

Estimación de la depredación de *Sceloporus utiformis* y *Urosaurus bicarinatus* (Squamata: Phrynosomatidae) en dos tipos de vegetación en Morelos, México.

Arias-Balderas Sandra Fabiola* y
Millán González Andrés Fernando

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad
Nacional Autónoma de México. Av. De los Barrios No. 1
Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México.
CP.54090.

RESUMEN

La depredación es un factor importante en la regulación de la densidad de las poblaciones modificando el comportamiento de las presas. Las lagartijas de la familia Phrynosomatidae utilizan diferentes maneras para evitar la depredación entre las que destacan: la cripsis y la autotomía. Se realizó un estudio durante la época de secas y lluvias para estimar la intensidad de la depredación en *Sceloporus utiformis* y *Urosaurus bicarinatus* en Selva Baja Caducifolia y Bosque de encino mediante modelos de alginato ajustados en tamaño, forma y coloración de cada especie. Los modelos de *S. utiformis* son más depredados que los modelos de *U. bicarinatus* durante la temporada seca, los modelos de ambas especies en Selva Baja fueron mayormente depredados, la temporada lluviosa mostró también mayor depredación en la misma vegetación. Los depredadores potenciales para ambas especies durante el período seco son las aves y en la temporada lluviosa son los mamíferos en ambos tipos de vegetación.

Palabras clave: *S. utiformis*, *U. bicarinatus*, depredación, vegetación, modelos

ABSTRACT

Predation is an important factor in regulating population density by modifying prey behavior. Lizards like Phrynosomatidae family use different ways to avoid predation, including crypsis and autotomy. A study was carried out during the dry and rainy season to estimate the intensity of predation on *Sceloporus utiformis* and *Urosaurus bicarinatus* in Low Deciduous Forest and Oak Forest using alginate models adjusted in size, shape and color of each species. The *S. utiformis* models are more preyed upon than the *U. bicarinatus* models during the dry season, the models of both species in the Low Forest were mostly preyed upon, the rainy season also showed greater predation on the same vegetation. Potential predators for both species during the dry period are birds and in the rainy season are mammals in both types of vegetation.

Keywords: *S. utiformis*, *U. bicarinatus*, predation, vegetation, models

INTRODUCCIÓN

Los reptiles son considerados componentes relevantes de las redes tróficas en los ecosistemas donde habitan. Además de consumir una gran variedad y abundancia de presas, también son alimento de diversos grupos de vertebrados e invertebrados (Aguilar-López *et al.*, 2014; Toledo *et al.*, 2007; Wasonga *et al.*, 2006). La interacción depredador-presa es una de las relaciones más estudiadas y de mayor importancia en el funcionamiento de los ecosistemas. Se fundamenta principalmente en que el depredador utiliza diversas estrategias para atrapar (sigilo, mimetismo) y alimentarse de otra especie, denominada presa (Martínez, 2015). Además, es un factor importante en la canalización de los flujos de materia y energía en los ecosistemas, e influye en la regulación de la densidad de las poblaciones manteniendo la estabilidad en el número de organismos por debajo de la capacidad de carga. El riesgo de depredación ha sido considerado desde hace tiempo como la fuerza selectiva para la evolución de algunas características morfológicas y de comportamiento de los animales (Sihh, 1987). Así mismo, modifica el comportamiento de las presas, lo cual las conduce a realizar un uso por debajo del óptimo de los recursos a su alcance (Schoener *et al.*, 2002).

Dentro del grupo de las lagartijas se utilizan diferentes maneras para evitar la depredación entre las cuales destacan la cripsis, estrategias de escape, búsqueda de refugios y si nada de esto tiene resultado el último recurso es la pérdida de la cola (Constanzo, 2012; Martín, 2002). Sin embargo, la pérdida de la cola es energéticamente costoso, por lo que pueden por ejemplo alterar su temperatura corporal preferida adoptando una estrategia termoconformista y esto se refleja en la disminución de las actividades como lo son el forrajeo y el apareamiento (Brock *et al.*, 2015). En el caso de las lagartijas y en especial en la familia Phrynosomatidae, una manera bastante efectiva en contra de la depredación es la autotomía caudal, así como el camuflaje, estos mecanismos de defensa salvan momentáneamente al organismo; sin embargo, implica un alto costo energético mientras se regenera la cola.

Los ambientes donde hay una estacionalidad muy marcada han registrado algunos datos de depredación de organismos, dado que ésta puede promover diferencias en la depredación por los cambios en el hábitat y microhábitat; no obstante, dichos trabajos no están enfocados a miembros de la familia Phrynosomatidae. Es por ello que en el presente trabajo se plantea estimar la intensidad en la depredación de *Sceloporus utiformis* y *Urosaurus bicarinatus* en dos diferentes tipos de vegetación Selva Baja Caducifolia (SBC) y Bosque de Encino (BE) mediante modelos así como comparar la depredación de las dos especies de lagartijas de acuerdo al tipo de vegetación y a la temporada seca y lluviosa contribuyendo al conocimiento de este grupo de reptiles, en términos de su importancia como componentes de la fauna característica del trópico seco.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se realizó en el Municipio de Puente de Ixtla que se incluye dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, ubicada al sur del estado de Morelos en México. El clima que predomina es: Awo"(w)(i')g, el cual corresponde a un clima cálido subhúmedo, el más seco de los subhúmedos, con lluvias de verano y canícula. Las

