estatal Sierra de Montenegro, Morelos, México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Facultad de Ciencias Biológicas.

Beard, K. H. y Baillie, J. (1998) Rana catesbeiana. Diet. Herpetol. Review 29(1):40.

Bonilla-Barbosa J., R., y Villaseñor-R. J., L., (2003) Catálogo de la Flora del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca

Borror, D., White, R. (1970) A Field Guide to the insects of America North of Mexico, Houghton Mifflin Company Boston, USA.

Borror, D., Triplehorn, C., y Jhonson, N. (1992) An Introduction of Study of the Insects, Saunders College Publishing, USA. 875p.

Bradley, S. W. (2004) The Ecology and Natural History of the Northern Leopard Frog, Rana pipiens Schreber, in West Virginia. Marshall University, publications on ResearchGate

Brown, L. E. (1974) Behavioral reactions of bullfrogs while attempting to eat toads. Southwestern Nat. 19:335-336.

Casas-Andreu., G., Valenzuela-López, G G., Ramírez-Bautista, A. (1991) Como Hacer una colección de Anfibios y Reptiles. Cuadernos10, Instituto de Biología, UNAM, México, DF. 68p.

Casas-Andreu, G., Reyna-Trujillo, T. (1990) Herpetofauna. Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía. UNAM, México.

Canseco-Márquez, L., Gutiérrez-Mayén, G. (2010) Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. CONABIO, Cuicatlán, A.C. y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. 302pp.

Collins, J., Storfer, A. (2003) Global amphibian declines: sorting the hypotheses. Diversity and Distributions 9:89-98.

Colston tj, Costa gc, Vitt lj. (2010) Snake diets and the deep history hypothesis. Biol J Linn Soc.; 101:476-486.

Cetenal, (1976) Carta Topográfica 1/50 000: Mapa E14-A-79 Tilzapotla; Mapa E14A-59 Cuernavaca; Mapa E14-A-69 Jojutla; Mapa E14-B-61 Tepalcingo. Comisión de Estudios del Territorio Nacional, México, D.F.

Daza-Vaca Jd, Castro-Herrera F. (1991) Hábitos alimenticios de la rana toro (Rana catesbeiana) Anura: Ranidae, en el Valle del Cauca, Colombia. Rev Acad Colomb, Cienc Exactas Fís Nat. 1999;23:265-274.

Daszak, P., Cunningham, A., Hyatt, A., D. (2003) Infectious disease and amphibian population declines. Diversity and Distributions 9:141-150.

De La Maza, Eb. R., Ojeda A. C., (1995) La Horofauna higrófila de la cañada de La Toma, Tilzapotla, Morelos, México. (*Lepidóptera*-Rhopalocera). R, ev. Soc. Mex. Lep. XV (2) 1-3 p

De La Maza E. R., A. White L., De La Maza R., R. (1995) Exploración de factores compensatorios que permiten el refugio de rhopalocerofauna higrófila en cinco cañadas de clima subhúmedo en Morelos, México. Rev. Soc. Mex. Lep. XVI (1);1-63.

Diaz-Páez, H., Ortiz J., C. (2003) Hábitos alimenticios de Pleurodinia tbaul (Anura, Laptodactylidae), En concepción, Chile. Gayana (Concepc.), 2003, 67(1):25-32.

Dorado, O. (1983) La subfamilia Mimosoideae (Familia Leguminosae) en el Estado de Morelos. Tesis. Escuela de Ciencias Biológicas, UAEM, Cuernavaca, Mor. 190 pp

Dorado, O. (1989) Brongniartia vazquezii, a new species from the state of Morelos, México. Syst. Bot. 14:20-23.

Dorado O., Maldonado B., Arias D.M., Sorani V., Ramírez R., Leyva E. y D. Valenzuela. (2005) Programa de conservación y manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla México. CONAMP México.

Duellman, W. E., Trueb, L. (1994) Biology of amphibians. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 670 p.

