



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA HERPETOFAUNA EN LAS
COMUNIDADES DE CANTÓN NEXAPA Y EL CAIRO EN EL MUNICIPIO DE
HUEHUETÁN, CHIAPAS**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIÓLOGO**

**PRESENTA:
FRIDA FERNANDA ZÁRATE OLVERA**

**M. EN C. TIZOC ADRIÁN ALTAMIRANO ÁLVAREZ
BIOL. MARISELA SORIANO ARABIA, DRA. SANDRA FABIOLA ARIAS BALDERAS
M. EN C. FELIPE CORREA SÁNCHEZ, BIOL. RAÚL RIVERA VELÁZQUEZ**



LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO, 2025



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Dedicatoria

A mis seres queridos,

Quiero expresarles mi más profundo agradecimiento y amor hacia ustedes, ya que son su apoyo incondicional, su amor y su dedicación, no hubiera sido posible llegar a este punto.

A mi querida mamá, la mujer más fuerte, sabia y amorosa que conozco. Eres la luz que ha iluminado mi camino desde el primer día que nací. Tu amor, tu dedicación y tu apoyo han sido mi fuente de inspiración y motivación en cada paso de mi vida. Recuerdo las noches en que me leías cuentos antes de dormir, las tardes en que reíamos y las horas en que me escuchabas y me aconsejabas. Tu presencia en mi vida ha sido un regalo, un regalo que he agradecido cada día.

Eres mi modelo a seguir, mi guía y mi mejor amiga. Me has enseñado a ser fuerte, a ser valiente y a ser auténtica. Me has mostrado que el amor y la dedicación pueden superar cualquier obstáculo.

Quiero agradecerte por todo, mamá. Por tu amor, tu apoyo y tu dedicación. Por ser mi roca, mi refugio y mi hogar. Te amo más que palabras pueden expresar. Eres la mejor mamá del mundo, y me siento afortunada de tenerte en mi vida.

A mis abuelos, mis segundos padres, quienes me han cuidado y protegido desde que era un niña. Su amor y dedicación han sido fundamentales para que yo pudiera crecer y desarrollarme de manera saludable. Su sabiduría y experiencia han sido una fuente de inspiración y aprendizaje para mí.

A mi hermano, compañero y amigo. Aunque no siempre hemos estado de acuerdo, has estado allí para mí en momentos importantes, y te agradezco por eso. Recuerdo las veces que me ayudaste con pequeños favores, y las horas que pasamos jugando y riendo juntos.

Y a mi papá, aunque nuestra relación no siempre ha sido fácil, quiero agradecerte por el apoyo que me has brindado en lo que has podido. Tu presencia en mi vida ha sido importante, y te agradezco por ser mi padre.

Quiero decirles que les amo y les agradezco por todo lo que han hecho por mí, esta tesis es un tributo a su amor y dedicación, y espero que sea un reflejo de la persona que he llegado a ser gracias a su influencia.

Con todo mi amor y agradecimiento,

Frida.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a todas las personas que han iluminado mi camino durante mi trayectoria universitaria.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al profesor Tizoc Altamirano, mi tutor de tesis, quien me ha inspirado con su pasión por la investigación y su dedicación a la enseñanza. Su guía y apoyo han sido fundamentales para la realización de mi tesis. Su sabiduría y experiencia me han enseñado mucho, y su amabilidad y paciencia me han hecho sentir siempre cómoda y apoyada.

También quiero agradecer a la profesora Marisela Soriano, quien se desempeñó como revisora de mi tesis, siempre contestando a mis dudas y guiándome de la mejor forma posible. Sus conocimientos me han sido de gran ayuda, y su amabilidad y simpatía me han hecho sentir siempre valorada. Gracias por formar un equipo tan maravilloso junto al profesor Tizoc.

A la Dra. Sandra Arias, quiero expresar mi agradecimiento por su apoyo y motivación. Su amor por la herpetofauna es contagioso, y me ha inspirado a seguir adelante en mi carrera. Sus clases han sido fuente de inspiración para mí, infinitas gracias.

Asimismo quiero agradecer profundamente al profesor Felipe y a Raúl, mis revisores, cuyos consejos y comentarios fueron esenciales para el desarrollo de esta tesis. Gracias por su tiempo y por compartir su conocimiento conmigo.

A mi compañero, el amor de mi vida y mejor amigo, Erick. No tengo palabras para expresar la profundidad de mi agradecimiento hacia ti. Desde el primer día de nuestra carrera, fuiste más que un simple compañero de estudios; fuiste mi apoyo incondicional y mi motivación. Tu amor y dedicación me han permitido crecer y alcanzar mis metas de manera que nunca hubiera imaginado. Gracias por las noches en que nos desvelamos

con nuestras tareas y proyectos, las veces que me ayudabas porque no podía con el agotamiento y los momentos en que me animabas a seguir adelante cuando me sentía desanimada. Tu presencia en mi vida ha sido un regalo, un regalo que he agradecido cada día. Me has enseñado que el amor y el apoyo pueden superar cualquier obstáculo, y que juntos podemos lograr cualquier cosa. Sin ti, este sueño no habría sido posible.

También quiero agradecer al profesor Guillermo Gómez, quien ha sido una inspiración para mí gracias a sus conocimientos, entusiasmo, dedicación y su pasión por la fauna. Por siempre saludarme con una sonrisa y contagiar esa felicidad.

A la profesora Sandra Gómez, gracias por sus palabras de aliento y por creer en mí. Ha reavivado la chispa de mis sueños y me ha impulsado a seguir luchando por ellos.

A mi mejor amiga, Robin, quiero agradecer su amor, cariño y sinceridad desde que nos conocimos el primer día en CCH. Tu apoyo y compañía han sido fundamentales para mí en momentos difíciles. Tu presencia en mi vida ha sido un regalo, y tu amor y apoyo me han hecho sentir siempre amada. Gracias por estar conmigo y secar mis lágrimas.

A la familia López Sampayo, quiero agradecer su hospitalidad y apoyo. Su casa ha sido un refugio para mí en momentos de necesidad. Gracias por su amor y generosidad tan característica. De la misma forma quiero agradecer a la familia López Barrios por su apoyo y generosidad. Sin su ayuda, no hubiera sido posible realizar mi tesis en Chiapas, gracias por haberme recibido con los brazos abiertos, darme un techo y comida mientras realizaba mi proyecto.

Gracias infinitas a cada una de las personas que han sido parte de mi trayectoria universitaria que me aportaron tanto, a mis compañeros y amigos durante toda la carrera en especial Luis Martínez Gálvez, gracias por tu apoyo y cariño incondicional en todo momento.

Y por último pero no menos importante a Sakura, Mila y Bimba, mis tres pequeñas princesas, mis compañeras de aventuras y mis amigas más leales. Ustedes han sido mi fuente de alegría y consuelo en momentos de estrés y ansiedad. Gracias porque todas las noches de desvelo que estuvieron acompañándome.

Índice

Resumen.....	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
Antecedentes.....	20
Objetivos.....	25
Objetivo general.....	25
Objetivos específicos.....	25
Área de estudio.....	26
Materiales y métodos.....	29
Trabajo de campo.....	29
Análisis de datos.....	33
Resultados.....	35
Discusión.....	58
Conclusión.....	66
Justificación.....	70
Literatura citada.....	71

Resumen

México es un país con una rica biodiversidad, especialmente en cuanto a su herpetofauna, con alrededor de 1,227 especies de anfibios y reptiles. La región de Chiapas, y en particular el municipio de Huehuetán, es un lugar de alta biodiversidad debido a su compleja topografía y variedad de ecosistemas.

La herpetofauna de Chiapas enfrenta diversas amenazas, como la deforestación, la fragmentación de hábitats, la caza furtiva y el cambio climático. Es fundamental abordar estas amenazas a través de un enfoque integral que incluya la protección de hábitats, la regulación de la caza y el comercio, y la educación y conciencia sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad.

Se realizó un estudio sobre la diversidad de herpetofauna en Cantón Nexapa y El Cairo, Chiapas. Se encontraron 28 especies, de las cuales 5 son anfibios y 23 reptiles. La riqueza de especies en El Cairo fue mayor que en Cantón Nexapa. Se identificaron especies como *Lithobates vaillanti* y *Rhinella horribilis*, clasificadas como de "Preocupación Menor" (LC) en la Lista Roja de la IUCN. Sin embargo, especies como *Eleutherodactylus* sp. y *Gymnopsis syntrema* enfrentan un riesgo elevado de extinción. Se destaca la importancia de implementar medidas de conservación efectivas para proteger a estas especies y sus hábitats. El estudio también reveló patrones de similitud entre ciertas especies, sugiriendo relaciones evolutivas cercanas o adaptaciones convergentes a condiciones ambientales similares.

La conservación de la herpetofauna en estas áreas puede tener beneficios adicionales, como la protección de la biodiversidad, la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático y beneficios para la salud humana.

El presente estudio tiene como objetivo determinar la riqueza de especies de anfibios y reptiles en el municipio de Huehuetán, Chiapas, y proporcionar información valiosa para la conservación y protección de la biodiversidad en la región.

Abstract

Mexico is a country with rich biodiversity, especially regarding its herpetofauna, with around 1,227 species of amphibians and reptiles. The state of Chiapas, and particularly the municipality of Huehuetán, is a high-biodiversity area due to its complex topography and variety of ecosystems.

The herpetofauna of Chiapas faces various threats, such as deforestation, habitat fragmentation, poaching, and climate change. It is essential to address these threats through a comprehensive approach that includes habitat protection, regulation of hunting and trade, and education and awareness about the importance of biodiversity conservation.

A study was conducted on the diversity of herpetofauna in Cantón Nexapa and El Cairo, Chiapas. Twenty-eight species were found, of which 5 are amphibians and 23 reptiles. The species richness in El Cairo was higher than in Cantón Nexapa. Species such as *Lithobates vaillanti* and *Rhinella horribilis*, classified as "Least Concern" (LC) on the IUCN Red List, were identified. However, species like *Eleutherodactylus sp.* and *Gymnopsis syntrema* face a high risk of extinction. The importance of implementing effective conservation measures to protect these species and their habitats is highlighted. The study also revealed patterns of similarity between certain species, suggesting close evolutionary relationships or convergent adaptations to similar environmental conditions.

The conservation of herpetofauna in these areas can have additional benefits, such as biodiversity protection, ecosystem resilience to climate change, and benefits for human health.

The present study aims to determine the species richness of amphibians and reptiles in the municipality of Huehuetán, Chiapas, and provide valuable information for the conservation and protection of biodiversity in the region.

Introducción

México es un país con una rica biodiversidad, y dentro de ella, la herpetofauna juega un papel fundamental. Con alrededor de 1,227 especies de anfibios y reptiles, de las cuales 378 pertenecen a los anfibios y 849 al grupo de los reptiles, México se convierte en uno de los países con mayor diversidad de herpetofauna en el mundo (Wilson et al., 2013). Este número impresionante de especies se debe en gran parte a la variedad de condiciones geográficas y climáticas que se encuentran en el país.

La topografía mexicana es extremadamente variada, con cadenas montañosas como la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental, que se extienden a lo largo del país y crean una variedad de ecosistemas. Además, la historia geológica de México ha jugado un papel importante en la formación de esta diversidad, ya que el país ha sido sometido a procesos de orogenia y erosión que han creado una variedad de paisajes y ecosistemas.

La diversidad climática de México también es notable, con climas que van desde los desiertos cálidos del norte hasta los bosques tropicales del sur. Esta variedad climática permite la existencia de una amplia gama de ecosistemas, desde los bosques de coníferas de las montañas hasta los manglares de las costas. La combinación de estos factores ha creado un entorno ideal para el desarrollo de una gran variedad de especies de anfibios y reptiles. Además, México se encuentra en la zona de contacto entre las áreas biogeográficas de América neártica y neotropical, lo que ha permitido la interacción y el intercambio de especies entre estas dos regiones (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). Esto ha resultado en una gran diversidad de especies endémicas, es decir, especies que solo se encuentran en México y en ninguna otra parte del mundo.

El porcentaje de anfibios endémicos en México es de un 66.4%, mientras que el 57.1% de los reptiles son endémicos del país (Leyte-Manrique et al., 2005). Esto significa que más de la mitad de las especies de anfibios y reptiles que se encuentran en México son únicas y no se encuentran en ninguna otra parte del mundo. Esta

gran diversidad de especies endémicas es un tesoro natural que requiere ser protegido y conservado para las generaciones futuras.

La combinación de factores geográficos, climáticos y biogeográficos ha creado un entorno ideal para el desarrollo de una gran diversidad de especies de anfibios y reptiles en México. Esta diversidad es un recurso natural valioso que requiere ser estudiado, protegido y conservado para asegurar su supervivencia en el futuro.

Estos organismos, juegan un papel fundamental en el equilibrio ecológico de los ecosistemas naturales. Su importancia se debe a su participación activa en las redes tróficas, donde desempeñan roles clave como depredadores y presas. Al ser parte de estas redes, ayudan a regular la población de otras especies, manteniendo un equilibrio delicado que asegura la salud y la estabilidad del ecosistema. Además, los anfibios y reptiles son importantes controladores de plagas, ya que se alimentan de insectos, moluscos y otros invertebrados que pueden ser perjudiciales para la agricultura y la salud humana. Por ejemplo, las ranas y los sapos son conocidos por su capacidad para consumir grandes cantidades de mosquitos y otros insectos que pueden transmitir enfermedades. De igual forma, las serpientes y los lagartos se alimentan de roedores y otros pequeños mamíferos que pueden causar daños a los cultivos y la propiedad (Wilson et al., 2013).

Otra función importante es su papel como bioindicadores de la salud del ecosistema. Debido a su sensibilidad a los cambios ambientales, pueden servir como indicadores tempranos de la degradación del medio ambiente. Por ejemplo, el declive de las poblaciones de anfibios en una región puede ser un indicio de la contaminación del agua o la destrucción del hábitat. De esta manera, los anfibios y reptiles pueden ayudar a los científicos y los conservacionistas a identificar áreas que requieren atención y protección (Wilson et al., 2013).

Desde una perspectiva evolutiva, los anfibios y reptiles son organismos modelo fascinantes. Sus ciclos de vida y desarrollos embrionarios son bien comprendidos y han sido estudiados en detalle. Esto ha permitido a los científicos entender mejor los procesos evolutivos que han dado forma a la diversidad de vida en la Tierra. Además, el estudio de los anfibios y reptiles ha proporcionado valiosa información sobre la evolución de la vida en la Tierra, incluyendo la transición de la vida acuática a la terrestre (Wilson et al., 2013).

La importancia ecológica y evolutiva de estos organismos hace que sea fundamental proteger y conservar sus poblaciones y hábitats. La pérdida de estas especies podría tener consecuencias graves para la salud de los ecosistemas y la biodiversidad en general. Por lo tanto, es esencial que se tomen medidas para mitigar los impactos humanos sobre los hábitats de los anfibios y reptiles, como la deforestación, la contaminación y el cambio climático (Vite et al., 2010; Martínez, 2017).

La gran diversidad de especies de anfibios y reptiles en México ha sido un impulsor significativo para la realización de diversos trabajos de investigación en áreas como la sistemática, biogeografía, ecología y el conocimiento de estos grupos a nivel regional y estatal. Esto se debe a la riqueza de especies que se encuentran en el país, lo que ha generado un interés creciente entre los científicos e investigadores por entender mejor la biodiversidad de estos grupos (González-Sánchez et al., 2016).

En el campo de la sistemática, los investigadores han trabajado arduamente para clasificar y describir las especies de anfibios y reptiles que se encuentran en México. Esto ha implicado la realización de estudios morfológicos, moleculares y citogenéticos para determinar la relación entre las diferentes especies y su posición dentro de la clasificación taxonómica. Estudios recientes han permitido la descripción de nuevas especies de anfibios y reptiles en México, lo que ha contribuido significativamente a nuestra comprensión de la diversidad de estos grupos en el país (Vite et. al., 2010).

La biogeografía también ha sido una área de estudio importante en la investigación de los anfibios y reptiles en México. Los científicos han trabajado para entender cómo las especies se distribuyen en diferentes regiones del país y cómo han evolucionado en respuesta a los cambios ambientales y geológicos. Esto ha implicado la realización de estudios sobre la distribución geográfica de las especies, la historia evolutiva de las poblaciones y la influencia de los factores climáticos y geológicos en la distribución de las especies (González-Sánchez et al., 2016).

En cuanto a la ecología, los investigadores han estudiado el papel que los anfibios y reptiles juegan en los ecosistemas de México. Esto ha incluido la investigación sobre la dieta, el comportamiento, la reproducción y la interacción con otros organismos en los ecosistemas. Por ejemplo, estudios han demostrado que los anfibios y reptiles juegan un papel importante en el control de plagas y la regulación de los ecosistemas, lo que subraya la importancia de conservar estas especies (Martínez-Ramos y Montoya, 2017).