temperaturas medias mensuales presentan una oscilación entre 7° y 14 °C, mientras que la temperatura más alta se presenta en mayo de entre 26° y 27 °C. Se encuentra además en la región RH18, cuenca del Río Balsas, en la subcuenca del río Amacuzac. La precipitación anual es de 900 milímetros durante el verano, entre junio y principios de octubre. El principal tipo de vegetación presente en el municipio es la selva baja caducifolia (SBC) o bosque tropical caducifolio. Sin embargo, también se encuentran algunas áreas con bosque de encino (BE) (CONANP, 2005; Herrera, 2014).

Se realizaron 4 salidas al campo: 2 durante los meses de secas y 2 en los meses de lluvias, durante febrero a noviembre de 2019, en los cuales se visitaron dos tipos de vegetación: Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino. Se realizaron recorridos para localizar y colocar los modelos de acuerdo con los microhábitats utilizados por las lagartijas.

Para medir el riesgo de depredación se utilizaron modelos elaborados con alginato (el cual es una sal soluble de sodio o potasio obtenido a partir de algas marinas). Para ello se esculpieron modelos de *U. bicarinatus* y *S. utiformis* en tamaño y forma igual a los organismos reales. Una vez hechas las figuras se realizó un molde para después mediante una mezcla de alginato, vaciarlo en cada uno de ellos, ya secos se pintaron con pintura no tóxica, de acuerdo con los patrones de coloración de cada especie.

En cada salida a campo se colocaron y distribuyeron equitativamente 80 modelos adaptados al real (MAR) y modelos control (MC). Los MAR además de la coloración, forma, tamaño y patrón igual al de las especies reales, tenían impregnado mediante un hisopo el olor de cada especie. El olor se obtuvo al hacer frotis del cuerpo y cloaca de organismos capturados *in situ* de cada especie; por otra parte, los modelos control (MC) eran iguales en forma y tamaño, pero carecían de coloración y olor precisamente para evitar sesgos en la obtención de los datos. Cabe resaltar que los modelos se colocaron en los microambientes ocupados por las especies reales tanto en Selva Baja Caducifolia (SBC) como en Bosque de Encino (BE) y se dejaron en el lugar de 24 a 48 horas colocando una marca visual para no perder el sitio exacto donde se dejaron. Posteriormente se recogieron y se anotó si presentaban o no marcas de depredación como: mordidas, desprendimiento de alguna extremidad, picotazos o una depredación total, la cual se consideró cuando no se encontró el modelo en su sitio.

Para conocer la incidencia de depredación se tomó en cuenta el tipo de vegetación (SBC) y (BE), así como la temporalidad: Secas y Lluvias. Todos estos factores se utilizaron para graficar la depredación sobre los modelos de ambas especies.

Para determinar a los posibles depredadores potenciales se tomó en cuenta los diferentes tipos de marcas sobre los modelos de cada especie: 1) Marcas de picotazos para aves, 2) Marcas de dientes grandes o incisivos para mamíferos y 3) Pequeñas marcas que no correspondían a los anteriores puntos y posiblemente fueran de pequeños artrópodos o dientes pequeños parecidos a mordedura por otro reptil se clasificaron en "Otros" por no tener la certeza.

RESULTADOS

Depredación sobre modelos.

Se utilizaron un total de 320 modelos para el estudio. Los modelos fueron puestos equitativamente en SBC y BE. De los 320 modelos colocados, se puede notar que los modelos de *S. utiformis* presentan una mayor depredación 32% con respecto a los modelos de *U. bicarinatus* que solamente presentan un 27% de depredación, lo que resalta una diferencia de un 5% (ver Tabla 1).

| | <i>Sceloporus utiformis</i> | <i>Urosaurus bicarinatus</i> |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Modelos depredados | 32% | 27% |
| Modelos no depredados | 68% | 73% |

Tabla 1. Porcentaje de depredación en modelos de ambas especies

Incidencia de depredación.

En los modelos de *S. utiformis* colocados en la temporada de secas se puede observar una depredación en SBC de un 40%, mientras que el BE presentó una depredación de un 38% lo cual sugiere una depredación muy similar en ambos tipos de vegetación. Para el caso de los modelos de *U. bicarinatus* la SBC presentó una depredación de 38%. El BE fue depredado en un 28% de los modelos (Fig. 1).