Duellman, W. E., Trueb, L. (1986) Biology of Amphibians. McGraw-Hill, New York, U.S.-A. 670 pp.

Duré, M. I., Kehr, A. I. (2004) Influence of microhabitat on the trophic ecology of two leptodactylids from northeastern Argentina. Herpetologica 60:295-303.

Evans, M., Lampo, M. (1996) Diet of Bufo marinus in Venezuela. J. Herpetol. 30(1):73-76

Flores-Villela, O. (1993) Herpetofauna of Mexico: distribution and endemism. In Biological diversity of Mexico: origins and distributions, T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa. (eds.). Oxford University Press, New York. p. 253-280.

Frías-Álvarez, P., J. J. Zúñiga-Vega y O. Flores-Villela. (2010) A general assessment of the conservation status and decline trends of Mexican amphibians. Biodiversity and Conservation 19:3699-3742.

Frost, D. R. (2017) Amphibian species of the World: an online reference. Version 5.6 (23 de enero 2017). Electronic database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/ index.html. American Museum of Natural History, New York, USA; ultima consulta: 08. X.2017.

García E. (1981) Modificaciones al sistema de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Ed. Larios, México, 150 p

García. R, Juan Carlos; Lucas-Velásquez, Leonardo; Cárdenas Henao, Heiber; Posso Gómez, Carmen Elisa. (2012) Ecología Alimentaria De La Rana De Lluvia Endémica

Pristimantis Jubatus (Craugastoridae) En El Parque Nacional Natural Munchique, Colombia Acta Biológica Colombiana, Vol. 17, Núm. 2, 2012, Pp. 409-418.

Gelover, A.A. (1997) Reparto de Recursos en Hyla miotympanum, Bufo valliceps y Rana spectabilis (Amphibia: Salientia) en Metztitlán Hidalgo. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Guadalupe, M. O. R. (2010) Repartición de Recursos en cuatro poblaciones de Anuros (*Hyla arenicolor, Hyla xera, Lithobates spectabilis, Ollotis occidentalis*)., que habitan el Valle de Zapotitlán Salina, Puebla, México. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Iztacala.pp77

Guillermo A. Woolrich-Piña, Geoffrey R. Smith, Julio A. Lemos-Espinal, and R. Guadalupe Martínez-Olguín. (2017) Resource Use by Adults of Four Species of Anurans Along the Río Salado, Puebla, Mexico. Herpetological Conservation and Biology 12:182–191.

Halliday, T., Adler. K. (2007) La gran enciclopedia de los anfibios y reptiles. Libsa, Madrid. 240 p.

Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y F. Mercedes. (2001) Medición y monitoreo de la diversidad biológica, métodos estandarizados para anfibios. Editorial Universitaria de la Patagonia, Argentina. 349 p.

Hirai, T., Matsui, M. (2002) Feeding relationships between Hyla japonica and Rana nigromaculata in rice fields of Japan. Journal of Herpetology 36:662-667

Hillis, D. M. y J. S. Frost. 1985. Three new species of Leopard Frogs (Rana pipiens Complex) from The Mexican Plateau. Occasional Papers of the Museum of Natural History University of Kansas, 117: 1-14.

Houlahan, J.E., C. S. Findlay, B. R. Schmidt, A. H. Meyer, and S.L. Kuzmin. (2000) Quantitative evidence for global amphibian population declines. Nature 404:752-755.

INEGI (1981) Síntesis geográfica del Estado de Morelos. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

Lagler, K. F. (1977) Freshwater fishery biology. Wm. C. Brown Company Pub. Dubuque, Iowa. 421 pp.

Lajmanovich, R. C. (1996) Dinámica trófica de Jóvenes de Leptodactylus ocellatus (Amphibia: Anura), en una isla del Paraná, Argentina. Cuadernos de Herpetología 10:11-23.