A nivel regional y estatal, la investigación sobre los anfibios y reptiles en México ha sido fundamental para entender la biodiversidad de estos grupos en diferentes partes del país. Los estudios han permitido identificar áreas prioritarias para la conservación y protección de las especies y hábitats, lo que ha contribuido a la creación de políticas y programas de conservación efectivos (González-Sánchez y Ramírez Bautista, 2013).

En este sentido, la investigación sobre los anfibios y reptiles en México ha sido una tarea colaborativa entre instituciones académicas, gubernamentales y organizaciones no gubernamentales. La participación de expertos en diferentes campos ha permitido abordar la complejidad de la biodiversidad de estos grupos y desarrollar estrategias efectivas para su conservación y protección.

El estado de Chiapas es uno de los más explorados en el estudio de su herpetofauna, gracias a la rica biodiversidad que alberga en su territorio. Desde finales del siglo XIX, investigadores y científicos han realizado

exploraciones documentadas en la región, buscando comprender mejor la variedad de especies de anfibios y reptiles que habitan en este estado mexicano. Sin embargo, no fue hasta años recientes que se ha hecho un esfuerzo concertado para elaborar inventarios completos y revisados en diferentes regiones de Chiapas. Este esfuerzo ha sido liderado por investigadores del Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas y de El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Unidad San Cristóbal de las Casas, quienes han trabajado arduamente para catalogar y estudiar la herpetofauna de la región. A pesar de estos esfuerzos, todavía existen grandes brechas en nuestro conocimiento sobre los anfibios y reptiles en Chiapas y en muchas otras regiones del mundo, especialmente en las zonas tropicales (Moreno-Avedaño, 2019).

La importancia ecológica y biológica de los anfibios y reptiles no puede ser subestimada. Estos organismos juegan un papel crucial en los ecosistemas como antes se había mencionado, regulando las poblaciones de insectos y otros invertebrados, y sirviendo como indicadores de la salud del medio ambiente. Sin embargo, a pesar de su relevancia, los anfibios y reptiles siguen siendo poco conocidos y estudiados en muchas partes del mundo.

En Chiapas, la intrincada topografía del estado, con sus Sierras norte y sur, ha representado un desafío significativo para los investigadores. La falta de desarrollo en algunas regiones, especialmente en la construcción de la red de carreteras, ha limitado el acceso a muchas áreas y ha mantenido algunas zonas prácticamente inexploradas. A pesar de estos desafíos, el Museo de Historia Natural, fundado en 1942 por don Miguel Álvarez del Toro, ha sido un punto de referencia importante para los investigadores y científicos que buscan estudiar la herpetofauna de la región. Sin embargo, como señala García-Mendoza (2022), el inventario herpetofaunístico de Chiapas sigue estando incompleto. Esto se debe en parte a la falta de recursos y financiamiento para realizar estudios exhaustivos en todas las regiones del estado. Además, la destrucción del hábitat y la pérdida de biodiversidad en algunas áreas han reducido la disponibilidad de especies para estudio.

En este contexto, es fundamental que se continúen realizando esfuerzos para explorar y documentar la herpetofauna de Chiapas. La colaboración entre investigadores, instituciones y comunidades locales es clave para avanzar en nuestro conocimiento sobre estos organismos y para desarrollar estrategias efectivas para su conservación y protección. Solo mediante un esfuerzo concertado podemos asegurar la preservación de la rica biodiversidad de Chiapas para las generaciones futuras.

La importancia de la investigación en herpetofauna no se limita solo a la conservación y protección de las especies, sino que también tiene implicaciones prácticas para la salud humana y el bienestar. Los anfibios y reptiles pueden ser fuentes importantes de nuevos medicamentos y tratamientos, y su estudio puede proporcionar valiosa información sobre la ecología y el medio ambiente.

El estudio de la herpetofauna en Chiapas es un campo en constante evolución que requiere la colaboración y el esfuerzo de investigadores, instituciones y comunidades locales. A pesar de los desafíos y limitaciones, es fundamental que se continúen realizando esfuerzos para explorar y documentar la herpetofauna de esta región, no solo para avanzar en nuestro conocimiento sobre estos organismos, sino también para contribuir a la conservación y protección de la biodiversidad en general.

Uno de los lugares clave que requieren de estudios detallados en cuanto a su herpetofauna es el municipio de Huehuetán, Chiapas, ubicado en la frontera entre la Sierra Madre de Chiapas y la Llanura Costera del Pacífico (INEGI, 2021). Esta región presenta una gran variedad de ambientes, desde selvas secas hasta bosques nublados, lo que la convierte en un hotspot de biodiversidad. La complejidad geográfica y climática de la zona crea un mosaico de ecosistemas que albergan una amplia gama de especies de anfibios y reptiles. Sin embargo, a pesar de su importancia ecológica y biológica, la herpetofauna de Huehuetán sigue siendo poco estudiada. Se han registrado pocas especies de anfibios y reptiles en la zona, y se desconoce su distribución,

abundancia y estado de conservación. Esta falta de información es un obstáculo significativo para la conservación y protección de estas especies y sus hábitats (Moreno-Avedaño, 2019).

La realización de un listado taxonómico de los anfibios y reptiles de Huehuetán es fundamental para entender la riqueza y diversidad de estos grupos en la región. Este estudio permitiría identificar las especies presentes, su distribución geográfica y su abundancia, lo que sería crucial para desarrollar estrategias efectivas de conservación y protección.

Además, la investigación en esta zona puede proporcionar valiosa información sobre la ecología y el comportamiento de las especies de anfibios y reptiles. Por ejemplo, se podrían estudiar las interacciones entre las especies y su entorno, así como los patrones de migración y dispersión. Esto podría ayudar a entender mejor cómo las especies se adaptan a los cambios ambientales y cómo responden a las perturbaciones humanas.

La falta de información sobre la herpetofauna de Huehuetán también se debe a la limitada accesibilidad de la zona. La topografía compleja y la falta de infraestructura hacen que sea difícil llegar a algunas áreas, lo que limita la capacidad de los investigadores para realizar estudios exhaustivos. Sin embargo, esto no debe ser un obstáculo para la investigación. En lugar de eso, debe ser un desafío que impulse la innovación y la colaboración entre los investigadores y las comunidades locales (Moreno-Avedaño, 2019).

Es fundamental que se establezcan colaboraciones entre instituciones académicas, gubernamentales y organizaciones no gubernamentales para apoyar la investigación en la herpetofauna de Huehuetán. La participación de la comunidad local es crucial para el éxito de estos esfuerzos, ya que pueden proporcionar valiosa información sobre la zona y ayudar a identificar las especies presentes.

La importancia de estudiar la herpetofauna en Chiapas radica en su papel crucial en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. La región de Huehuetán, en particular, presenta una combinación única de factores geográficos y climáticos que la convierten en un lugar con alta diversidad herpetofaunística. La posición estratégica de Huehuetán en la frontera entre la Sierra Madre de Chiapas y la Llanura Costera del Pacífico crea un gradiente de condiciones ambientales que favorecen la coexistencia de especies adaptadas a diferentes nichos ecológicos (Moreno-Avedaño, 2019).

Esta diversidad de condiciones ambientales se refleja en la variedad de ecosistemas presentes en la región, desde los bosques nublados y las selvas secas hasta los humedales y los ríos. Cada uno de estos ecosistemas proporciona un hábitat único para las especies de anfibios y reptiles, que se han adaptado a las condiciones específicas de cada entorno. Por ejemplo, las especies de ranas y sapos que habitan en los bosques nublados han desarrollado adaptaciones específicas para sobrevivir en un entorno con alta humedad y temperatura moderada (Moreno-Avedaño, 2019).

La conservación de la herpetofauna en Huehuetán es importante para mantener el equilibrio ecológico de la región, mientras que la investigación en la herpetofauna de Huehuetán también puede proporcionar valiosa información sobre la evolución y la biogeografía de las especies. La región es un punto de encuentro entre las provincias biogeográficas de América del Norte y América Central, lo que la convierte en un lugar clave para entender la dispersión y la evolución de las especies. Los estudios sobre la herpetofauna de Huehuetán pueden ayudar a clarificar la historia evolutiva de las especies y su relación con otros grupos de organismos. La conservación tiene también implicaciones sociales y culturales importantes. La región es hogar de comunidades indígenas que han vivido en armonía con la naturaleza durante siglos. La pérdida de la biodiversidad y la degradación del medio ambiente pueden tener un impacto significativo en la cultura y la forma de vida de estas comunidades. La investigación y la conservación de la herpetofauna pueden ayudar a

promover la conciencia y la valoración de la biodiversidad entre las comunidades locales y es fundamental que se establezcan programas de educación y conciencia sobre la importancia de la conservación de la herpetofauna en Huehuetán. La participación de las comunidades locales en la investigación y la conservación puede ser clave para el éxito de estos esfuerzos. La colaboración entre investigadores, comunidades locales y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales puede ayudar a proteger la biodiversidad y promover el desarrollo sostenible en la región (Moreno-Avedaño, 2019).

La herpetofauna de Chiapas enfrenta diversas amenazas que ponen en peligro su supervivencia y la integridad de los ecosistemas. La deforestación, por ejemplo, es una de las principales amenazas para la herpetofauna en la región. La tala de árboles y la conversión de bosques en tierras agrícolas o urbanas han reducido significativamente la cantidad de hábitat disponible para las especies de anfibios y reptiles. Esto no solo afecta la cantidad de individuos que pueden sobrevivir en un área determinada, sino que también altera la estructura y la función de los ecosistemas (García-Mendoza, 2022).

La fragmentación de hábitats es otra amenaza importante, cuando los bosques se fragmentan en pequeñas áreas aisladas, las especies de anfibios y reptiles pueden quedar atrapadas en "islotos" de hábitat, sin posibilidad de migrar o intercambiar genes con otras poblaciones. Esto puede llevar a la pérdida de diversidad genética y aumentar el riesgo de extinción (García-Mendoza, 2022).

Muchas especies de anfibios y reptiles son buscadas por coleccionistas y comerciantes, lo que puede llevar a la sobreexplotación y la pérdida de poblaciones enteras. Además, la caza furtiva puede tener efectos indirectos en los ecosistemas, ya que la eliminación de una especie puede alterar la cadena alimenticia y afectar a otras especies que dependen de ella (García-Mendoza, 2022).

El cambio climático es una amenaza global, los cambios en la temperatura y la precipitación pueden alterar la distribución y la abundancia de las especies, haciendo que algunas áreas sean inhóspitas para ciertas especies. Además, el cambio climático puede aumentar la frecuencia y la severidad de eventos climáticos extremos, como sequías y huracanes, que pueden tener efectos devastadores en las poblaciones de anfibios y reptiles (García-Mendoza, 2022).

Según García-Mendoza (2022), estas amenazas pueden tener consecuencias devastadoras para la conservación de las especies y la integridad de los ecosistemas. La pérdida de biodiversidad puede tener efectos cascada en los ecosistemas, afectando la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios esenciales como la regulación del clima, la purificación del agua y la producción de alimentos.

Es importante destacar que la conservación de la herpetofauna en Chiapas requiere un enfoque integral que aborde las causas subyacentes de estas amenazas. Esto incluye la protección de hábitats, la regulación de la caza y el comercio, y la educación y conciencia sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad y se deben establecer programas de monitoreo y seguimiento para evaluar el impacto de estas amenazas y ajustar las estrategias de conservación según sea necesario.

La colaboración entre los diferentes actores involucrados en la conservación de la herpetofauna en Chiapas es fundamental para abordar estas amenazas. Los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales, las comunidades locales y los investigadores deben trabajar juntos para proteger la biodiversidad y promover el desarrollo sostenible en la región (Moreno-Avedaño, 2019).

El presente estudio es el primero que se realiza determinando la riqueza de especies, por lo tanto será una valiosa contribución al conocimiento de la herpetofauna de Huehuetán, a pesar de que nos completó el ciclo anual, por su característica de ser un estudio prospectivo da pie a futuras investigaciones.

Se busca que la información generada por este estudio permita sensibilizar hacia el diseño de estrategias efectivas para proteger y conservar la biodiversidad en la región. Además, los resultados podrán ser utilizados para desarrollar programas de educación y conciencia sobre la importancia de la conservación de la herpetofauna y los ecosistemas en Huehuetán.

Al involucrar a las comunidades locales en el proceso de investigación y monitoreo, se puede fomentar un sentido de propiedad y responsabilidad hacia la conservación de la biodiversidad en la región. Esto puede llevar a la implementación de acciones de conservación más efectivas y sostenibles a largo plazo.

En última instancia, la información generada por este estudio también puede ser utilizada para apoyar la creación de áreas protegidas y la gestión sostenible de los recursos naturales en Huehuetán. Al identificar las áreas de mayor importancia para la conservación de la herpetofauna, se pueden establecer prioridades para la protección y manejo de estos ecosistemas.

Antecedentes

El trabajo de Smith y Taylor (1945), es una de las primeras descripciones detalladas de la herpetofauna de la región de la Sierra Madre de Chiapas, México. Los autores, Hobart M. Smith y Edward H. Taylor, fueron dos destacados herpetólogos estadounidenses que realizaron extensas investigaciones en México.

También se cuenta con información de la monografía del autor Duellman (2001) sobre las ranas del género *Hyla* en Mesoamérica. El autor describe las características taxonómicas, morfológicas y biológicas de estas especies, y analiza su diversidad, distribución y evolución en la región.

La guía de campo por Lee (2000) presenta información sobre los anfibios y reptiles de la región maya en Mesoamérica. Describe las características identificativas, hábitats y comportamientos de estas especies, y proporciona claves de identificación y mapas de distribución.

Por otra parte encontramos trabajos llevados a cabo en áreas tropicales cercanas al estado de Chiapas como lo es el libro “The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere” donde los autores presentan una guía exhaustiva sobre las serpientes venenosas del hemisferio occidental. Describen las características morfológicas, hábitats, comportamientos y patrones de distribución de estas especies, y proporcionan información sobre su veneno y riesgos para los humanos (Campbell y Lamar 2004). Otro estudio significativo de los mismos autores se centra en descripciones detalladas de 144 especies de reptiles y anfibios incluyendo información sobre la distribución geográfica, hábitat y ecología de cada especie, análisis de la diversidad y endemismo en la región y discusión sobre la conservación y manejo de la herpetofauna en la región (Campbell y Lamar 2004).

Un estudio describe una nueva especie de lagarto del género *Sceloporus*, encontrada en el estado de Oaxaca, México. Los autores realizaron un análisis morfológico y molecular para determinar la posición taxonómica de la nueva especie. (Canseco-Márquez y Smith, 2009).

El estudio de Vite y colaboradores (2010) se enfocó en la filogenia de los géneros de ranas del grupo Ranidae en México. Los autores utilizaron técnicas de análisis molecular y morfológico para examinar las relaciones entre las diferentes especies de ranas. Los resultados revelaron una nueva clasificación para algunos géneros y

especies, y proporcionaron información valiosa sobre la evolución y diversificación de las ranas en México. Este estudio contribuyó significativamente a nuestra comprensión de la filogenia y la clasificación de las ranas en México, y proporcionó información valiosa para futuras investigaciones en la región.

El trabajo de Wilson y Johnson (2010) presenta una revisión exhaustiva del conocimiento actual sobre los reptiles de México. Los autores examinaron la diversidad taxonómica, la distribución geográfica y los patrones de distribución de las especies de reptiles en México. Se documentaron más de 800 especies de reptiles en México, se identificaron patrones de distribución geográfica y áreas de alta diversidad y se discutió la importancia de la conservación de los reptiles en México. El estudio proporciona una visión integral del conocimiento actual sobre los reptiles de México y destaca la importancia de la conservación de estas especies.

Leyte Manríquez y colaboradores (2013) analizaron la estructura comunitaria de reptiles en diferentes hábitats de la Sierra Madre Oriental, México. Los autores encontraron que la composición de especies varía según el hábitat, y que la vegetación y la topografía son factores importantes en la determinación de la diversidad de reptiles.

En el conjunto de datos “La lista de las especies de anfibios y reptiles con distribución en México”, publicado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2021), se reúne la información taxonómica y nomenclatural de las especies de anfibios y reptiles en México

Werneck y Colli (2015), examinaron la biogeografía histórica de los lagartos del género *Cnemidophorus* en América del Sur. Los autores utilizaron análisis filogenéticos y de biogeografía para reconstruir la historia evolutiva del género. Los resultados sugieren que *Cnemidophorus* se originó en América del Sur durante el Mioceno y se dispersó posteriormente a través del continente. Un trabajo más de estos autores con la

colaboración de Fonseca (2015), evaluaron la biogeografía histórica de los anfibios del género *Incilius* en Mesoamérica. Los autores encontraron que el género se originó en América Central durante el Mioceno, y que la dispersión y la vicarianza han jugado un papel importante en la formación de la diversidad actual.