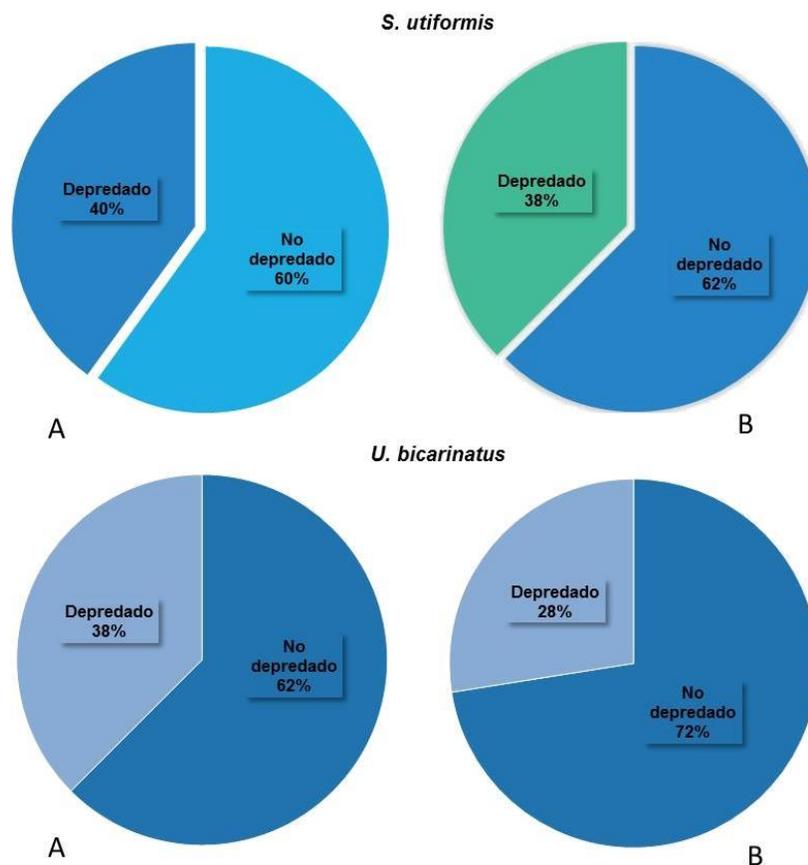


Fig.1 Incidencia de depredación sobre modelos de *Sceloporus utiformis* y *Urosaurus bicarinatus* en temporada de secas (A= Selva Baja Caducifolia y B= Bosque de Encino).

En cuanto a la temporada de lluvias la SBC siguió presentando una mayor depredación sobre los modelos de *S. utiformis* con un 28%, comparado al BE que obtuvo un 5% menos en depredación (23%) (Fig. 2).

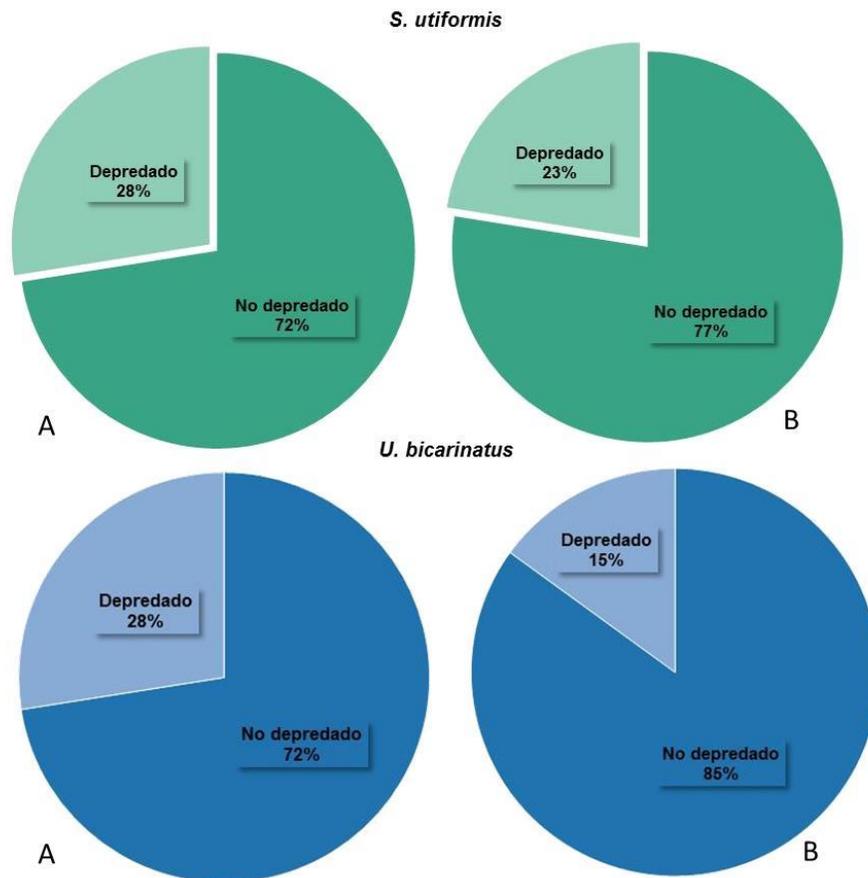


Fig. 2 Incidencia de depredación sobre modelos de *Sceloporus utiformis* y *U. bicarinatus* en temporada de lluvias (A= Selva Baja Caducifolia y B= Bosque de Encino).

La depredación sobre los modelos de *U. bicarinatus* en temporada de lluvias se redujo a un 28% en SBC, en cambio el BE presentó la mayor disminución en cuanto a la depredación con un 15% (Fig. 2).

Depredadores potenciales.