Lemos, E. J. (2016) Anfibios y reptiles de Hidalgo, México. CONABIO.

Levins, R. (1968) Towards and evolutionary theory of the niche. Evolution and environment, drake. Uni.Press, New Haven.

López, J. A, Arias, M. M., Peltzer, P. Lajmanovich, R. C. (2005) Dieta y variación morfométrica de Leptodactylus ocellatus (Linneaus, 1758) (Anura: Laptodactylidae) en tres localidades del centro este de Argentina. Boletín de la Asociación Herpetológica Española 16:32-38.

López, J. A., Scarabotti, P. A., Medrano, M. C., Ghirardi, R. (2009) Is red spotted green frog (Hypsiboas punctatus, Anura: Hylidae) selecting its preys? The importance of prey availability. International Journal of Tropical Biology 57:847-857.

Lips, K. R., J. Diffendoofer, J. R. Mendelson III y M. W. Sears. (2008) Riding the wave: reconciling the roles of disease and climate change in amphibian declines. PloS Biology 6:441-454.

Lugo H. J. (1984) Geomorfología del sur de la Cuenca de México. Inst. Geogr. UNAM, Serie Varia 8;36.

Luria M.R. (2012) Ecología Trófica del ensamble de anuros riparios de San Sebastián Tlalcotepec, Sierra Negra de Puebla, México. Universidad Nacional Autónoma del Estado de Hidalgo. Centro de Investigaciones Biológicas.

Mcarthur, R.H. y Levins, R. (1967) The limiting similarity, convergence and divergence of co-existing species. American Naturalist, 101: 377-385.

Martínez. C. M. y Pérez G. M. (2011) Composición De La Dieta De Craugastor Lineatus (Anura: Craugastoridae) De Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.), 27(2): 215-230.

Matiaz, M. C. y Pérez, G. M. (2011) Composicion de la dieta de Craugastor lineatus (anura: Craugastoridae) de Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana, 21-230.

Mendoza, E. L.J., Lara, L. R. y Castro, F.J. (2008) Dieta de *Lithobates zweifeli* Hillis, Frost y webb 1984 (anura: Ranidae) en un rio estacional del centro de México, Acta Zoológica Mexicana. 169-197.

Menéndez. G. P. (2001) Ecología trófica de la comunidad de anuros del Parque Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Facultad De Ciencias Exactas Y Naturales

Miranda F. y E. Hernández-X., (1963) Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28:291-279

Ochoa-Ochoa, L. M., J. E. Bezaury-Creel, L. B. Vázquez y O. Flores-Villela. (2011) Choosing the survivors? A GISbased triage support tool for micro-endemics: application to data for Mexican amphibians. Biological Conservation 144:2710-2718.

Oliver L. L. (2006) Ecología de la reproducción y Desarrollo larvario en un ensamble de anuros en la región de Zapotitlán Salinas, Puebla. Universidad Nacional Autónoma de México FAcultad de Estudios Superiores Iztacala.

Oliver-López, L., G.A Woolrich-Piña, J.A. Lemos-Espinal, J.E. G8onzález-Espinosa, F. Correa-Sánchez; A.H. Diaz de la Vega y J.C. Navarro-García. 2004) Repartición de Recursos Alimentarios en un Ensamble de Anuros que Habitan en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Libro de Resúmenes, VIII Reunión Nacional de Herpetología. UJAT Villahermosa, Tabasco. 68pp.

Peltzer, P. M., A. M. Attademo, R. C. Lajmanovich, C. M. Junges, A. H. Beltzer y L. C. Sánchez. (2010) Trophic dynamics of three sympatric anuran species in a soybean agroecosystem from Santa Fe Province, Argentina. Herpetological Journal 20:261-269.

Pianka, E. R. (1967) On lizard's species diversity: North American flatland deserts. Ecology, 47:1055-1059.

Pianka, E.R. (1973): The structure of lizard communities. Annual Review of Ecology and Systematics, 4: 53-74.