El estudio de Ramírez Bautista y Hernández Salinas (2015), investiga la dieta y ecología trófica de la lagartija *Sceloporus undulatus* en un ecosistema árido de México. Los autores encontraron que la especie se alimenta principalmente de insectos y otros invertebrados, y que su ecología trófica se ve influenciada por factores ambientales como la disponibilidad de alimentos y la temperatura. Y también se elaboró un trabajo similar donde se evalúa la ecología trófica de la lagartija *Urosaurus bicarinatus* en un ecosistema árido de México. Los autores encontraron que la especie se alimenta principalmente de insectos y otros invertebrados, y que la disponibilidad de alimentos es un factor importante en la determinación de su distribución (Hernández-Salinas, et al., 2015).

Canseco-Márquez y colaboradores (2017), realizaron un trabajo donde se evalúa la diversidad de anfibios y reptiles en la región de los Valles Centrales, Oaxaca, México. Los autores encontraron 50 especies de anfibios y reptiles, incluyendo algunas consideradas en peligro de extinción. La región es un importante centro de biodiversidad para la herpetofauna de México.

De igual forma se cuenta con información de otro trabajo donde se investigó el uso de hábitat y los patrones de actividad de la rana *Smilisca baudinii* en un bosque tropical seco de México. Los autores encontraron que la especie prefiere hábitats con vegetación densa y cerca de cuerpos de agua, y que su actividad es más intensa durante la noche (González-Romero y Urbina-Cardona, 2019).

Una contribución significativa al conocimiento de la herpetofauna de la Selva Lacandona, una de las regiones más biodiversas de México, es el trabajo de Lee (1996), donde se describen diferentes especies que se encontraron así como descripciones morfológicas.

El estudio de Duellman (2001) presenta una evaluación de la diversidad de anfibios y reptiles en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas, México. La reserva es un área protegida que abarca aproximadamente 331.200 hectáreas de selva tropical y es considerada una de las regiones más biodiversas de México.

El trabajo de Flores Villela y colaboradores (2004) presenta nuevos registros de especies de anfibios y reptiles en Chiapas, México. Describen las características morfológicas y taxonómicas de estas especies, y discuten su importancia para la biodiversidad regional.

En el estudio de Leyte Manríquez y colaboradores (2005) los autores evalúan la diversidad de anfibios y reptiles en la Selva Lacandona, Chiapas. Analizan la composición de especies, la abundancia y la distribución en diferentes hábitats, y discuten la importancia de conservar este ecosistema tropical.

García y Ceballos (2005) realizaron un estudio que evalúa la diversidad de anfibios y reptiles en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, ubicada en el estado de Chiapas, México. Los autores, presentaron descripciones detalladas de 45 especies de anfibios y reptiles.

Diferentes trabajos evaluaron la biodiversidad de anfibios y reptiles, como es el caso de El Triunfo, Sierra Madre de Chiapas. Los autores encontraron 25 especies de anfibios y 30 especies de reptiles, incluyendo varias especies endémicas (Reynoso y Flores Villela, 2011).

Los mismos autores en 2013 evaluaron la diversidad de reptiles en dos microcuencas del Río Grijalva, Chiapas. Los autores encontraron 34 especies de reptiles, incluyendo 15 especies de serpientes, 12 especies de lagartos y 7 especies de tortugas.

Por otra parte, el Sistema Estatal Ambiental del Gobierno del Estado de Chiapas presenta una introducción general a los anfibios, sus características, clasificación, hábitat y amenazas. El documento también describe los tres grandes grupos de anfibios que existen en Chiapas: las cecilias, del orden Gymnophiona, las salamandras del orden Caudata y las ranas y sapos del orden Anura (Muñoz-Alonso, et al., 2013).

Se evaluó también la diversidad de anfibios y reptiles en la región de la Sierra Madre Oriental, México. Los autores realizaron un inventario de especies en diferentes localidades de la región y analizaron la distribución y abundancia de las especies (González-Sánchez y Ramírez Bautista, 2013).

El estudio “Efecto de la fragmentación del hábitat en la diversidad de anfibios y reptiles en un paisaje agrícola de Chiapas, México”, evalúa el efecto de la fragmentación del hábitat en la diversidad de anfibios y reptiles en un paisaje agrícola de Chiapas, México. Los autores encontraron que la fragmentación del hábitat reduce la diversidad de anfibios y reptiles, y que la conectividad entre parches de hábitat es crucial para mantener la biodiversidad (Martínez-Ramos y Montoya, 2017).

López Villa y colaboradores (2018), estudiaron y evaluaron la diversidad de anfibios y reptiles en el sitio arqueológico Iglesia Vieja, costa de Chiapas, México. Los autores encontraron 20 especies de anfibios y 25 especies de reptiles, incluyendo varias especies endémicas.

A nivel nacional, se han realizado diversos estudios de anfibios y reptiles que abordan la diversidad distribución y conservación de anfibios y reptiles en el estado de Chiapas, así como los principales factores que amenazan su supervivencia (Moreno-Avedaño, 2019).

Otro trabajo evalúa la diversidad de anfibios en la Reserva de la Biosfera de Marqués de Comillas, Chiapas. Los autores encontraron 27 especies de anfibios, incluyendo algunas consideradas en peligro de extinción. La reserva es un importante refugio para la biodiversidad de anfibios en la región (Cruz-Elizalde et al., 2019).

En el artículo “Los anfibios de Tuxtla”, el autor Luis Fernando Pacheco García (2019) narra su experiencia como herpetólogo en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El autor explica la importancia de los anfibios para los ecosistemas urbanos, así como los retos que enfrentan para su conservación.

“Anfibios y reptiles de Chiapas: Guía para su identificación de García Mendoza” (2022), es una guía ilustrada que presenta información detallada sobre las especies de anfibios y reptiles presentes en Chiapas, México. El autor proporciona claves de identificación, descripciones morfológicas y datos sobre la distribución y hábitat de cada especie.

Objetivos

Objetivo general

Contribución al conocimiento de los anfibios y reptiles de las comunidades de Cantón Nexapa y El Cairo en el municipio de Huehuetán, Chiapas.

Objetivos específicos

- Evaluar la riqueza de los anfibios y reptiles de Cantón Nexapa y El Cairo.
- Evaluar la abundancia relativa de los anfibios y reptiles de Cantón Nexapa y El Cairo.
- Evaluar el estatus de conservación de los anfibios y reptiles de Cantón Nexapa y El Cairo.
- Realizar mapas de distribución de los organismos registrados mediante GPS.

Área de estudio

El municipio de Huehuetán, Chiapas, es una entidad que se encuentra ubicada en el límite de la Sierra Madre de Chiapas y la Llanura Costera del Pacífico. Su cabecera municipal es la localidad de Huehuetán, que tiene una altitud de 50 metros sobre el nivel del mar. El municipio tiene una superficie de 113.8 kilómetros cuadrados y

una población de 33,444 habitantes, según el censo de 2010. El municipio limita al norte con el municipio de Tuzantán, al este con el municipio de Tapachula, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con el municipio de Huixtla (Fig. 1.).

Entre los ecosistemas más representativos se encuentran el bosque mesófilo de montaña, el bosque tropical caducifolio, el bosque tropical subcaducifolio, el bosque espinoso, el manglar y las dunas costeras (Sánchez, et al., 2017).

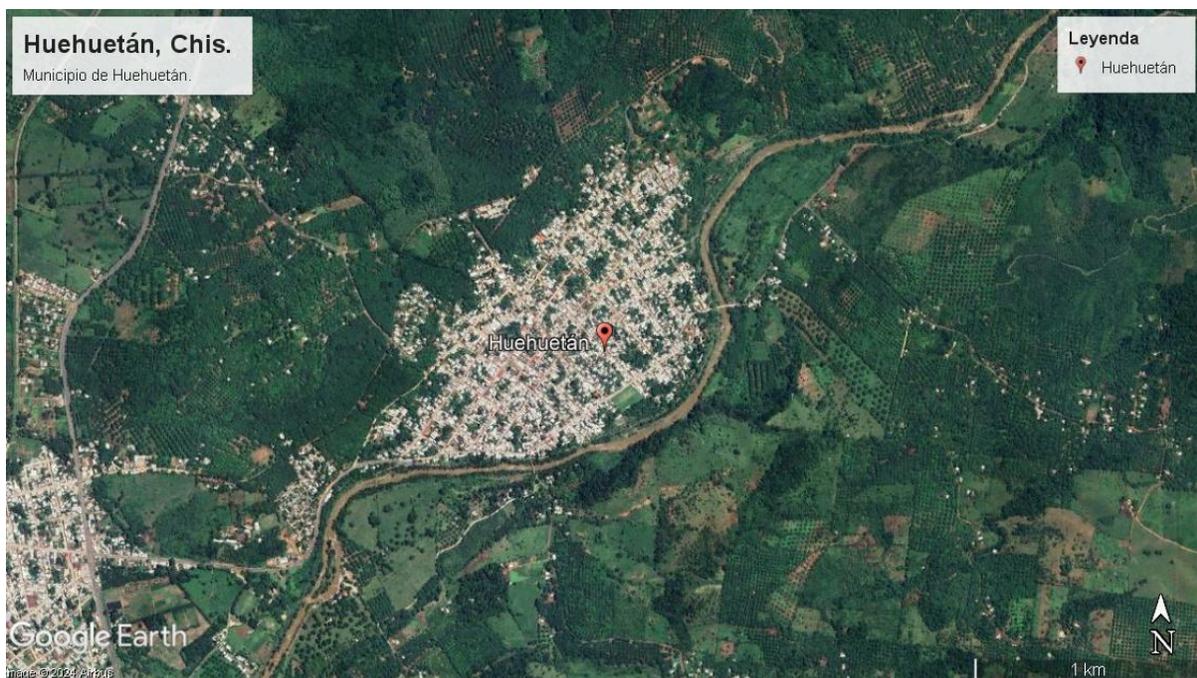


Fig. 1. Mapa del municipio de Huehuetán, Chiapas.

Cantón Nexapa, ubicado en el municipio de Huehuetán, Chiapas cuenta con un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Las temperaturas oscilan entre los 24°C y 30°C. La época de lluvias se concentra principalmente entre junio y noviembre, mientras que de enero a mayo prevalece la época seca (Fig. 2.).

Su biodiversidad se ve influenciada por el relieve de Chiapas, que incluye la Sierra Madre de Chiapas, la Llanura Costera del Pacífico, el Altiplano Central, las Montañas del Oriente y las Montañas del Norte.

El impacto humano en la biodiversidad de anfibios y reptiles en Cantón Nexapa es un tema de gran relevancia por los siguientes aspectos:

Pérdida de Hábitat. La deforestación para la agricultura, la ganadería y la urbanización ha reducido el hábitat natural de anfibios y reptiles en esta área, lo que lleva a la disminución de sus poblaciones.

Contaminación. La contaminación de cuerpos de agua y suelos, a menudo resultado de la urbanización, ha impactado directamente en la salud y supervivencia de estas especies.

Cambio Climático. Este ha resultado en la extinción de poblaciones locales de especies endémicas de reptiles y anfibios debido a alteraciones en sus ecosistemas.

Sobreexplotación. La caza y captura excesiva para el comercio de mascotas, así como la utilización de estas especies para otros fines humanos, han llevado a la disminución de ciertas especies (Sánchez, et al., 2017).

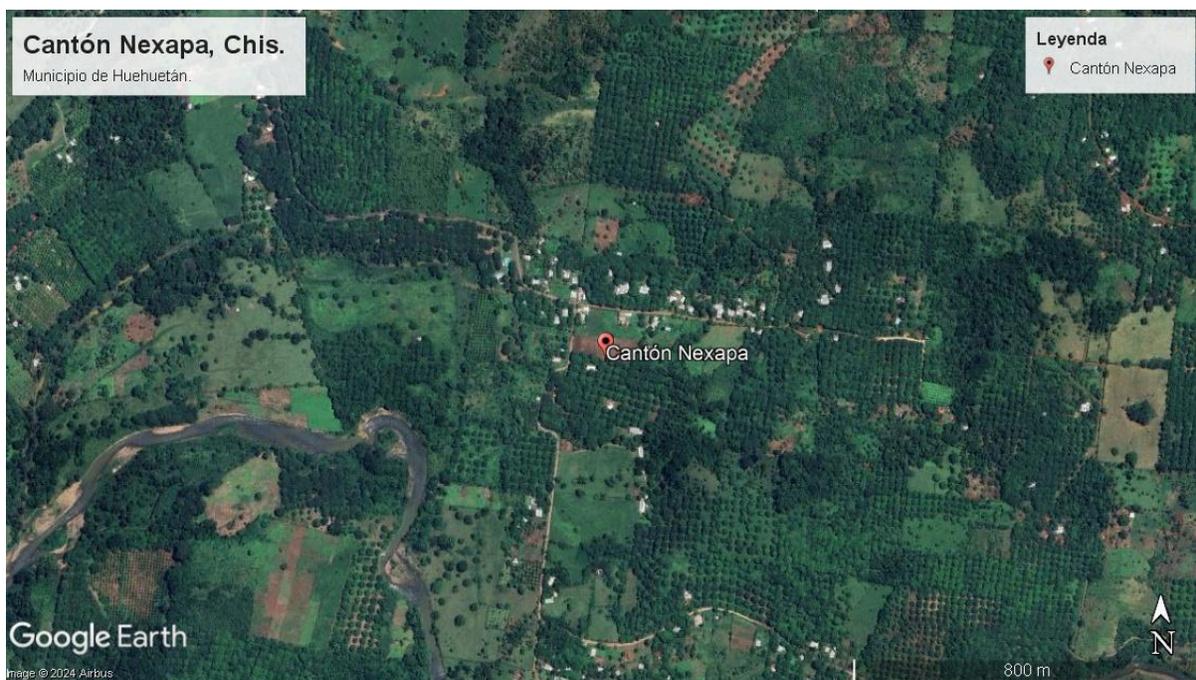


Fig. 2. Mapa de la primera área de estudio, Cantón Nexapa en el municipio de Huehuetán, Chiapas.

El Cairo, es predominantemente cálido y húmedo, con temperaturas que suelen oscilar entre 24°C y 34°C (Fig. 3.). La región experimenta una temporada de lluvias significativa, especialmente entre junio y noviembre,

mientras que de enero a mayo se presenta la temporada seca. Se ubica en la zona limítrofe entre la Sierra Madre de Chiapas y la Llanura Costera del Pacífico. En particular, se ha mencionado la Cascada del Cairo como una de las maravillas naturales de la región, lo que sugiere la presencia de ecosistemas acuáticos y terrestres ricos en biodiversidad (González-Espinosa et al., 2011).

En esta localidad se llevan a cabo diversas actividades humanas que reflejan la rica cultura y biodiversidad de la región. Aunque el café no es el principal producto agrícola de Huehuetán, cerca de El Cairo se encuentra la finca cafetalera San Román, que cuenta con el sello *Rainforest Alliance Certified*.

El Cairo es conocido por sus recorridos naturales, incluyendo la visita a la Cascada del Cairo, una maravilla natural de más de 20 metros de altura. La zona es rica en vegetación con palmas, árboles frutales, bambú y flores ornamentales como crisantemos, alcatraces y bromelias (Sánchez, et al., 2017).