Como se puede observar en la Fig. 3, en la temporada de secas la depredación sobre modelos de *S. utiformis* en SBC se presentó principalmente por aves (56%), seguido de mamíferos (25%) y por último la categoría de "Otros" (19%), en las tres categorías los MAR fueron mayormente depredados que los MC, 68.7% y 31.3% respectivamente. En BE la depredación por parte de las aves presentó un 66.7%, los mamíferos un 13.3% y "Otros" un 20%. En las tres categorías los MAR (66.7%) fueron mayormente depredados sobre los MC (33.3%).

Para los modelos de *U. bicarinatus* (Fig. 3) la depredación en SBC presentó una depredación del 80% sobre MAR y un 20% sobre MC. Las aves son los principales depredadores con

66.7%, los mamíferos con un 20% y por último la categoría de “Otros” con un 13.3%. En cambio, en BE la depredación sobre las tres categorías de MAR fue del 90.9% y sobre los MC únicamente el 9.1%. Los principales atacantes siguen siendo las aves con un 72.7%, seguido de los mamíferos con 18.2% y después “Otros” con 9.1%.

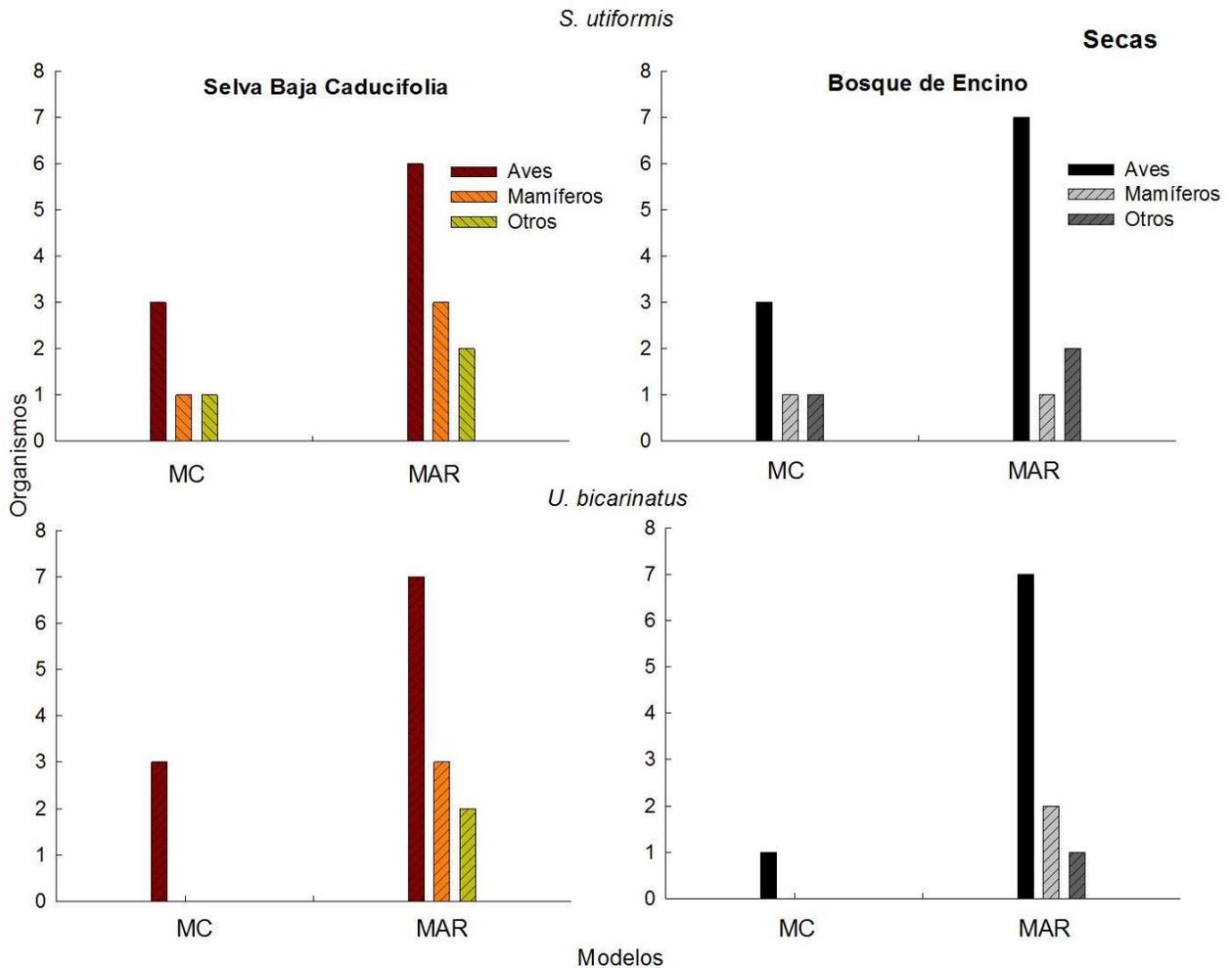


Fig. 3 Depredadores potenciales de *Sceloporus utiformis* y *Urosaurus bicarinatus* en temporada de secas en ambos tipos de vegetación (Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino).