Pianka, E. R. (1974) Niche overlap and diffuse competition. Proceedings of the National Academy of Sciences 71:21412145.

Platt, S. G. y L. W. Fontenot. (1993) Bullfrog (Rana catesbeiana) predation on Gulf Coast toads (Bufo valliceps) in Louisiana. Bull. Chicago Herpet. Soc. 28:189-190

Ramírez I. C. (2016) Variación ontogénica, temporal y espacial en la dieta de *Hyla* arenicolor. UNAM Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Ramos G.S. y Gatica.C. A (2009) Ecología alimentaria de la rana toro Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802) en el noroeste de Chihuahua, México pp441-429

Sanabria A. E., Quiroga B. L. y Acosta C. J. (2005) Dieta de Leptodactylus ocellatus (Linneaus, 1758) (Anura: Laptodactylidae) en un humedal del oeste de Argentina. Facultad de Ciencias Biologicas. Rev. Peru. biol. 12(3): 472- 477 (2005

Sánchez H. C. y M. L. Romero, (1992) Mastofauna silvestre del Ejido El Limón, Municipio de Tepalcingo, Morelos. Universidad: Ciencia y Tecnología 2:87-95

Schoener, T. W. (1974) Resource partitioning in ecological communities. Science 189:27-39.

Silva Hr, Britto-Pereira Mc, Caramaschi U. (1989) Frugivory and seed dispersal by Hyla truncata, a Neotropical tree-frog. Copeia. 785-794.

Simon, M.P y C. A. Toft., (1991) Diet specialization in small vertebrates: mite-eating in frogs, Oikos. 263-278.

Stuart, J. N. (1995) Rana catesbeiana. Diet. Herpetol. Review 26(1):33.

Ramírez-Pulido J. y A. Castro-Campillo, (1990) Regionalización Mastofaunística. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía; UNAM, México.

Rzedowski J., (1978) Vegetación de México. Limusa, México, 432 pp

Taigen, L.T. y F. H. Pough. (1983) Prey preference, foragning behavior, and metabolic characteristics of frogs, The American Nauturalist. 509-520.

Toft, C.A. (1981) Feeding ecology of Panamanian litter anurans : patterns in diet and foraging mode, Journal of Herpetology.139-144

Toft, C.A. y Duellman, W.E. (1979) Anurans of the lower río Llullapichis, Amazonian Perú : à preliminary analysis of community structure. Herpetologica, 35 : 71-77.

Taylor, R. J. y E. D. Michael. (1971) Habitat effects on monthly foods of bullfrogs in eastern Texas. Proc. Conf. Southeastern Assoc. Gamme Fish Comm. 25 :176-186.

Vidal Z. R., (1980) Alunas relaciones clima-cultivos en el Edo. Mor. Instituto de Geografía UNAM, México.

Vitt, L. L. y J. P. Caldwell. (2009) Herpetology an introductory biology of amphibians and reptiles. Academic Press, Burlington, Massachusetts. 697 p.

Vitt Lj, Pianka Er. (2005) Deep history impacts present-day ecology and biodiversity. Proc Natl Acad Sci U S A. 102:7877-7881.

Wake, D. y V. Vredenburg. (2008) Are we in midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. Proceedings of the National Academy of Sciences 105:11466-11473.

Werner, E.E., G.A. Welborn y M.A. McPeeK. (1995) Diet composition in Postmetamorphic Bullfrogs and Green Frpgs: Impications for Interespecific Predation and Competition. J. Herpetol. 29(4):600-607.

Wilson, D.S. (1975) The adequacy of body size as a niche difference. American Naturalist, 109: 769-784.