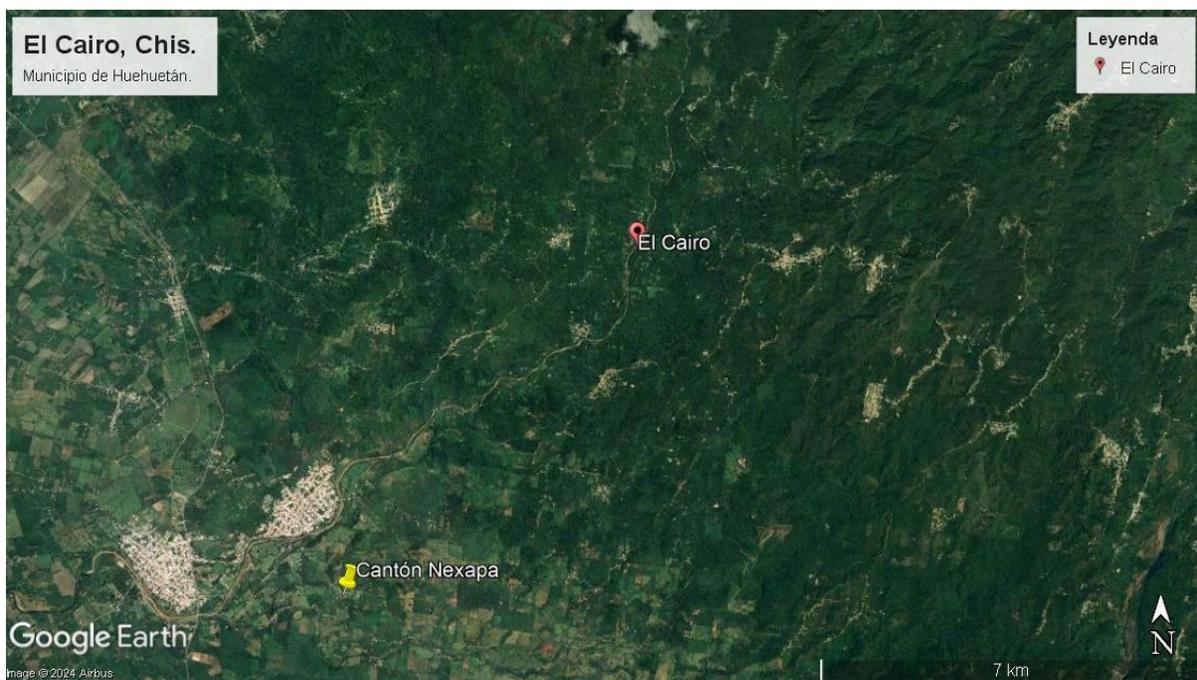


Fig. 3. Mapa de la segunda área de estudio, El Cairo en el municipio de Huehuetán, Chiapas.

Materiales y métodos

Trabajo de campo

Los muestreos se realizaron durante un periodo de tiempo de 6 meses, llevando a cabo 2 visitas con una duración de 2 días de muestreo cada una, dividiendo una de las visitas en temporada de lluvias (noviembre de 2023) y otra en temporada de secas (febrero-marzo de 2024). Se dividieron los días para hacer muestreos tanto en el área de estudio de Cantón Nexapa como en El Cairo.

La búsqueda de los organismos se realizó con un tiempo fijo de un día para cada transecto (Fig. 4, 5, 6, 7 y 8.), utilizando la técnica de registro por encuentros visuales, de captura y liberación (Heyer et al., 1994) (Fig. 9.).

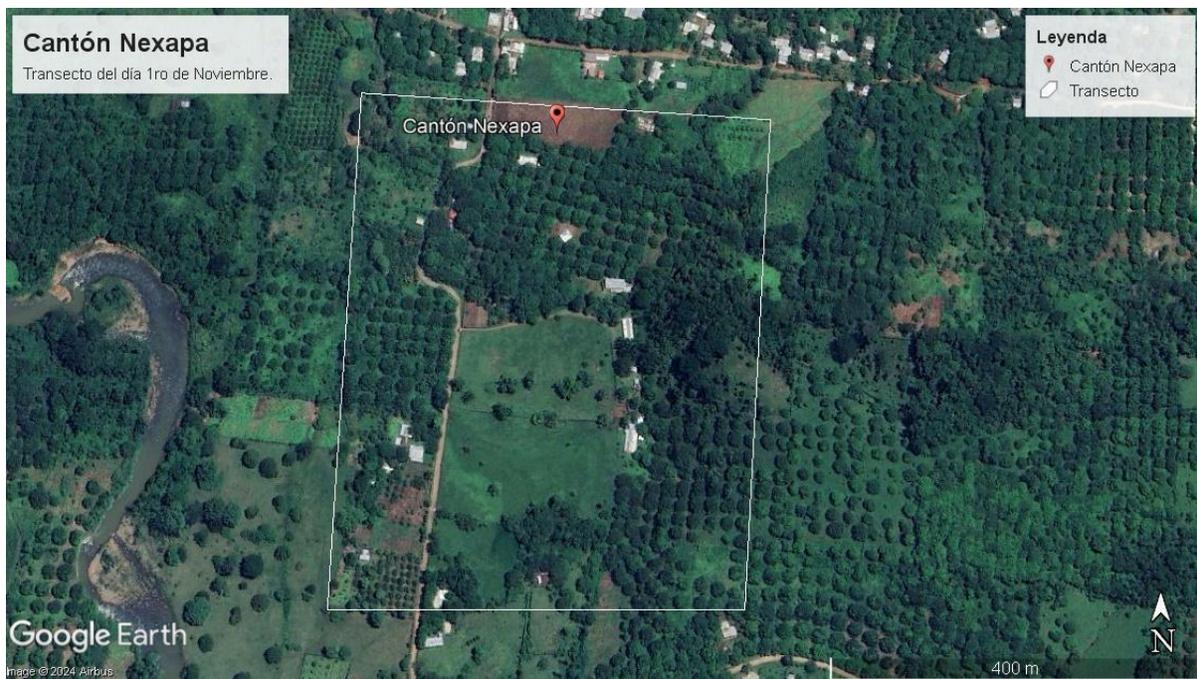


Fig. 4. Transecto del día 1ro de noviembre del 2023.



Fig. 5. Transecto del día 2 de noviembre del 2023.

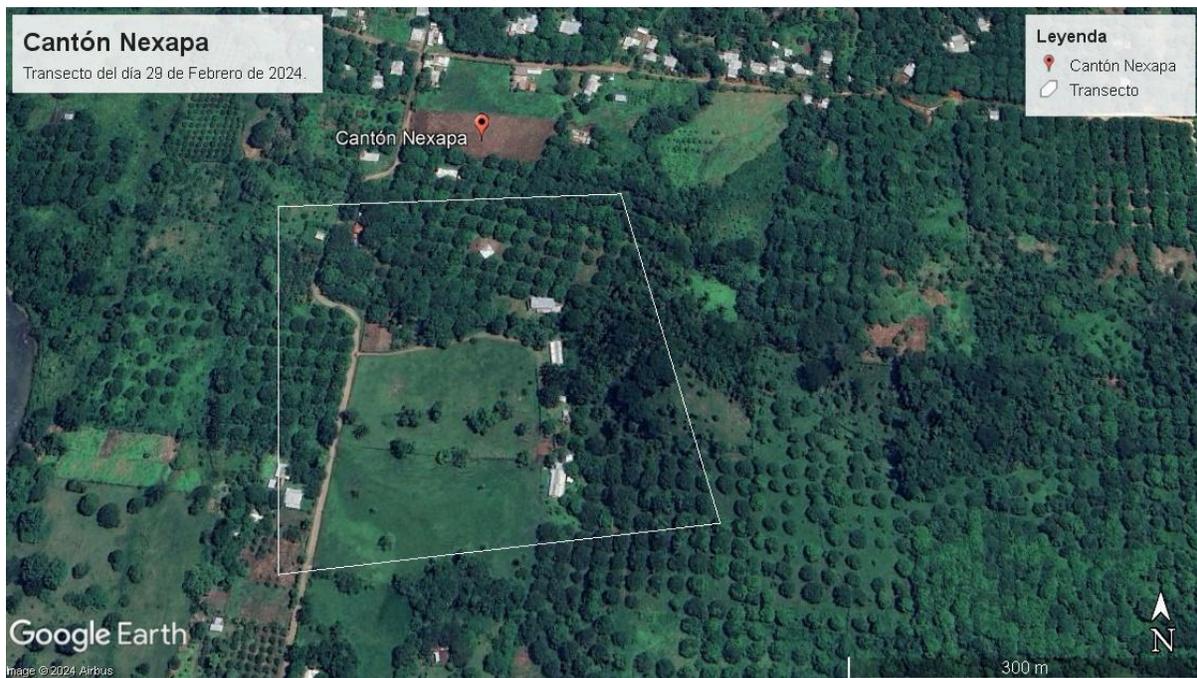


Fig. 6. Transecto del día 29 de febrero del 2024.

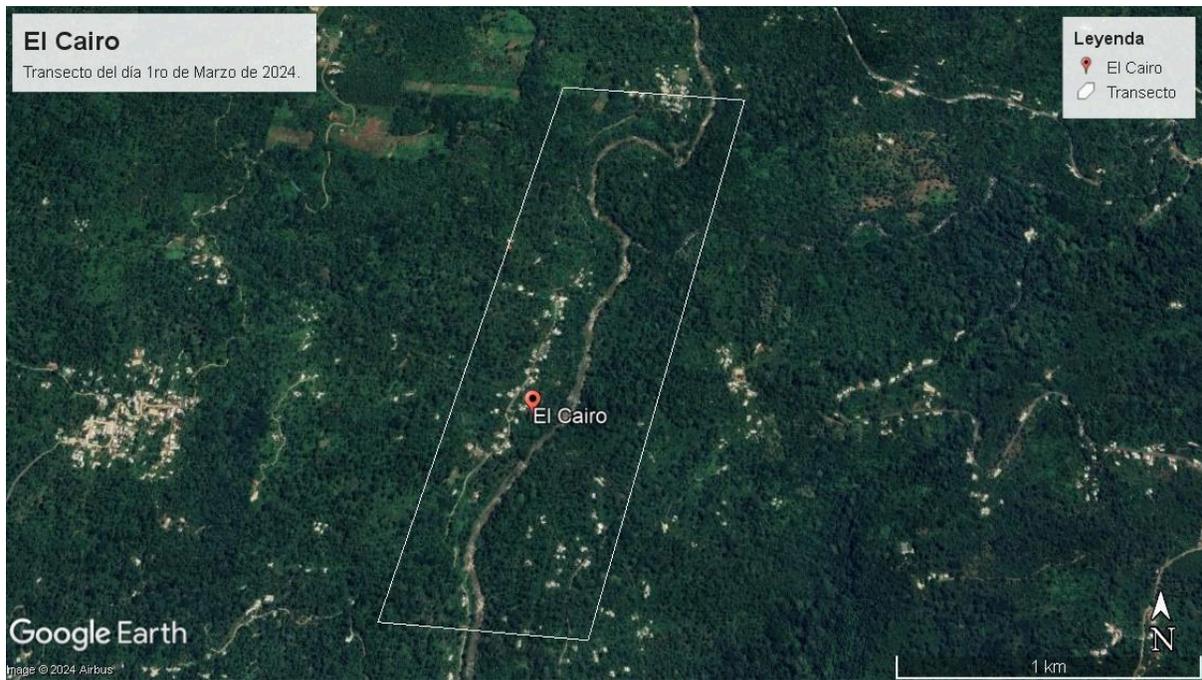


Fig. 7. Transecto del día 1 de marzo del 2024.

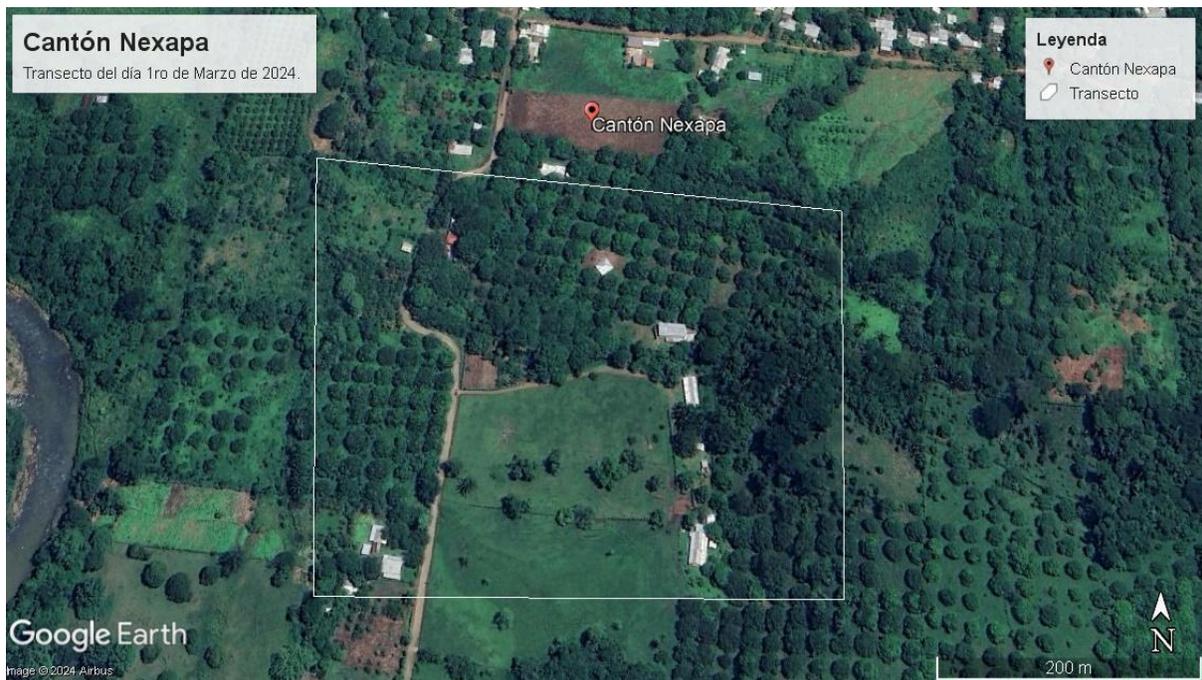


Fig. 8. Transecto del día 1 de marzo del 2024.



Fig. 9. Registros por captura y liberación.

En estos transectos se realizaron caminatas buscando en los lugares potenciales donde se podrían encontrar estos organismos, tales como: en hojarasca, bajo rocas, bajo troncos y dentro de ellos, sobre ramas de árboles y entre ellas, registrando las especies de reptiles y anfibios observadas y capturadas con la ayuda de la guía de campo “*Peterson Field Guide To Reptiles And Amphibians Eastern & Central North America*”. De igual manera, se utilizaron como recursos algunas claves taxonómicas como las de Köhler y colaboradores (2006).

Análisis de datos

Para evaluar la riqueza específica entre los sitios de estudio de El Cairo y Nexapa, se utilizó el índice de Margalef (d). Este índice fue elegido por su capacidad para proporcionar una medida de la diversidad específica que es independiente del tamaño de la muestra y del número total de individuos (Margalef, 1958). Además, el índice de Margalef es sensible a la presencia de especies raras, lo que lo hace particularmente útil para detectar diferencias en la composición de especies entre los dos sitios de estudio. Al utilizar este índice,

se buscó obtener una medida más precisa de la riqueza específica en cada sitio, lo que permitió evaluar las diferencias en la diversidad de especies entre El Cairo y Nexapa de manera más efectiva (Fig. 15.).

Para calcular la abundancia relativa utilizamos una escala de valores arbitrarios de acuerdo con la propuesta de Vargas-Santamaría y Flores-Villela (2006). Los rangos se determinaron tomando en cuenta los valores mínimos y máximos de ejemplares que observamos por especie en cada grupo; para los anfibios, el número mínimo de individuos que observamos fue de dos, mientras que el máximo fue de 7; por lo tanto, los intervalos que consideramos para este grupo son: de 1-2 Raro, de 3-4 Ocasional, de 5-6 Frecuente y de 7 o más Abundante; por otro lado, para los reptiles la especie con menor número de individuos que registramos fue de uno y la que tuvo mayor número fue 17; por lo tanto, los intervalos para este grupo son los siguientes: 1-4 Raro, 5-8 Ocasional, 9-12 Frecuente y más de 13 Abundante (Fig. 16.).

Se utilizó el Índice de Simpson para medir la diversidad alfa. Los valores del índice decrecen o aumentan según aumenta o decrece la diversidad. Es en realidad un índice de dominancia, sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total. Se utilizó este índice para hacer la comparación de diversidad entre las áreas de estudio. (Fig. 17.).

Para determinar la diversidad beta y comprender mejor la importancia y valor que tienen ambas áreas de estudio, se calculó la proporción de especies por unidad de área dividiendo el número de especies entre el área (Km²) total de cada área de estudio y se realizó una matriz de datos de presencia-ausencia para hacer la comparación de la composición y riqueza de las especies de anfibios y reptiles de ambas áreas de estudio, utilizando el Índice de Similitud de Jaccard. Se utilizó este índice debido a la característica de los datos en las matrices obtenidas, ya que se basa en datos de incidencia (presencia) sin tomar en cuenta las abundancias (Magurran, 2021).

$$CJ = \frac{a}{a+b+c}$$

Donde a es el número total de especies presentes en los dos sitios de comparación, b es el número de especies presentes únicamente en el primer sitio, y c es el número de especies presentes únicamente en el segundo sitio. Este índice varía de cero a uno, donde cero significa que no se comparten especies entre los sitios que se están comparando y uno significa que todas las especies de estos sitios se comparten (Aguilar-López et al., 2021).