En temporada de lluvias para la SBC se registró una depredación sobre MAR de *S. utiformis* del 72.7% y sobre los MC un 27.3%. En esta temporada hubo un cambio en los principales depredadores potenciales sobre estos modelos, siendo los mamíferos (54.5%) los que más se presentaron, seguidos de “Otros” (27.3%) y por último las aves (18.2%). De igual manera en BE la depredación sobre MAR fue mayor que sobre MC, 66.7% y 33.3% respectivamente. En este tipo de vegetación los mamíferos fueron los principales depredadores con 66.7%, “Otros” con 22.2% y las aves con 11.1% (Fig. 4).

En la Fig. 4 se muestra la depredación sobre *U. bicarinatus* en ambos tipos de vegetación. Teniendo en SBC una mayor depredación por parte de mamíferos (63.6%) y una depredación del 18.2% por parte tanto de las aves como de “Otros”. En BE la depredación por parte de “Otros” presentó un 50%, los mamíferos un 33.3% y las aves un 16.7%. En las

tres categorías los MAR (83.3%) fueron mayormente depredados sobre los MC (16.7%). El paso de una temporalidad a otra se vio reflejado en el número de ataques de ciertos depredadores. En temporada seca se presentan más ataques de aves, en cambio en lluvias los mamíferos y “Otros” aumentan tanto para *S. utiformis* como para *U. bicarinatus*.

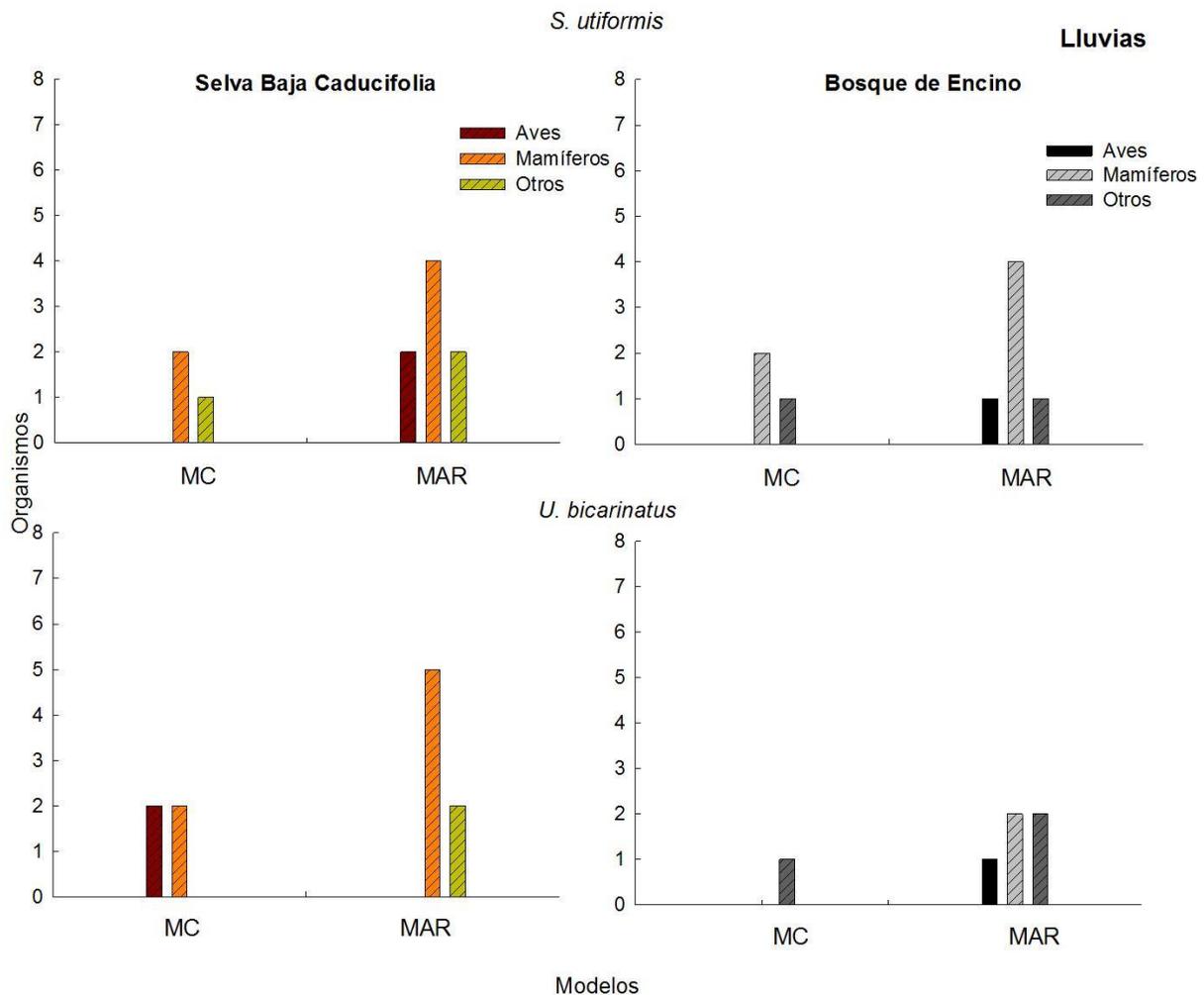


Fig. 4. Depredadores potenciales de *Sceloporus utiformis* y *Urosaurus bicarinatus* en temporada de lluvias en ambos tipos de vegetación (Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino).