Windell, J. T. y S. Bowen, H. (1978) Study of fish diets based on analysis of stomach contents. Pp. 219-226. In: T. Bagenal (ed). 1978. Methods assessment of fish production in freshwater. IBPHandbook No.3, Blackwell Scientific Publications Oxford

Young, B., S. Stuart, J. S. Chanson, N. A. Cox y T. M. Boucher. (2004) Joyas que están desapareciendo: el estado de los anfibios en el Nuevo Mundo. Nature Serve. Arlington, Virginia. 53 p.

ANEXOS

Anexo A. Modificación de técnica método numérico.

Anteriormente en la técnica de método numérico por cuadricula se utilizaba una cuadrícula milimétrica de 5 x 5 cm colocada se hacia el conteo de cuadro por cuadro para sacar el total de las presas consumidas, la modificación se hizo utilizando una cámara digital CANNON EOS REBEL i3 , con la cual se fotografía la caja Petri con el contenido estomacal esparcido homogéneamente, para el procesamiento de la foto se utilizó el programa Image J en el cual se calibran las medidas en las que se van a leer los resultados en este caso se utilizaron mm, se enmascaran los datos a medir, se selecciona y se procede a sacar los perímetros y las áreas que abarcan los organismos que fueron ingeridos como parte de la dieta por partes individuales y en totales , los resultados se copian (Ver Figura 23 y 24) y se pegan en una plantilla de Excel donde se continua con el cálculo como el número total de área que ocupan los distintos tipos de alimento de un mismo estómago representa el 100% en la dieta de ese individuo, el porcentaje de cada grupo ingerido es el número de área dividido entre el total y multiplicado por 100. La frecuencia de ocurrencia es el número de veces en que aparecen los diferentes tipos de alimento en el contenido estomacal (Lagler 1977), por lo tanto, los resultados no se ajustan al 100%. La FO de cada componente alimentario al ser dividido entre 100 se conoce como índice de Albertaine (1973) (IA), y se compara con una escala en la cual valores de 0 a 0.10 ubican al componente alimentario como ingerido en forma accidental, valores de 0.11 a 0.50 indican una ingestión ocasional o secundaria y valores de 0.51 a 1.0 indican alimentos ingeridos en forma preferente.

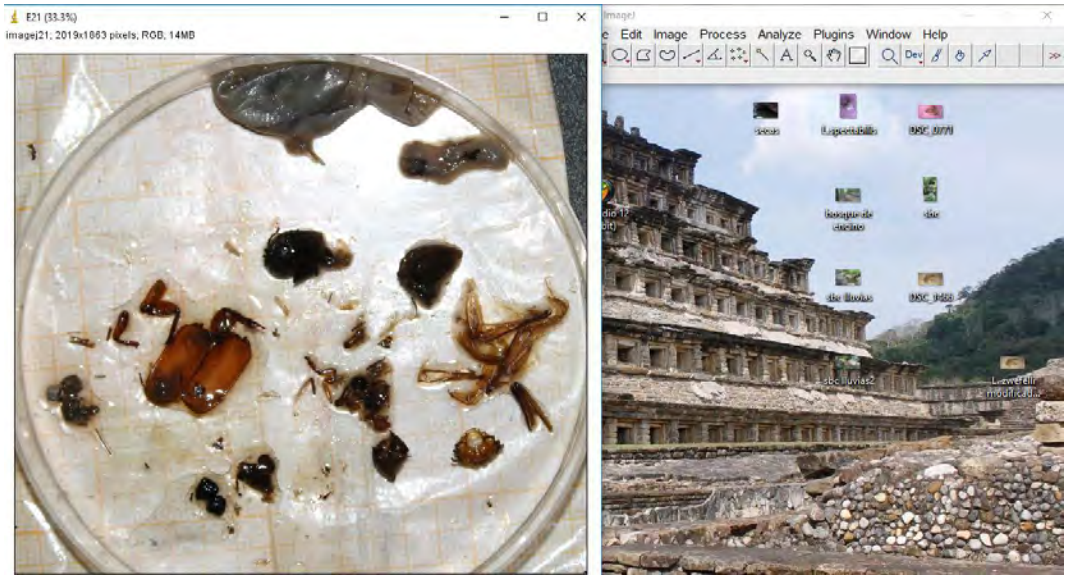

Figura 23.Imagen de contenido estomacal en programa ImageJ.