Para ilustrar gráficamente la relación de similitud de la composición de especies entre las áreas de estudio, se elaboró un dendograma por medio del software PAST versión 4.14 (Fig. 18.) (Hammer et al., 2001).

Para determinar los estatus de riesgo se consultó La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (IUCN por sus siglas en inglés) (IUCN, 2024) (Tab. 9.).

No se incluyó el estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059 de la SEMARNAT ya que no se encontró información de las especies registradas en los muestreos en dicha lista.

Finalmente se elaboraron los mapas de distribución se utilizó para ello la aplicación de Google Earth (Fig. 10-14).

Resultados

En el municipio de Huehuetán, Chiapas se registraron en total tomando en cuenta Cantón Nexapa y El Cairo, 5 especies de anfibios y 22 especies de reptiles, compuestos por 5 géneros y 5 familias y por 15 géneros y 13 familias, respectivamente (Tab. 1.).

Tabla 1. Listado taxonómico de anfibios y reptiles registrados en el municipio de Huehuetán Chiapas.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	#
Anura	Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	LC	5
Anura	Brachycephalidae	<i>Eleutherodactylus sp.</i>	EN	4
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	LC	3
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor sp.</i>	LC	7
Gymnophiona	Dermophiidae	<i>Gymnopsis syntrema</i>	NT	2
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus teapensis</i>	LC	3
Squamata	Sauria	<i>Anolis rodriguezii</i>	LC	1
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	LC	1
Squamata	Anolidae	<i>Anolis uniformis</i>	LC	2
Squamata	Scincidae	<i>Sphenomorphus cherriei</i>	LC	2
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus</i>	LC	1

		<i>undulatus</i>		
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i>	LC	16
		<i>frenatus</i>		
Squamata	Anolidae	<i>Anolis</i>	LC	13
		<i>dolffusianus</i>		
Squamata	Anolidae	<i>Anolis</i>	LC	6
		<i>tropidonotus</i>		
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus</i>	LC	1
		<i>serratus</i>		
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	LC	12
		<i>similis</i>		
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	LC	17
		<i>pectinata</i>		
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	LC	14
		<i>acanthura</i>		
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	LC	8
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	LC	7
		<i>siniferus</i>		
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus ehecatl</i>	LC	1

Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	LC	1
Squamata	Gekkonidae	<i>Gehyra mutilata</i>	LC	12
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i> <i>leucostomum</i>	LC	3
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i> <i>acutum</i>	LC	8
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys grayi</i>	LC	10
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys</i> <i>pulcherrima</i>	LC	2

En Cantón Nexapa se registraron 4 especies de anfibios y 9 especies de reptiles, compuestos por 4 géneros y 4 familias de anfibios y por 7 géneros y 7 familias de reptiles (Tab. 2.), mientras que en El Cairo se registraron 2 especies de anfibios y 17 especies de reptiles, compuestos por 2 géneros y 2 familias de anfibios y por 12 géneros y 9 familias de reptiles (Tab. 3.).

Tabla 2. Anfibios y reptiles registrados en Cantón Nexapa.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	#	COORDENADAS
Anura	Ranidae	<i>Lithobates</i> <i>vaillanti</i>	LC	6	15° 0'9.40"N, 92°22'30.98"O

Anura	Bufo	<i>Rhinella horribilis</i>	LC	1	15° 0'7.04"N, 92°22'30.40"O
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor sp.</i>	LC	7	15° 0'10.16"N, 92°22'26.22"O
Anura	Brachycephalidae	<i>Eleutherodactylus</i> <i>sp.</i>	EN	4	15° 0'4.92"N, 92°22'30.14"O
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus ehecatl</i>	LC	1	15° 0'6.91"N, 92°22'38.61"O
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i> <i>acanthura</i>	LC	6	15° 0'4.73"N, 92°22'29.16"O
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	LC	1	15° 0'9.05"N, 92°22'28.92"O
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i> <i>frenatus</i>	LC	10	15° 0'5.36"N, 92°22'29.99"O
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	LC	4	15° 0'12.25"N, 92°22'38.95"O
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i> <i>leucostomum</i>	LC	3	15° 0'0.52"N, 92°22'33.67"O
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	LC	2	15° 0'0.14"N,

		<i>acutum</i>			92°22'32.77"O
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys grayi</i>	LC	10	15° 0'22.94"N, 92°22'14.59"O
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	LC	2	15° 0'20.02"N, 92°22'13.07"O

Se registró el orden Squamata (5) y Anura (5) como los más abundantes, la familia Kinosternidae (2) como más abundante y las especies *Hemidactylus frenatus* (10) y *Trachemys grayi* (10) como la más abundante en cuanto al número de organismos registrados.

Tabla 3. Anfibios y reptiles registrados en El Cairo.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UIC	#	COORDENADAS
			N		
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	LC	2	15° 3'53.88"N, 92°19'27.79"O
Gymnophiona	Dermophiidae	<i>Gymnopsis syntrema</i>	NT	2	15° 3'52.93"N, 92°19'31.91"O
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	LC	3	15° 3'43.69"N,

		<i>teapensis</i>			92°19'31.13"O
Squamata	Sauria	<i>Anolis</i>	LC	1	15° 4'5.51"N,
		<i>rodriguezii</i>			92°19'23.72"O
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes</i>	LC	1	15° 4'7.30"N,
		<i>cristatus</i>			92°19'27.29"O
Squamata	Anolidae	<i>Anolis uniformis</i>	LC	2	15° 4'11.26"N,
					92°19'20.81"O
Squamata	Scincidae	<i>Sphenomorphus</i>	LC	2	15° 4'15.84"N,
		<i>cherriei</i>			92°19'26.33"O
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus</i>	LC	1	15° 4'13.52"N,
		<i>undulatus</i>			92°19'28.17"O
Squamata	Gekkonidae	<i>Gehyra mutilata</i>	LC	6	15° 3'51.52"N,
					92°19'31.49"O
Squamata	Anolidae	<i>Anolis</i>	LC	13	15° 3'57.41"N,
		<i>dollfusianus</i>			92°19'24.42"O
Squamata	Anolidae	<i>Anolis</i>	LC	6	15° 4'0.86"N,
		<i>tropidonotus</i>			92°19'26.77"O
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus</i>	LC	1	15° 3'46.97"N,
		<i>serratus</i>			92°19'31.38"O

Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	LC	8	15° 3'39.30"N, 92°19'34.77"O
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	LC	17	15° 3'45.26"N, 92°19'26.32"O
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura acanthura</i>	LC	8	15° 3'47.62"N, 92°19'22.60"O
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	LC	8	15° 4'0.22"N, 92°19'19.72"O
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	LC	7	15° 4'6.09"N, 92°19'21.58"O
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC	2	15° 3'38.34"N, 92°19'39.50"O
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	LC	2	15° 3'55.51"N, 92°19'25.64"O

Se registró el orden Squamata como el más abundante (16), la familia Iguanidae como más abundante (4) y la especie *Ctenosaura pectinata* como la más abundante en cuanto al número de organismos registrados (17).

En cada muestreo, siguiendo el transecto establecido, se obtuvieron los siguientes mapas de distribución y el registro de las siguientes especies según la especie que se observó o capturó/liberó.

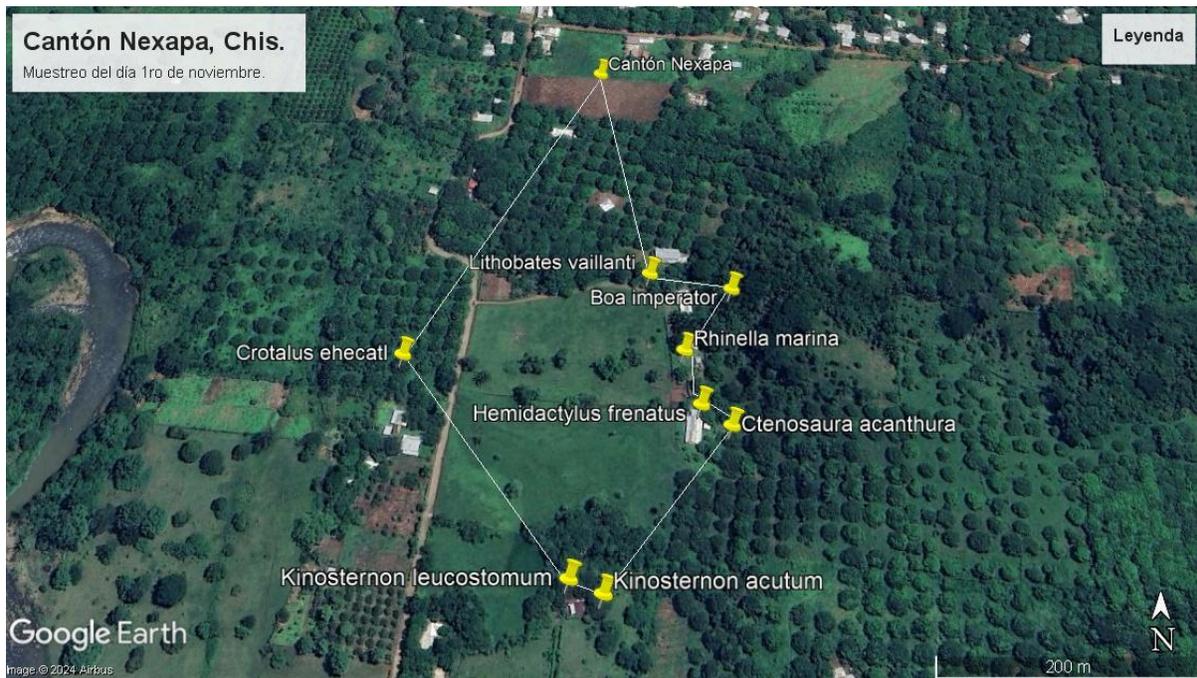


Fig. 10. Mapa de distribución del muestreo del día 1ro de noviembre de 2023 (temporada de lluvias).

Tabla 4. Anfibios y reptiles registrados en el muestreo del día 1ro de noviembre de 2023 (temporada de lluvias).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	#	COORDENADAS
Anura	Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	LC	1	15° 0'9.40"N, 92°22'30.98"O
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella</i>	LC	1	15° 0'7.04"N,

		<i>horriblis</i>			92°22'30.40"O
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus</i>	LC	1	15° 0'6.91"N,
		<i>ehecatl</i>			92°22'38.61"O
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	LC	6	15° 0'4.73"N,
		<i>acanthura</i>			92°22'29.16"O
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	LC	1	15° 0'9.05"N,
					92°22'28.92"O
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i>	LC	10	15° 0'5.36"N,
		<i>frenatus</i>			92°22'29.99"O
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	LC	3	15° 0'0.52"N,
		<i>leucostomum</i>			92°22'33.67"O
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	LC	2	15° 0'0.14"N,
		<i>acutum</i>			92°22'32.77"O

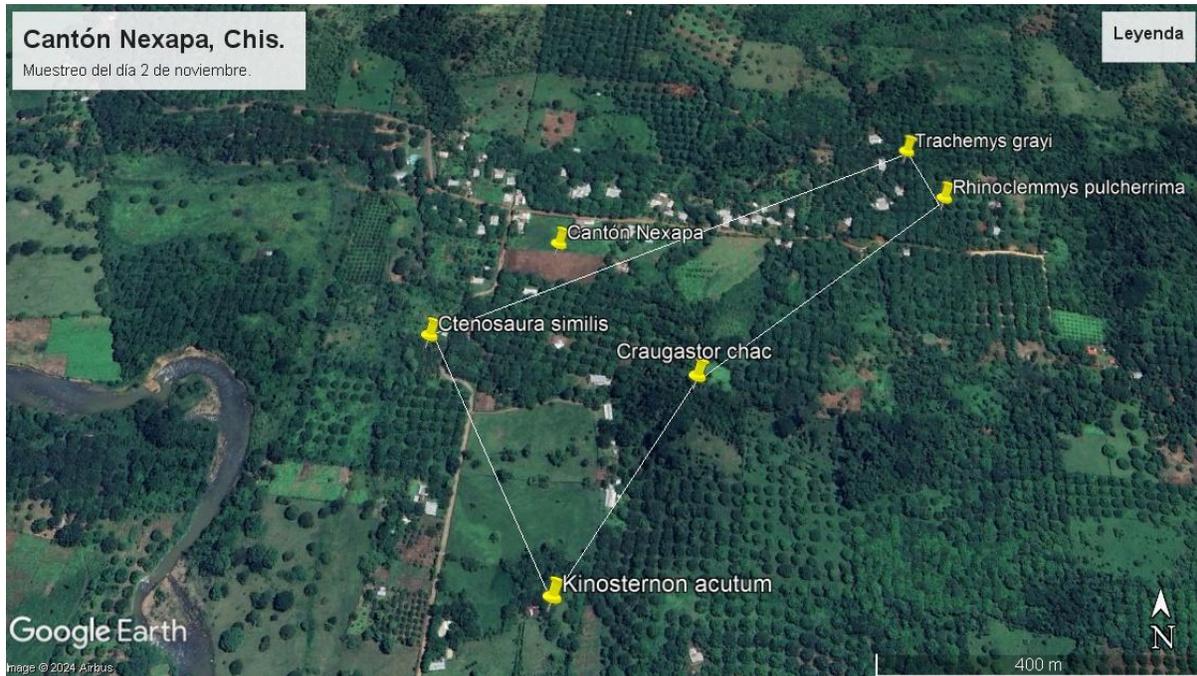


Fig. 11. Mapa de distribución del muestreo del día 2 de noviembre de 2023 (temporada de lluvias).

Tabla 5. Anfibios y reptiles registrados en el muestreo del día 2 de noviembre de 2023 (temporada de lluvias).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	#	COORDENADAS
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	LC	4	15° 0'0.14"N, 92°22'32.77"O
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor sp.</i>	LC	7	15° 0'10.16"N, 92°22'26.22"O
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	LC	4	15° 0'12.25"N, 92°22'38.95"O

Testudines	Emydidae	<i>Trachemys grayi</i>	LC	10	15° 0'22.94"N, 92°22'14.59"O
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	LC	2	15° 0'20.02"N, 92°22'13.07"O

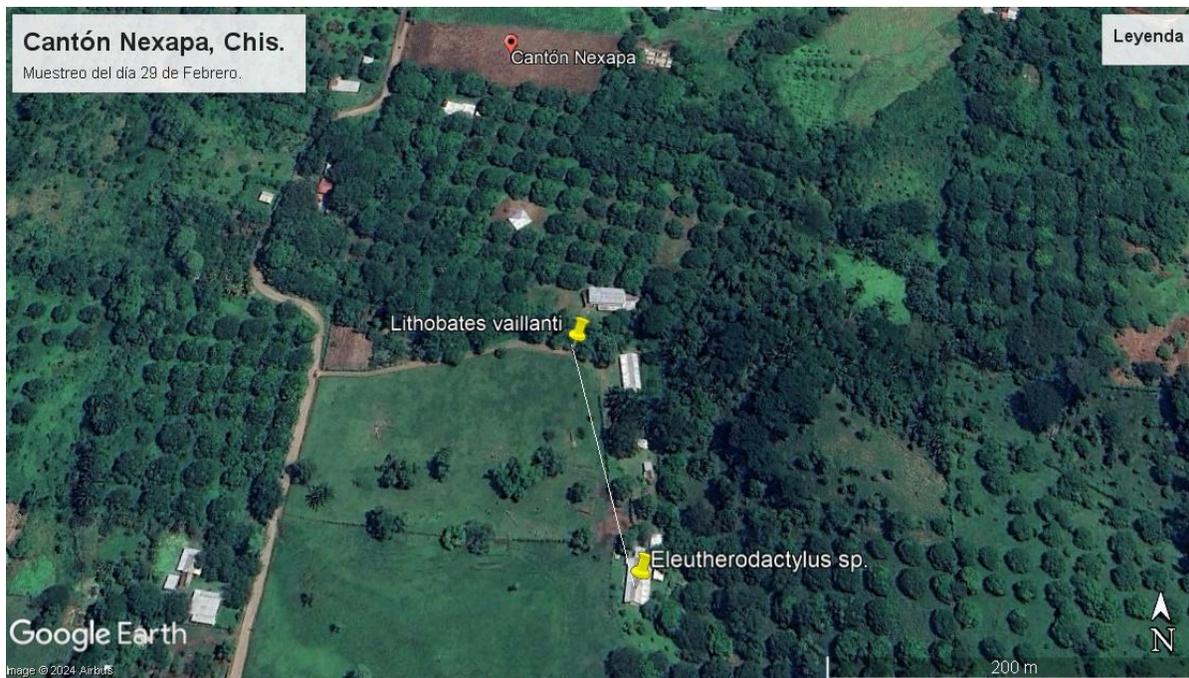


Fig. 12. Mapa de distribución del muestreo del día 29 de febrero de 2024 (temporada de secas).