DISCUSIÓN

La estructura del hábitat puede influir sobre la probabilidad de ser capturado y por tanto en la decisión de escapar ante un depredador. Este hecho está relacionado con el riesgo de depredación percibido por los individuos en un microhábitat determinado (Martín, 1992). La condición de una muy marcada estacionalidad, como en el caso del municipio de Puente de Ixtla, determina que la fauna y en especial las lagartijas dependan de las características del ambiente para aprovechar los recursos a su alcance sin descuidarse para así evitar ser atacados por un depredador. Un mecanismo muy utilizado por las lagartijas es la cripsis, la cual consiste en que el patrón de coloración de la presa coincida o sean muy semejantes con el entorno que las rodea, ya sea a un objeto del hábitat que no es normalmente considerado como una presa como sustrato o ramas de árboles y arbustos y esto además

constituye en las lagartijas un bajo costo energético (Hernández-Gallegos y Domínguez-Vega, 2012; Endler 1991).

En el caso de *S. utiformis* su cripsis se adecúa al medio terrestre permitiéndole desplazarse con mayor facilidad por el sustrato, escondiéndose en la hojarasca y ramas caídas y sitios rocosos para ocuparlos como escondite en caso de que se presente un depredador potencial. Ahora bien, *U. bicarinatus* presenta una coloración grisácea con pequeños puntos blancos y manchas alargadas de color café oscuro en el cuerpo, extremidades y cola. Como esta especie es más de hábitos arbóreos, la cripsis se logra al mantener una coloración similar a los troncos de árboles y cercas de madera. Si esto no le funciona, fácilmente se puede ocultar en alguna grieta de la corteza. De acuerdo con (Smith and Lemos-Espinal, 2005), *U. bicarinatus* tiende a permanecer en lugares expuestos (árboles o rocas) donde principalmente se escabulle o rodea el tronco para continuar utilizando la cripsis como principal estrategia antidepredatoria.

La estructura del hábitat cambia estacionalmente debido a la presencia y a la ausencia de hojas. Esta variación influye sobre la decisión de una selección de los microhábitats más seguros frente a los depredadores, pero también en las decisiones de escape (Martín and López 1998). Durante la temporada de secas cuando los árboles o vegetación aledaña no poseen el follaje necesario para proteger a los individuos, éstos se encuentran más vulnerables a depredadores como las aves. En los modelos de ambas especies y en los dos tipos de vegetación se presentó una mayor cantidad de picotazos coincidiendo con lo reportado en la literatura. Esto se debe a una mayor exposición aérea, donde las aves poseen un contacto más directo hacia los organismos y esto hace que *U. bicarinatus* sea levemente más depredado que *S. utiformis* concordando con Poulin *et al.* (2001), que mencionan en su estudio que la depredación en cinco especies de lagartijas por parte de aves es mayor en la estación seca (diciembre-abril), siendo dos especies de *Anolis* las más atacadas, una de ellas es *A. auratus*, la cual es común en áreas abiertas y *A. limifrons* el cual percha en el margen de los árboles.

En cambio, en la temporada de lluvias la mayor parte de la vegetación presenta hojas y brotes nuevos, las cuales proporcionan una mayor cobertura y protección (Toledo-Hernández y Corona-López, 2009), esto hace que el riesgo de depredación disminuya ya que la conducta en las lagartijas hace que escapen más tarde por sentirse más seguras por la cobertura vegetal presente a comparación de la temporada de secas. En esta temporalidad los mamíferos se presentaron como los mayores depredadores para ambas especies además de que la depredación por “otros” también aumentó. En este apartado los modelos presentaron marcas que no coincidían ni con picotazos ni con marcas de incisivos u otros dientes, por lo tanto, se sugiere que podrían ser artrópodos. Esto coincide con la temporada y su aumento en la humedad en el ambiente. *S. utiformis* presenta una mayor depredación que *U. bicarinatus*, posiblemente por estar en contacto con el sustrato por más tiempo al ser éste su hábito más común y por lo tanto es más vulnerable a depredación (Arias *et al.*, 2002).

De acuerdo con la literatura existen en la zona de estudio diferentes depredadores potenciales de los cuales veinte de ellos son mamíferos, siete aves, doce artrópodos y veinte reptiles. Lo que hace que ambas especies de lagartijas tengan que mantenerse alertas en caso de posibles ataques aéreos y terrestres (CONABIO y UAEM, 2004; Berlanga-García et al., 2017, Naturalista, 2021).