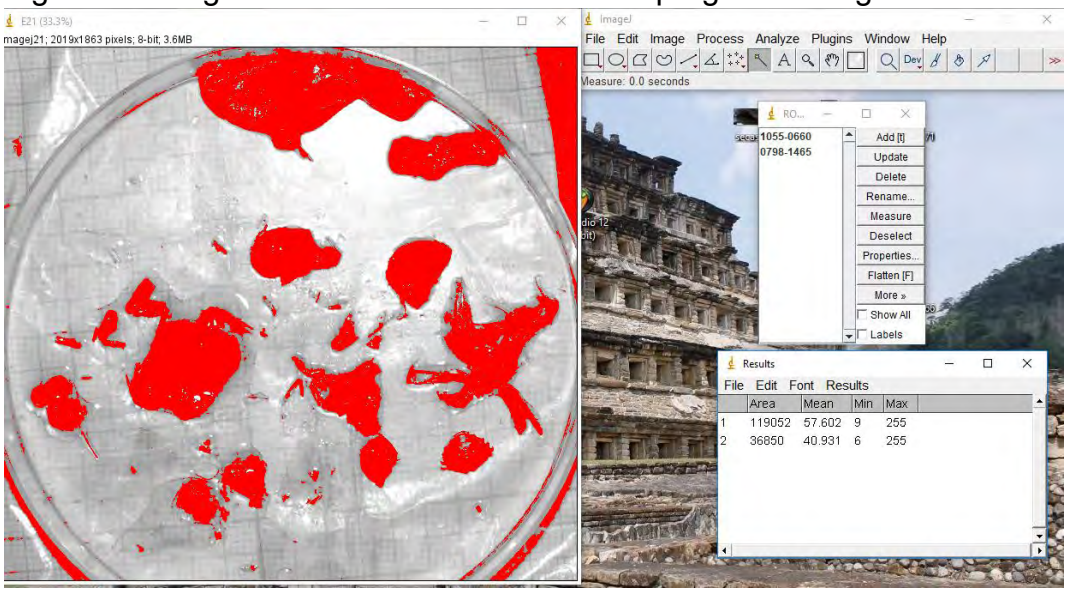

Figura 24.Resultados de áreas por organismo ingerido.

Anexo B. Contenidos estomacales de Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli.

Figura 25.Contenido estomacal con mayor proporción en ingesta de Materia Vegetal.