Tabla 6. Anfibios y reptiles registrados en el muestreo del día 29 de febrero de 2024 (temporada de secas).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	#	COORDENADAS
Anura	Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	LC	5	15° 0'9.40"N, 92°22'30.98"O
Anura	Brachycephalidae	<i>Eleutherodactylus</i>	EN	4	15° 0'4.92"N,

sp.

92°22'30.14"O

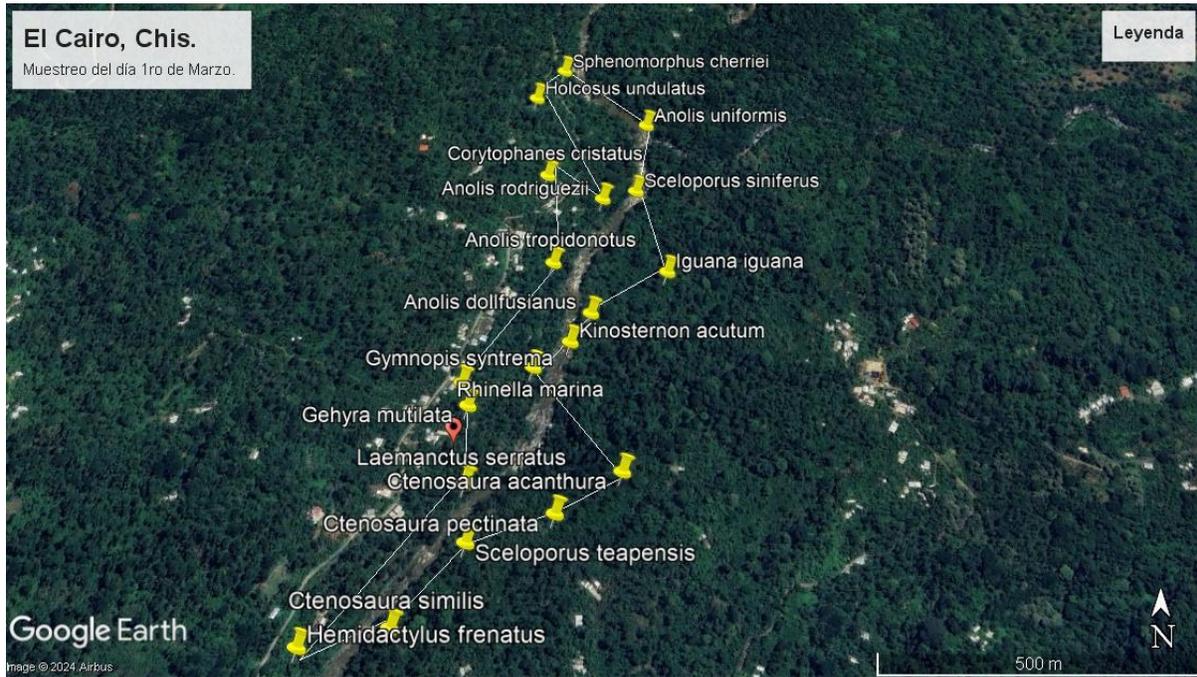


Fig. 13. Mapa de distribución del muestreo del día 1ro de marzo de 2024 (temporada de secas).

Tabla 7. Anfibios y reptiles registrados en el muestreo del día 1ro de marzo de 2024 (temporada de secas).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UI	#	COORDENADAS
			CN		
Anura	Bufoinae	<i>Rhinella horribilis</i>	LC	2	15° 3'53.88"N, 92°19'27.79"O
Gymnophiona	Dermophiidae	<i>Gymnopsis</i> <i>syntrema</i>	NT	2	15° 3'52.93"N, 92°19'31.91"O
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	LC	3	15° 3'43.69"N,

		<i>teapensis</i>			92°19'31.13''O
Squamata	Sauria	<i>Anolis rodriguezii</i>	LC	1	15° 4'5.51''N, 92°19'23.72''O
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	LC	1	15° 4'7.30''N, 92°19'27.29''O
Squamata	Anolidae	<i>Anolis uniformis</i>	LC	2	15° 4'11.26''N, 92°19'20.81''O
Squamata	Scincidae	<i>Sphenomorphus cherriei</i>	LC	2	15° 4'15.84''N, 92°19'26.33''O
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	LC	1	15° 4'13.52''N, 92°19'28.17''O
Squamata	Gekkonidae	<i>Gehyra mutilata</i>	LC	6	15° 3'51.52''N, 92°19'31.49''O
Squamata	Anolidae	<i>Anolis dolfusianus</i>	LC	13	15° 3'57.41''N, 92°19'24.42''O
Squamata	Anolidae	<i>Anolis tropidonotus</i>	LC	6	15° 4'0.86''N, 92°19'26.77''O
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	LC	1	15° 3'46.97''N, 92°19'31.38''O

Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i> <i>similis</i>	LC	8	15° 3'39.30"N, 92°19'34.77"O
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i> <i>pectinata</i>	LC	17	15° 3'45.26"N, 92°19'26.32"O
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i> <i>acanthura</i>	LC	8	15° 3'47.62"N, 92°19'22.60"O
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	LC	8	15° 4'0.22"N, 92°19'19.72"O
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i> <i>siniferus</i>	LC	7	15° 4'6.09"N, 92°19'21.58"O
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i> <i>frenatus</i>	LC	2	15° 3'38.34"N, 92°19'39.50"O
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i> <i>acutum</i>	LC	2	15° 3'55.51"N, 92°19'25.64"O

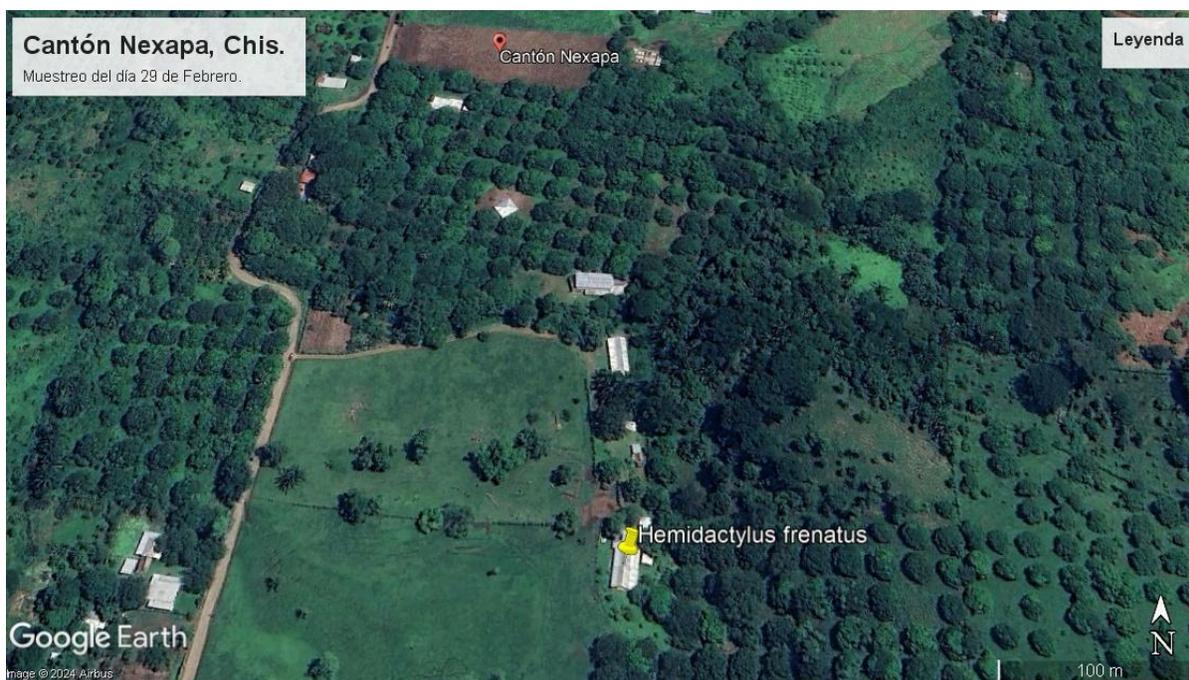


Fig. 14. Mapa de distribución del muestreo del día 1ro de marzo de 2024 (temporada de secas).

Tabla 8. Anfibios y reptiles registrados en el muestreo del día 1ro de marzo de 2024 (temporada de secas).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN	#	COORDENADAS
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC	4	15° 0'5.07"N, 92°22'30.14"O

La evaluación de la riqueza específica entre los sitios de estudio de El Cairo y Nexapa se realizó mediante el índice de Margalef (d). Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 15, donde se puede observar que El Cairo presentó un valor de riqueza específica de 4.144, mientras que Nexapa presentó un valor de 2.798. Esto sugiere que El Cairo tiene una mayor diversidad de especies en comparación con Nexapa.

La diferencia en la riqueza específica entre los dos sitios puede ser atribuida a factores como la variabilidad en la composición del suelo, la topografía y la disponibilidad de recursos. Es posible que El Cairo presente una mayor variedad de microhábitats y nichos ecológicos, lo que permitiría la coexistencia de una mayor cantidad de especies.

En contraste, Nexapa presenta una menor riqueza específica, lo que puede ser indicativo de una menor diversidad de microhábitats y nichos ecológicos. Esto podría ser el resultado de factores como la degradación del hábitat, la pérdida de biodiversidad y la alteración de los procesos ecológicos.

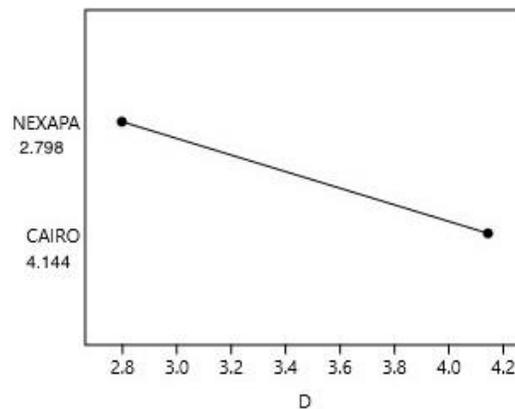


Fig. 15. Riqueza específica entre los dos sitios de muestreo (El Cairo y Nexapa) en el municipio de Huehután, Chiapas utilizando el Índice de Margalef. El Cairo 4.144 y Cantón Nexapa 2.798.

El análisis de la frecuencia de aparición de las especies registradas en el estudio reveló patrones interesantes en la distribución de anfibios y reptiles en la región. En el caso de los anfibios, se encontró que una sola especie se consideró "Rara", lo que sugiere que esta especie puede estar en peligro de extinción o tener una distribución muy restringida en la zona. Dos especies fueron clasificadas como "Ocasionales", lo que indica que su presencia en la región no es constante y puede estar influenciada por factores ambientales o estacionales.

Por otro lado, una especie fue considerada "Frecuente" y otra "Abundante", lo que sugiere que estas especies están bien adaptadas a las condiciones ambientales de la región y tienen una población estable. Estos resultados destacan la importancia de la conservación de los hábitats y la protección de las especies más vulnerables.

En cuanto a los reptiles, se encontró que 11 especies fueron clasificadas como "Raras", lo que representa un porcentaje significativo del total de especies registradas. Esto puede indicar que estas especies están enfrentando amenazas específicas, como la pérdida de hábitat o la caza, que afectan su supervivencia en la región. Cuatro especies fueron consideradas "Ocasionales", lo que sugiere que su presencia en la zona puede estar influenciada por factores como la disponibilidad de alimentos o la calidad del hábitat.

Además, tres especies de reptiles fueron clasificadas como "Frecuentes" y cuatro como "Abundantes", lo que indica que estas especies están bien adaptadas a las condiciones ambientales de la región y tienen una población estable. Estos resultados pueden ser útiles para los esfuerzos de conservación y manejo de la biodiversidad en la región.

La Figura 16 muestra la distribución de las especies según su frecuencia de aparición, lo que proporciona una visión general de la composición de la herpetofauna en la región. Estos resultados pueden ser utilizados para informar estrategias de conservación y manejo de la biodiversidad en la región.

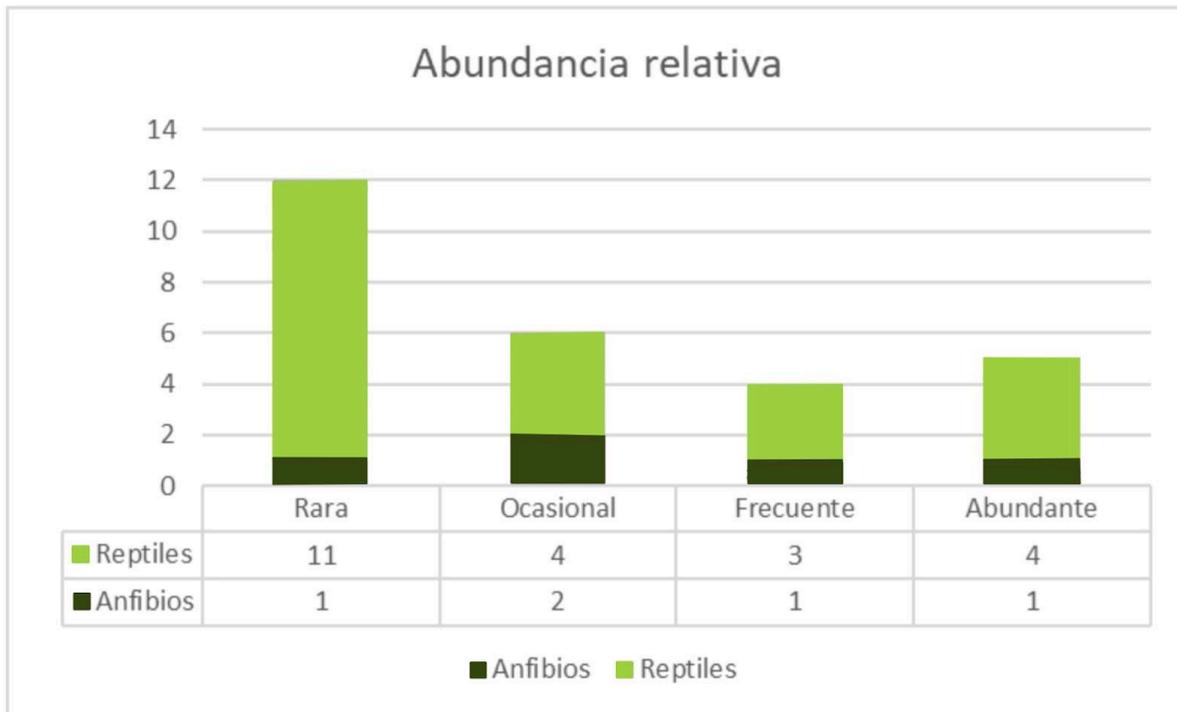


Fig. 16. Abundancia relativa de anfibios y reptiles en el municipio de Huehután, Chiapas utilizando la escala de valores arbitrarios. 1-2 Raro, de 3-4 Ocasional, de 5-6 Frecuente y de 7 o más Abundante.

El índice de diversidad de Simpson (D) que mide tanto la dominancia como la riqueza mostraron los siguientes valores: el valor obtenido para El Cairo (0.9163) fue significativamente más alto que el de Cantón Nexapa (0.901), lo que indica una mayor diversidad y menor dominancia de especies en el primero. Este índice, que combina la riqueza de especies y la uniformidad en la distribución de individuos, proporciona una visión integral de la diversidad en estos ecosistemas.

La diferencia en los valores del índice de Simpson sugiere que Cantón Nexapa presenta una estructura de comunidad más desigual, con unas pocas especies dominantes que concentran la mayor parte de los individuos. Por otro lado, El Cairo muestra una distribución más equitativa de individuos entre las especies, lo que puede ser indicativo de un ecosistema más estable y resiliente.

El valor bajo del índice de Simpson en Cantón Nexapa sugiere una baja uniformidad en la distribución de individuos entre las especies dominantes. Esto puede ser consecuencia de factores como la competencia por recursos, la depredación o la alteración del hábitat, que pueden estar afectando la dinámica de las poblaciones en este ecosistema.

La tendencia observada en la distribución de individuos entre las especies dominantes, con El Cairo presentando una distribución más equitativa que Cantón Nexapa, puede tener implicaciones importantes para la conservación y el manejo de estos ecosistemas. Por ejemplo, la presencia de especies dominantes en Cantón Nexapa puede indicar una mayor vulnerabilidad a perturbaciones ambientales o biológicas, lo que requiere una atención especial en los esfuerzos de conservación (Fig. 17).