Con respecto a las marcas de incisivos que presentan algunos de los modelos, se puede inferir que los principales depredadores son los roedores siendo que este grupo tiene una dieta más amplia y facilidad de esconderse en casi los mismos sitios que las lagartijas. En el caso de marcas de caninos, la suposición es que sea algún organismo del orden de los carnívoros, ya que se presentan dos organismos de la familia Canidae y cinco de la familia Felidae en la zona de estudio. Ambos grupos se caracterizan por ser individuos sumamente sigilosos al momento del ataque. Estudios de Servín y Huxley en 1991 mencionan que *Canis latrans* es un cazador con una dieta omnívora, incluyendo frutos, pastos, aves y reptiles, siendo estos últimos depredados en temporada de verano. Así mismo (Aranda et al, 2002) reportan que *Lynx rufus* necesita una variedad de especies presa en su alimentación, siendo principalmente los lagomorfos y complementando con roedores y reptiles.

Mientras que las marcas de picotazos se pueden deber a siete especies posibles de aves. Una de ellas es *Lanius ludovicianus*. Un estudio de Campos, (2019) concuerda; ya que encontró lagartijas de *Sceloporus aeneus* y *Plestiodon brevirostris* empalados en arbustos del género Salvia y en magueyes pulqueros (*Agave salmiana*) característico de la técnica de esta ave.

Quiscalus mexicanus es un ave de amplia distribución y con dieta omnívora, por lo que fácilmente se puede alimentar de crías y juveniles de lagartijas. De acuerdo con Cupul-Magaña (2018), el zanate mexicano ingiere una variedad amplia de presas, entre las que se encuentran *Hemidactylus frenatus*, *Sceloporus occidentalis*, *Anolis sagrei*, *Aspidoscelis sonora*. En su estudio reporta la depredación sobre *S. melanorhinus* y sobre *Iguana iguana*. Las Falconiformes y Accipitriformes son aves de cacería y rapaces, por lo que ubican a sus presas desde las alturas y son capaces de bajar a gran velocidad para capturarlas. Se tienen registros de *Buteo plagiatus* devorando a *Holcosus hartwegi* en un tipo de vegetación de selva mediana subcaducifolia y vegetación secundaria (Nahuat-Cervera et al., 2020).

Las marcas de la categoría “Otros” se le atribuye al grupo de los artrópodos, en donde se encuentran en mayor cantidad organismos del orden Araneae, Hymenoptera y algunos otros como *Centruroides limpidus* y *Yersinia mexicana*, esta última es conocida por su voraz apetito; ya que se tienen registros de mantis devorando vertebrados como lagartijas, ranas, ratones y aves más grandes que ellas (Morales, 2000). La dieta de la araña *L. mactans* consiste en un amplio rango de artrópodos (hormigas, ciempiés, coleópteros, himenópteros y arácnidos), así como pequeños mamíferos como ratones, además de anfibios y reptiles (González y Lagunes, 2020).

Debido a que en la zona existen diversos depredadores potenciales, estudios como el de Ydenberg and Dill, (1986) y el de Constanzo, (2012) proponen que las presas son capaces

de evaluar los riesgos para actuar en caso de la presencia de éstos. Las presas, por lo tanto, deberán evaluar el momento justo para realizar un escape y hacerlo en el momento que el costo de la huida sea menor que el de quedarse. Al ser tanto depredadores terrestres como aéreos, las lagartijas deben tener alguna clase de mecanismo para la distinción de los atacantes como forma, tamaño y dirección del ataque (Carlile *et al.*, 2006). La inmovilidad para evitar ser detectada visualmente es eficaz, pero si se le agrega otra estrategia como la cripsis se le dificulta aún más la identificación al depredador. En este caso, tanto *S. utiformis* como *U. bicarinatus* poseen las características adecuadas para la mimetización con el medio en sus respectivas zonas, así como emplear la velocidad en caso de mayor riesgo.

CONCLUSIÓN

Los modelos de *Sceloporus utiformis* resultaron ser más depredados que los modelos de *Urosaurus bicarinatus*. En la temporada de secas la depredación sobre modelos de *S. utiformis* y *U. bicarinatus* es mayor en Selva Baja Caducifolia que en Bosque de Encino. La depredación sobre ambos modelos de especies en temporada de lluvias es mayor en la Selva. Los posibles depredadores potenciales durante la época seca son las aves tanto en Selva Baja Caducifolia como en Bosque de Encino para ambas especies mientras que en la época de lluvias son los mamíferos, tanto en Selva Baja Caducifolia como en Bosque de Encino para ambas especies.

LITERATURA CITADA

- Aguiar-López, J. L., Pineda, E., Luría-Manzano, R. 2014. Depredación de tres especies de herpetozoos por arañas en la región tropical de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 9665-968.
- Aranda M, Rosas O, Ríos J y García N. 2002. Análisis comparativo de la alimentación del gato montés *Lynx rufus* en dos diferentes ambientes de México. *Acta Zoológica Mexicana* (87), 99-109.
- Arias, D. M., O. Dorado y B. Maldonado. 2002. Biodiversidad e importancia de la selva baja caducifolia: Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. *Biodiversitas*, 7(45):7-10.
- Berlanga-García, H., H. Gómez de Silva, V.M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L.A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra. 2017. Aves de México. Lista actualizada de especies y nombres comunes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Brock K. M., Bednekoff P. A., Pafilis P. and Foufopoulos J. 2015. Evolution of antipredator behavior in an island lizard species, *Podarcis erhardii* (Reptilia: Lacertidae): The sum of all fears? *Evolution*, 69(1): 216-231 pp.
- Campos, J. E. G. 2019. Depredación de lagartijas por *Lanius ludovicianus* (Alcaudón verdugo) en el Parque Nacional La Malinche. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 2(2), 85-87.
- Carlile, P. A., Peters, R. A. and Evans, C. S. 2006. Detection of a looming stimulus by the Jacky dragon: selective sensitivity to characteristics of an aerial predator. *Anim Behav.* 72:553-562.
- CONABIO y UAEM. 2004. La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado. Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- CONANP. 2005. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla. 1° edición. México. 207 pp.