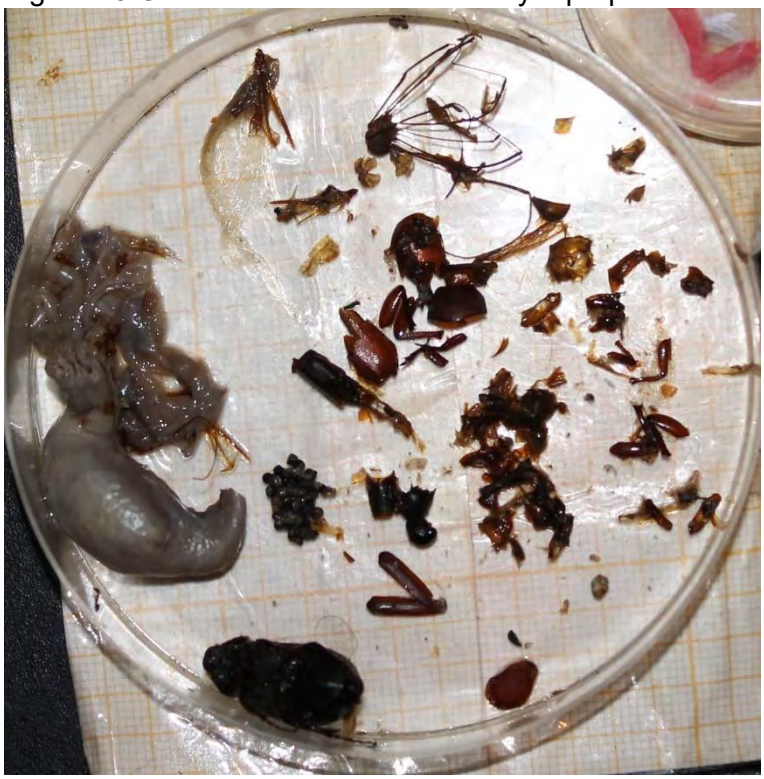

Figura 26. Contenido estomacal con coleópteros, opiliones y puesta no identificada.

Figura 27.Contenido estomacal con partes de Orthoptera, Coleóptera y MNI.

Figura 28.Estómago vacío y con cuerpo graso de reserva.

Figura 29. Contenido estomacal con partes de Coleóptera, larvas de Coleóptera y Lepidóptera.

Figura 30. Contenido estomacal con Lepidópteros de diferentes tamaños.

Figura 31.Contenido estomacal con Coleópteros de diferentes categorías.

Figura 32. Contenido estomacal con gran proporción de rocas y Materia Vegetal.

Figura 33.Contenido estomacal con Joven de Lithobates sp.

Figura 34.Contenido estomacal con Centruroides sp 1.

Figura 35.Contenido estomacal con Centruroides sp 2.

Anexo C. Diferentes categorías de Lithobates spectabilis y Lithobates zweifeli.

Figura 36.Lithobates spectabilis en vista dorsal (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.)

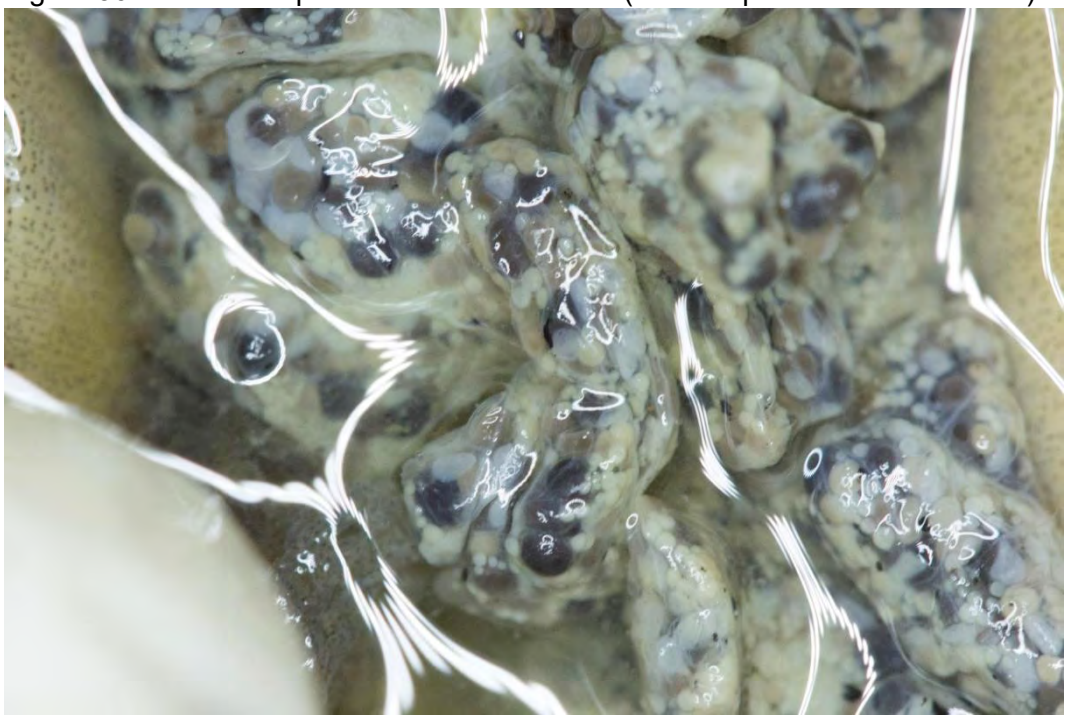

Figura 37. Desarrollo de Foliculogénesis de Lithobates spectabilis (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.)