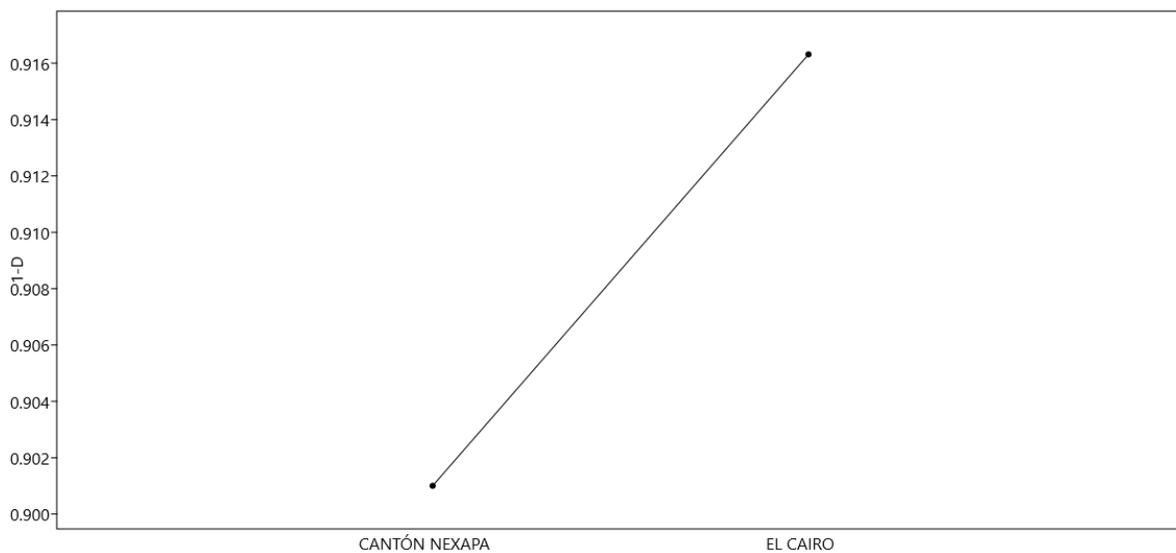


Figura 17. Valores obtenidos por el Índice de Simpson comparando la diversidad de especies entre Cantón Nexapa y El Cairo.

Para visualizar la relación entre las zonas de muestreo y la distribución de las especies, se realizó un dendrograma de agrupación (Fig. 18). Este análisis jerárquico permitió identificar patrones de similitud entre las zonas y las especies, considerando su presencia o ausencia en cada área.

El dendrograma muestra dos componentes principales: el agrupamiento de zonas (lado izquierdo) y el agrupamiento de especies (lado derecho). La matriz de datos se representa mediante colores, lo que facilita la identificación de patrones. Los colores cálidos (rojo, naranja) indican especies con mayor frecuencia de aparición, como *Ctenosaura pectinata* y *Anolis dollfusianus*, que se encuentran ampliamente distribuidas en ambas zonas.

Por otro lado, los colores fríos (azules y verdes) representan especies con frecuencias más bajas en cada zona, como *Anolis rodriguezii* y *Anolis tropidonotus*. Estas especies pueden ser consideradas como especialistas o restringidas a áreas específicas.

El dendrograma sugiere que las zonas de muestreo se agrupan en dos clusters principales, lo que puede indicar diferencias en la composición de especies y la estructura del hábitat. Además, el agrupamiento de especies revela patrones de co-ocurrencia y exclusión, lo que puede estar relacionado con la competencia por recursos o la nicho ecológico.

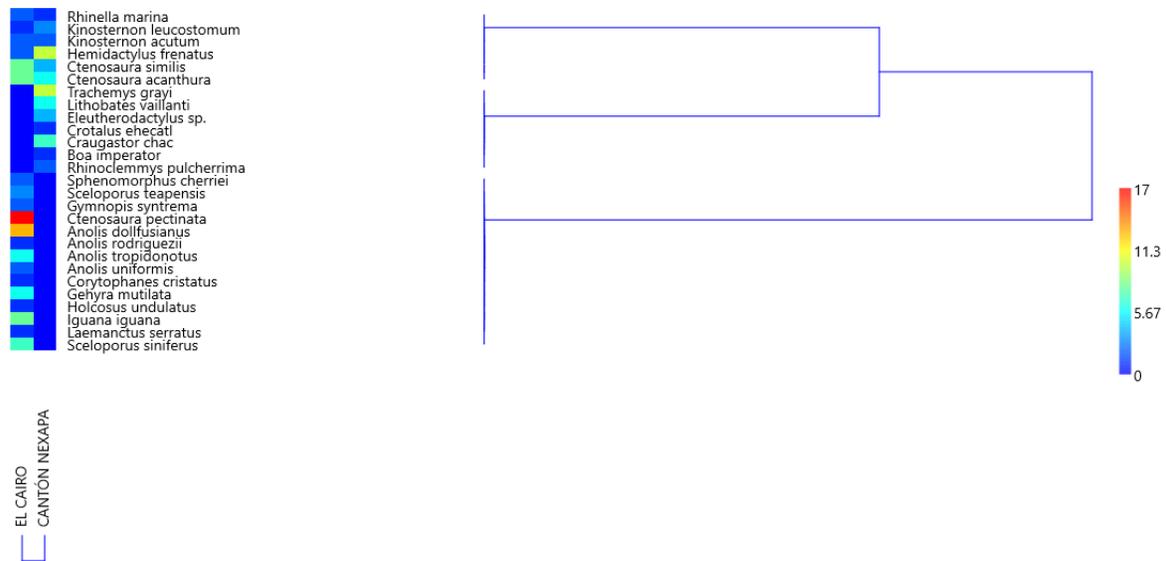


Fig. 18. Dendrograma de agrupación de ambas zonas de muestreo y especies registradas con el Índice de Similitud de Jaccard.

Finalmente, se incluyó el estatus de riesgos de las especies, para esto se consultó la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Los resultados mostraron que 25 especies se clasifican como "Preocupación menor" (Least Concern, LC), lo que indica que no enfrentan riesgos significativos de extinción en la actualidad.

Sin embargo, una especie se encuentra en la categoría de "En peligro" (Endangered, EN), lo que sugiere que enfrenta un alto riesgo de extinción en el futuro próximo. Además, una especie se clasificó como "Casi amenazada" (Near Threatened, NT), lo que indica que puede convertirse en una especie en peligro si no se toman medidas de conservación.

Cabe destacar que ninguna de las especies registradas se encuentra incluida en la lista de la Norma Oficial Mexicana NOM-095, que establece las especies de flora y fauna silvestre en riesgo de extinción en México. Esto se debe a que la lista más actualizada de la NOM-095 no incluye a ninguna de las especies estudiadas.

Estos resultados resaltan la importancia de continuar monitoreando la población y el hábitat de las especies para garantizar su conservación a largo plazo. Además, destacan la necesidad de implementar medidas de manejo y conservación para proteger a las especies más vulnerables y prevenir su declive.

Es importante mencionar que la clasificación de las especies según su estatus de conservación puede variar dependiendo de la región y la escala de evaluación. Por lo tanto, es fundamental considerar los resultados de este estudio en el contexto más amplio de la conservación de la biodiversidad en la región.

Tabla 9. Estatus de riesgo de las especies registradas en el municipio de Huehuetán Chiapas según La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	UICN
Anura	Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	LC
Anura	Brachycephalidae	<i>Eleutherodactylus sp.</i>	EN
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	LC
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor sp.</i>	LC
Gymnophiona	Dermophiidae	<i>Gymnopsis syntrema</i>	NT
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus teapensis</i>	LC
Squamata	Sauria	<i>Anolis rodriguezii</i>	LC
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	LC
Squamata	Anolidae	<i>Anolis uniformis</i>	LC

Squamata	Scincidae	<i>Sphenomorphus cherriei</i>	LC
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	LC
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC
Squamata	Anolidae	<i>Anolis dollfusianus</i>	LC
Squamata	Anolidae	<i>Anolis tropidonotus</i>	LC
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	LC
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	LC
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	LC
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura acanthura</i>	LC
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	LC
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	LC
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus ehecatl</i>	LC
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	LC
Squamata	Gekkonidae	<i>Gehyra mutilata</i>	LC
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	LC
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	LC

Testudines	Emyridae	<i>Trachemys grayi</i>	LC
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	LC

Discusión

Como resultado del registro de diversas especies de herpetofauna encontradas, el número de especies corresponde a 28 (Tab. 1.). De este número, 5 son anfibios (4 especies de anuros y 1 de dermofílicos) y 23 reptiles (4 tortugas, 17 lagartijas y 2 serpientes). La riqueza de especies en Cantón Nexapa (Tab. 2.) fue de 13 especies (4 anfibios y 9 reptiles), y de 19 para El Cairo (Tab. 3.) (2 anfibios y 17 reptiles).

En el municipio de Huehuetán, Chiapas, se identificaron dos especies de anfibios que destacan por su abundancia: *Lithobates vaillanti* y *Rhinella horribilis*. Estas especies, clasificadas como de "Preocupación Menor" (LC) en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Tab. 9), demuestran una notable capacidad de adaptación a las condiciones ambientales modificadas por la actividad humana en sus hábitats naturales.

La abundancia de estas especies sugiere que han desarrollado estrategias efectivas para coexistir con la presencia humana, lo que puede ser atribuido a su flexibilidad en términos de hábitat y dieta. Además, su presencia en áreas protegidas del municipio indica que existe un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad y la actividad antropogénica.

Este hallazgo es relevante porque resalta la importancia de considerar la resiliencia de las especies en la planificación de la conservación. La capacidad de adaptación de estas puede servir como indicador de la salud general de los ecosistemas en la región. Es fundamental continuar monitoreando las poblaciones de estas especies y sus hábitats para garantizar que su abundancia relativa se mantenga en el tiempo. Además, es

importante considerar la implementación de medidas de manejo y conservación que protejan a estas especies y sus hábitats, asegurando así la conservación a largo plazo de la biodiversidad en el municipio de Huehuetán.

Sin embargo, la situación es particularmente crítica para especies como *Eleutherodactylus sp.*, que enfrenta un riesgo elevado de extinción y ha sido clasificada como "En Peligro" (EN) en la Lista Roja de la IUCN. Esta clasificación refleja la grave amenaza que pesa sobre la supervivencia de esta especie, cuyas poblaciones están en declive.

Otra especie que también enfrenta un futuro incierto es *Gymnopsis syntrema*, clasificada como "Casi Amenazada" (NT). Aunque no está en peligro inminente de extinción, su situación es precaria y requiere atención inmediata para evitar su declive.

Estas especies son indicadoras de la fragilidad de ciertos ecosistemas y la necesidad urgente de medidas de conservación efectivas. Algunas de estas especies raras tienen hábitos que reducen su detectabilidad en campo, lo que dificulta su estudio y monitoreo. Por ejemplo, utilizan plantas epífitas como refugio o exhiben comportamientos fosoriales, como menciona Pasachnik (2015). Esto subraya la necesidad de desarrollar métodos de detección innovadores y efectivos para entender mejor la ecología y el comportamiento de estas especies.

La conservación de estas especies requiere una acción inmediata y coordinada entre los diferentes actores involucrados, incluyendo científicos, conservacionistas y políticos. Es fundamental implementar medidas de protección y restauración de hábitats, así como programas de educación y concienciación para garantizar la supervivencia a largo plazo de estas especies y los ecosistemas que habitan.

En el caso de los reptiles, los resultados del estudio revelan una imagen mixta, pero en general alentadora, en cuanto a la abundancia y riqueza de especies en la región. La estabilidad poblacional de *Sceloporus teapensis* y

Anolis rodriguezii es particularmente notable, ya que sugiere que estas especies han logrado adaptarse a las condiciones ambientales actuales y mantienen una población estable.

Aunque *Anolis uniformis* muestra una tendencia decreciente en su población, su visibilidad en el campo es mayor debido a sus hábitos terrestres, lo que facilita su monitoreo y estudio. Esto subraya la importancia de considerar la ecología y el comportamiento de cada especie al diseñar estrategias de conservación.

La abundancia y visibilidad de las especies de reptiles en la región es un recordatorio de la diversidad de estrategias de supervivencia que han desarrollado en respuesta a las presiones ambientales y antropogénicas. Algunas especies, como *Sceloporus teapensis* y *Anolis rodriguezii*, han demostrado ser más resilientes y adaptables, mientras que otras, como *Corytophanes cristatus* y *Laemanctus serratus*, son más vulnerables a la perturbación antropogénica.

De acuerdo con Sunyer et al. (2013), estas últimas especies se encuentran en estado de "Preocupación Menor", lo que sugiere que requieren atención y monitoreo continuo para evitar su declive. La conservación de estas especies más raras y vulnerables será crucial para mantener la biodiversidad de los reptiles en la región.

Las serpientes presentan un panorama más complejo en términos de abundancia y conservación. La baja abundancia observada en las especies estudiadas puede atribuirse a factores naturales como la disponibilidad de alimento, que influye directamente en la reproducción y supervivencia de estas especies. La disponibilidad de presas adecuadas es crucial para la supervivencia de las serpientes, y cualquier cambio en la cadena alimentaria puede tener un impacto significativo en sus poblaciones.

Además, estos organismos enfrentan amenazas adicionales como la depredación, enfermedades y cambios extremos en la temperatura. La depredación por parte de otros animales, como aves y mamíferos, puede ser

una amenaza significativa para las serpientes, especialmente para las especies más pequeñas. Las enfermedades, como la infección por hongos y bacterias, también pueden tener un impacto devastador en las poblaciones de serpientes.

Otro desafío para la conservación de las serpientes es su comportamiento y hábitat. Especies con hábitos fosoriales o semifosoriales, como *Ficimia publia* y *Amastridium sapperi*, pasan la mayor parte de su tiempo bajo tierra, lo que las hace difíciles de detectar en estudios de campo. De igual forma, aquellas que dependen de cuerpos de agua para su supervivencia, como *Coniophanes bipunctatus*, pueden ser afectadas por cambios en la calidad y disponibilidad del agua, la dificultad para detectar estas especies en estudios de campo representa un desafío adicional para su conservación (Chaves et al., 2016).

La diferencia en la riqueza específica entre El Cairo y Nexapa como se puede observar en la Figura 15, sugiere que estos dos sitios presentan características ecológicas distintas. La mayor riqueza específica en El Cairo puede ser atribuida a la presencia de una mayor variedad de microhábitats y nichos ecológicos, lo que permitiría la coexistencia de una mayor cantidad de especies.

La menor riqueza específica en Nexapa puede ser indicativa de una menor diversidad de microhábitats y nichos ecológicos. Esto podría ser el resultado de factores como la degradación del hábitat, la pérdida de biodiversidad y la alteración de los procesos ecológicos.

Es importante destacar que la riqueza específica es solo uno de los indicadores de la biodiversidad, y que otros indicadores como la abundancia y la dominancia también deben ser considerados para obtener una visión más completa de la diversidad ecológica en estos sitios. Es fundamental considerar que la biodiversidad es un componente clave de los ecosistemas, y que su pérdida puede tener consecuencias graves para la salud de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos. Por lo tanto, es importante tomar medidas para proteger y conservar la biodiversidad en estos sitios, y para promover la sostenibilidad de los ecosistemas.

En este sentido, los resultados obtenidos en este estudio pueden ser útiles para informar la toma de decisiones en relación con la conservación y el manejo de los ecosistemas en El Cairo y Nexapa. Además, pueden ser utilizados como base para futuras investigaciones que busquen entender mejor la diversidad ecológica en estos sitios y promover la sostenibilidad de los ecosistemas.

El análisis de la diversidad de especies entre las localidades de El Cairo y Cantón Nexapa mediante el índice de Simpson reveló diferencias interesantes. El valor obtenido para El Cairo (0.9163) fue significativamente más alto que el de Cantón Nexapa (0.901), lo que sugiere una mayor diversidad y menor dominancia en la comunidad estudiada en El Cairo.

Estos valores indican que la distribución de individuos entre las especies es más homogénea en El Cairo, lo que se traduce en una baja dominancia de algunas especies sobre otras. En otras palabras, no hay una especie que domine completamente la comunidad, sino que las especies están más equilibradas en términos de abundancia.

La Figura 17 ilustra esta tendencia, mostrando la distribución de individuos entre las especies en ambas localidades. La mayor homogeneidad en El Cairo puede ser atribuida a factores como la mayor variedad de hábitats, la disponibilidad de recursos o la menor perturbación antropogénica.

La homogeneidad en la distribución de especies es un indicador de un ecosistema saludable, ya que una mayor equidad implica que no hay especies excesivamente dominantes que puedan desplazar a otras, permitiendo así una coexistencia equilibrada. En contraste, Cantón Nexapa mostró una menor uniformidad en la distribución de individuos entre las especies dominantes, lo que podría señalar una mayor vulnerabilidad ecológica ante perturbaciones ambientales o cambios en el hábitat (Margalef, 1951).