- Constanzo, J. I. 2012. Respuestas antidepredatorias de lagartos: una comparación interespecífica entre *Liolaemus chilenos* y *L. nitidus*. Tesis de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Escuela de Ciencias Veterinarias.
- Cupul-Magaña, F. G., Mc Cann, F., y Escobedo-Galván, A. H. (2018). Observaciones generales de la dieta del zanate mexicano *Quiscalus mexicanus* en Puerto Vallarta, México. *Huitzil*, 19(1), 96-99.
- Endler, J. A. 1991. Interaction between predators and prey. *Behavioral ecology: an evolutionary approach*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- González, A. E. C., y Lagunes, R. S. Depredación De *Ninia diademata* (Serpentes: Colubridae) Por Una Araña Viuda Negra *Latrodectus mactans*. 2020. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 3(2), 111-113.
- Hernández-Gallegos, O., y Domínguez-Vega, H. 2012. Cambio estacional en la coloración dorsal de la lagartija *Aspidoscelis costata costata* (Squamata: Teiidae). *Revista de Biología Tropical*, 60(1), 405-412.
- Herrera A. F. 2014. Herpetofauna de Cerro Frío, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Tesis de Licenciatura.
- Martín, J. 1992. Consecuencias ecológicas de la pérdida de la cola en la lagartija serrana *Lacerta monticola*. Tesis de Doctorado de Ciencias biológicas. Universidad Complutense de Madrid.
- Martín, J. 2002. Comportamiento bajo riesgo de depredación: optimización de las decisiones de escape en lacértidos. *Rev. Esp. Herpetol*, 2002, 71-78.
- Martín, J. and López, P. 1998. Shifts in microhabitat use by the lizard *Psammodromus algirus*: responses to seasonal changes in vegetation structure. *Copeia* 1998: 780-786.
- Martínez, M. C. 2015. Depredación del águila real sobre la tortuga mora en el sureste Ibérico. Facultad de Ciencias Experimentales, Departamento de Biología Aplicada. Área de ecología.
- Morales, R. R. 2000. Biología de Campo y laboratorio de la Campamocha, *Mantis religiosa* Linnaeus (Mantodea: Mantidae). (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma Agraria.
- Nahuat-Cervera, P. E. N., Avilés-Novelo, J. R., Arellano-Ciau, I., Trinchan-Guerra, L. G. y Pacab-Cox, E. J. 2020. Registros de consumo de reptiles (Squamata: Lacertilia y Serpentes) por aves de presa diurnas (Aves: Accipitriformes y Cathartiformes) en la Península de Yucatán, México. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 3(2), 126-132.
- Naturalista, 2021. Consultado el 19 de octubre de 2021. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.naturalista.mx>.
- Poulin, B. & Lefebvre, G. & Ibanez, R. & Jaramillo, C. & Hernández, C & Rand, A. 2001. Avian predation upon lizards and frogs in a Neotropical forest understory. *Journal of Tropical Ecology*.
- Schoener T. W., Spiller D.A., and Losos J.B. 2002. Predation on a common Anolis Lizard: Can the Food-Web Effects of a Devastating Predator Be Reversed? *Ecological Monographs*. 72: 383-407 pp.
- Servín, J. y Huxley, C. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana* (ns), (44), 1-26.
- Sih, A. 1987. Predators and prey lifestyles: an evolutionary and ecological overview. En W.C. Kerfoot and A. Sih (eds.). *Predation: direct and indirect impacts on aquatic communities*. Pp: 203-224. Univ Press of New England.

Smith, G. R., and Lemos-Espinal, J. A. 2005. Comparative Escape Behavior of Four Species of Mexican Phrynosomatid Lizards. *Herpetologica*, 61(3), 225–232.

Toledo, L. F., Ribeiro, R. S. and Haddad C. F. B. 2007. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. *Journal of Zoology* 271:170-177.

Toledo-Hernández, V. H., y Corona-López, A. M. 2009. Comunidad De Buprestidae, Cerambycidae Y Cleridae (Coleoptera) De La Reserva De La Biosfera Sierra De Huautla, Morelos, México. Autores e Instituciones: Universidad Autónoma De Tamaulipas, 78.

Ydenberg, R. C. and Dill, L. M. 1986. The economics of fleeing from predators. *Adv. Study Behav.* 16:229–249.

Fecha de recepción: 11 de septiembre de 2023

Fecha de aceptación 6 de noviembre de 2023