Figura 38.Foliculogénesis avanzada de Lithobates spectabilis(Foto: Espinosa-Sánchez L. M.)

Figura 39.Lithotabes zweifeli en vista dorsal (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.).

Figura 40.Cuerpos adiposos y testículos de Lithobates zweifeli (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.).

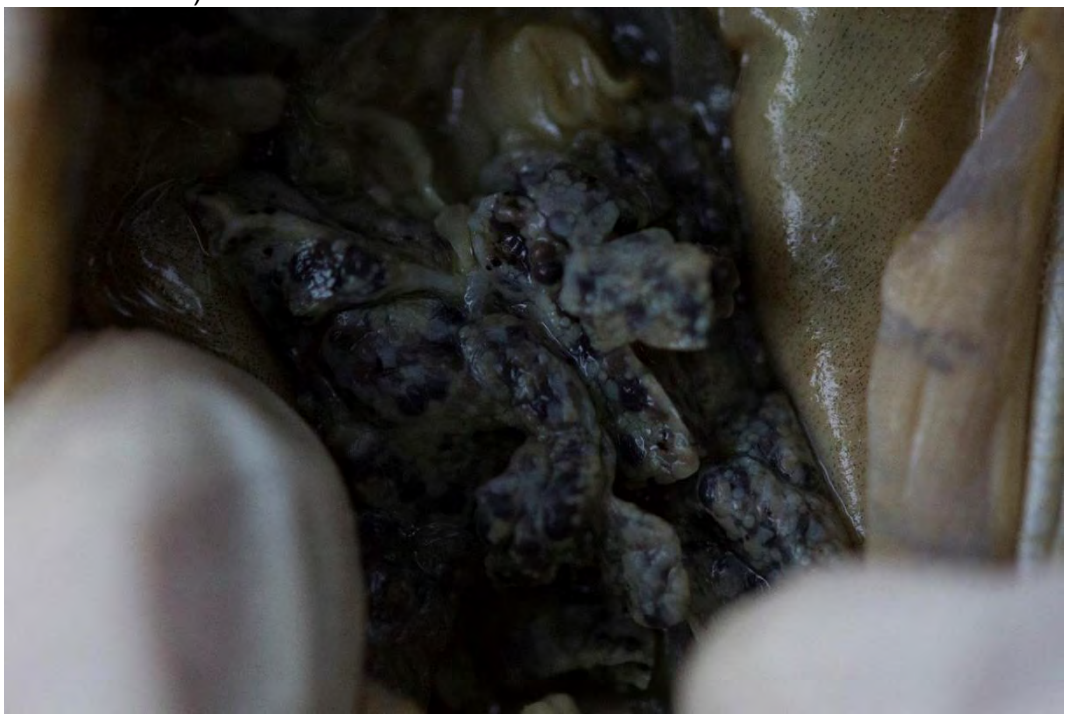

Figura 41.Formacion de Folículos de Lithobates zweifeli (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.).

Figura 42.Acercamiento de testículo con sistema urogenital de Lithobates spectabilis (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.).

Figura 43.Sacos vocales de Lithobates spectabilis (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.).

Figura 44. Testículo de Lithobates spectabilis (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.).

Figura 45.Joven en metamorfosis de Lithobates zweifeli en vista dorsal (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.).

Figura 46. Joven en metamorfosis en vista ventral con cuerpo graso de reserva (Foto: Espinosa-Sánchez L. M.).