El gráfico del índice de diversidad de Simpson ilustra claramente esta diferencia entre las dos localidades. La tendencia observada sugiere que, aunque ambas localidades poseen una riqueza de especies comparable, la

distribución de individuos en El Cairo es ligeramente más equitativa que en Cantón Nexapa. Esta ligera ventaja en la equidad ecológica de El Cairo podría tener implicaciones importantes para la conservación y manejo de la biodiversidad en la región.

El dendrograma, representado en la Figura 18, muestra un agrupamiento claro de las especies según la matriz de datos, donde los colores cálidos como el rojo y el naranja indican una mayor frecuencia de aparición de especies como *Ctenosaura pectinata* y *Anolis dollfusianus*. Por otro lado, los colores fríos como los azules y verdes señalan a aquellas con frecuencias más bajas, como *Anolis rodriguezii* y *Anolis tropidonotus*.

La formación de clústeres específicos en el dendrograma sugiere que ciertas especies comparten características genéticas o ecológicas similares, lo que podría indicar una relación evolutiva cercana o adaptaciones convergentes a condiciones ambientales similares. Esto se debe a que las especies que se agrupan en clústeres probablemente han compartido un pasado evolutivo común o han desarrollado traits adaptativos similares en respuesta a presiones selectivas similares.

Este tipo de información es crucial para entender la diversidad y la dinámica ecológica de las zonas estudiadas, así como para la toma de decisiones en la conservación de estas especies y sus hábitats. Al identificar patrones de similitud entre especies, podemos inferir la existencia de nichos ecológicos específicos y entender cómo las especies interactúan entre sí y con su entorno.

Es notable que el dendrograma también refleja diferencias significativas entre las zonas de muestreo, lo que podría ser resultado de barreras geográficas, diferencias en los nichos ecológicos o incluso la intervención humana que afecta la distribución de las especies. Estas diferencias pueden ser atribuidas a factores como la fragmentación del hábitat, la pérdida de biodiversidad o la presencia de especies invasoras.

Según Golicher (2012), estos hallazgos subrayan la importancia de realizar estudios más detallados que puedan explicar las causas subyacentes de estas diferencias. Es fundamental investigar los mecanismos que subyacen a

la formación de clústeres y las diferencias entre zonas de muestreo, lo que puede implicar análisis de datos adicionales, como la genética de poblaciones, la ecología del comportamiento o la biogeografía.

La diversidad de herpetofauna encontrada en Cantón Nexapa y El Cairo muestra que estas áreas son fundamentales para la conservación de la biodiversidad en la región. La riqueza de especies y la abundancia relativa de anfibios y reptiles en estas localidades pueden ser indicadores de la salud ecológica de los ecosistemas, ya que reflejan la capacidad de estos entornos para sostener una variedad de formas de vida.

Se observa que la presencia de una amplia gama de especies de herpetofauna en estas áreas indica que los ecosistemas están funcionando adecuadamente y que existen condiciones favorables para la supervivencia y reproducción de estas especies. Además, la diversidad de herpetofauna puede ser un indicador de la conectividad entre hábitats y la capacidad de los ecosistemas para mantener procesos ecológicos clave.

La conservación de estas áreas es crucial para proteger no solo la herpetofauna, sino también otros grupos de organismos que habitan en estos ecosistemas. Es fundamental implementar estrategias de manejo y conservación que garanticen la protección a largo plazo de estas áreas y sus recursos naturales. La identificación de Cantón Nexapa y El Cairo como sitios importantes para la conservación de la biodiversidad en la región puede servir como base para futuras investigaciones y acciones de conservación. Es esencial continuar monitoreando la diversidad de herpetofauna en estas áreas y desarrollar planes de manejo efectivos para proteger estos valiosos recursos naturales.

La presencia de especies como *Lithobates vaillanti* y *Rhinella horribilis*, clasificadas como de "Preocupación Menor" (LC) en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), sugiere que estas áreas pueden ser refugios críticos para especies que están siendo afectadas por la actividad humana en otras partes de su rango de distribución. Estas especies, que aparentemente se encuentran en una situación menos precaria, pueden servir como indicadoras de la salud general de los ecosistemas. Sin embargo, la

situación es crítica para especies como *Eleutherodactylus sp.* y *Gymnopsis syntrema*, que enfrentan un riesgo elevado de extinción. Estas especies están en peligro inminente de desaparecer debido a la pérdida de hábitat, la fragmentación, la degradación ambiental y otras amenazas asociadas con la actividad humana.

Este contraste subraya la necesidad urgente de medidas de conservación efectivas para proteger a estas especies y sus hábitats. Es fundamental implementar estrategias de protección y restauración de hábitats, así como programas de educación y concienciación para garantizar la supervivencia a largo plazo de estas especies.

Podemos observar que la distribución de individuos entre las especies en El Cairo y Cantón Nexapa revela un patrón donde en El Cairo, la equidad ecológica es mayor, lo que sugiere que no hay especies dominantes que puedan desplazar a otras. Este equilibrio indica un ecosistema saludable, donde la diversidad de especies se mantiene y ninguna especie en particular tiene una ventaja significativa sobre las demás. La información es relevante porque la equidad ecológica es un indicador clave de la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas. En sistemas con alta equidad, las especies interactúan de manera más equilibrada, lo que reduce la probabilidad de que una sola especie domine y excluya a otras. Esto, a su vez, promueve la coexistencia y la diversidad de especies.

Por su parte, la menor equidad ecológica en Cantón Nexapa puede indicar la presencia de especies dominantes que podrían estar afectando negativamente a otras. Esto podría ser consecuencia de factores como la alteración del hábitat, la introducción de especies invasoras o cambios en los patrones de uso del suelo.

El dendrograma obtenido revela un patrón de similitud entre ciertas especies, sugiriendo que comparten características genéticas o ecológicas similares. Esta similitud puede ser indicativa de una relación evolutiva

cercana entre estas especies, lo que implica que han compartido un pasado evolutivo común y han desarrollado traits genéticos similares.

Alternativamente, la similitud observada puede ser el resultado de adaptaciones convergentes a condiciones ambientales similares. En este caso, especies distintas han desarrollado características similares en respuesta a presiones selectivas similares, lo que les ha permitido sobrevivir y prosperar en entornos similares. La información puede ser utilizada para informar estrategias de conservación y manejo de especies, ya que las especies con características similares pueden requerir enfoques similares para su protección y preservación. En resumen, el dendrograma obtenido ofrece una visión fascinante de las relaciones entre especies y su evolución, y su análisis puede tener un impacto significativo en nuestra comprensión de la biodiversidad.

Además, la conservación de la herpetofauna en estas áreas puede tener beneficios adicionales, como:

- La protección de la biodiversidad puede ayudar a mantener la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático.
- La conservación de las especies puede tener beneficios para la salud humana, ya que algunas especies pueden ser fuentes de nuevos medicamentos o tratamientos.
- La protección de los hábitats naturales puede ayudar a mantener la calidad del agua y del aire.

Conclusión

El presente estudio ha proporcionado un análisis de la diversidad taxonómica de anfibios y reptiles en las comunidades de Cantón Nexapa y El Cairo, ubicadas en el municipio de Huehuetán, Chiapas, una región conocida por su rica biodiversidad. A través de la metodología empleada, que combina técnicas de muestreo y análisis estadístico, se ha logrado elaborar un listado taxonómico detallado y actualizado que no solo refleja la riqueza de especies presentes en ambas localidades, sino que también permite una comparación directa entre ellas.

Este estudio ha permitido identificar y catalogar una amplia variedad de especies de anfibios y reptiles, incluyendo algunas que son endémicas de la región o que se encuentran en peligro de extinción. La elaboración de este listado taxonómico ha sido posible gracias a la colaboración de expertos en la materia y a la revisión exhaustiva de la literatura científica existente.

La comparación directa entre las comunidades de Cantón Nexapa y El Cairo ha revelado patrones interesantes de distribución y diversidad de especies, que pueden estar relacionados con factores ecológicos y geográficos específicos de cada localidad. Estos resultados tienen importantes implicaciones para la conservación y el manejo de la biodiversidad en la región.

Además, este estudio sentaron las bases para futuras investigaciones sobre la ecología y la biología de las especies de anfibios y reptiles en la región, y puede ser utilizado como una herramienta valiosa para la toma de decisiones en la conservación y el manejo de los recursos naturales en el municipio de Huehuetán.

Los resultados obtenidos han demostrado diferencias significativas en la composición de especies entre las dos comunidades de Cantón Nexapa y El Cairo. Estas diferencias son evidentes en la riqueza de especies, la abundancia relativa y la distribución de las especies en cada localidad. Estas variaciones sugieren que los factores ecológicos y geográficos desempeñan un papel crucial en la configuración de la diversidad de especies en cada comunidad.

Entre los factores ecológicos que podrían estar influyendo en estas diferencias se encuentran la variación en los hábitats, la disponibilidad de recursos alimenticios y de agua, y la estructura del ecosistema. Por ejemplo, la presencia de bosques tropicales en Cantón Nexapa podría estar favoreciendo la diversidad de especies de anfibios y reptiles que dependen de este tipo de hábitat.

La geografía de la región también podría estar jugando un papel importante en la configuración de la diversidad de especies. La presencia de barreras físicas, como ríos y montañas, podría estar limitando la dispersión de las especies entre las dos comunidades, lo que daría lugar a diferencias en la composición de especies.

Otros factores, como la actividad humana, el cambio climático y la fragmentación del hábitat, también podrían estar contribuyendo a estas diferencias. Es importante considerar la interacción entre estos factores para entender completamente las causas subyacentes de las diferencias en la composición de especies entre las dos comunidades.

El análisis dendrogramático sugiere que especies como *Anolis allisoni* y *Anolis lionotus* comparten características ecológicas o evolutivas similares. Esta similitud sugiere que estas especies han desarrollado traits adaptativos convergentes en respuesta a condiciones ambientales similares, lo que les ha permitido ocupar nichos ecológicos similares.

Esta relación puede ser atribuida a una variedad de factores, incluyendo la historia evolutiva compartida, la selección natural o la deriva genética. La proximidad filogenética entre estas especies podría indicar que han compartido un ancestro común reciente, lo que les ha permitido heredar características similares. El análisis dendrogramático también sugiere que estas especies han desarrollado estrategias de supervivencia y reproducción similares, lo que les ha permitido adaptarse a entornos similares. Esto podría incluir la capacidad de adaptarse a cambios en la temperatura, la humedad o la disponibilidad de recursos.

La identificación de estas relaciones evolutivas y ecológicas es crucial para entender la dinámica de los ecosistemas y la biodiversidad en la región. Esto puede informar estrategias de conservación y manejo de especies, ya que las especies con características similares pueden requerir enfoques similares para su protección.

Este tipo de información es importante para entender la dinámica ecológica de las zonas estudiadas y para la toma de decisiones informadas en la conservación de estas especies y sus hábitats. La comprensión de las relaciones entre las especies y su entorno es fundamental para desarrollar estrategias efectivas de conservación y manejo de la biodiversidad.

Los hallazgos obtenidos en este estudio subrayan la importancia de realizar estudios más detallados que puedan explicar las causas subyacentes de estas diferencias en la diversidad. Esto incluye la investigación de factores como la fragmentación del hábitat, el cambio climático, la introducción de especies invasoras y la actividad humana, que pueden estar afectando la distribución y la abundancia de las especies.

En particular, es importante considerar el impacto de la intervención humana en la distribución de las especies. La expansión de la agricultura, la urbanización y la explotación de recursos naturales pueden estar alterando los hábitats y las comunidades de especies, lo que puede tener consecuencias graves para la biodiversidad.

Es importante considerar estos resultados en el contexto de las presiones ambientales actuales y futuras, que están teniendo un impacto significativo en la biodiversidad y los ecosistemas. La urbanización, el cambio climático, la deforestación, la contaminación y otras actividades humanas continúan alterando los paisajes naturales, lo que puede tener consecuencias graves para la supervivencia de muchas especies.

La comprensión de cómo estas alteraciones afectan la biodiversidad es principal para desarrollar estrategias de conservación efectivas y sostenibles. Esto requiere una evaluación integral de los impactos ambientales y sociales de las actividades humanas, así como la identificación de áreas prioritarias para la conservación y la restauración.

En este sentido, los resultados de este estudio podrían servir como una base para futuras investigaciones y para la toma de decisiones informadas en la gestión de recursos naturales y la planificación ambiental. Por ejemplo, los hallazgos sobre la distribución y la diversidad de especies podrían informar la creación de áreas protegidas o la implementación de medidas de conservación en zonas críticas. Y puede contribuir a la elaboración de políticas públicas y estrategias de desarrollo sostenible que consideren la protección de la biodiversidad y los ecosistemas. Esto requiere una colaboración interdisciplinaria y una acción concertada entre los sectores público, privado y civil para abordar los desafíos ambientales y asegurar un futuro sostenible.

En última instancia, la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas es una responsabilidad compartida que requiere la participación activa de todos los actores. Los resultados de este estudio pueden servir como un llamado a la acción para proteger nuestro patrimonio natural y asegurar la salud y el bienestar de las generaciones futuras.

En conclusión, el estudio proporciona evidencia valiosa sobre la estructura de la comunidad de especies en El Cairo y Cantón Nexapa, destacando la importancia de la diversidad equitativa para la resiliencia ecológica. Estos descubrimientos subrayan la necesidad de continuar monitoreando la biodiversidad y de implementar prácticas de manejo que promuevan la equidad entre las especies para asegurar la salud a largo plazo de nuestros ecosistemas.

Justificación

Los anfibios y reptiles son grupos de vertebrados que presentan una gran diversidad biológica y ecológica, así como una alta vulnerabilidad a las amenazas antropogénicas. Estos grupos cumplen funciones importantes en los ecosistemas, como el control de plagas, la polinización, la dispersión de semillas, el ciclo de nutrientes y el

mantenimiento de la cadena trófica. Además, los anfibios y reptiles tienen un valor cultural, educativo, científico y económico para las sociedades humanas.

Sin embargo, a pesar de su relevancia, los anfibios y reptiles son poco conocidos y valorados por la mayoría de la población, lo que se refleja en la falta de estudios e información sobre su distribución, diversidad, ecología y conservación. Esta situación se agrava en las zonas tropicales, donde se concentra la mayor parte de la biodiversidad mundial, pero también los mayores niveles de pobreza, marginación y deforestación. (García-Mendoza, 2022)

En Huehuetán Chiapas se han registrado pocas especies de anfibios y reptiles, y se desconoce su estado poblacional y las amenazas que enfrentan.

Por lo tanto, se hace necesario realizar un listado taxonómico y determinar su diversidad con el fin de generar conocimiento científico sobre estos grupos, sensibilizar a la población sobre su importancia y valoración.

Literatura citada

- Aguilar-López, J. L., Luría-Manzano, R., Pineda, E., and Canseco-Márquez, L. (2021). Selva Zoque, Mexico: an important Mesoamerican tropical region for reptile species diversity and conservation. *ZooKeys*, 1054, 127-153.
- Campbell, J. A., y Lamar, W. W. (2004). *The venomous reptiles of the Western Hemisphere*. Cornell University Press.
- Campbell, J. A. y Lamar, W. W. (2004). *The Herpetofauna of the Highlands of Chiapas, México*. University of Texas Press.
- Canseco-Márquez, L., & Smith, H. M. (2009). Una nueva especie de lagarto del género *Sceloporus* (Squamata: Phrynosomatidae) del estado de Oaxaca, México. *Journal of Herpetology*, 43 (2), 251-259.

- Canseco-Márquez, L., Smith, H. M., y Woolrich-Piña, G. A. (2017). Diversidad de anfibios y reptiles en la región de los Valles Centrales, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(1), 14-28.
- Chaves, G., Lamar, W., Porras, L. W., Sasa, M., Solórzano, A. and Sunyer, J. 2016. *Tretanorhinus nigroluteus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016:e.T198526A2530050. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T198526A2530050.en>. Accessed on 2 May 2024.
- Conant, R. (1991). *Peterson Field Guide To Reptiles and Amphibia*.
- Cooperrider, A. Y., Boyd, R. J., y Stuart, H. R. (1986). Inventory and monitoring of wildlife habitat.
- Cruz-Elizalde, R., González-Sánchez, V., y Ramírez-Bautista, A. (2019). Diversidad de anfibios en la Reserva de la Biosfera de Marqués de Comillas, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(2), 301-313.
- Duellman, W. E. (2001). Diversidad de anfibios y reptiles en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas, México. University of Kansas Museum of Natural History, Miscellaneous. Publication 91, 1-45.
- Duellman, W. E. (2001). *Hylid frogs of Middle America*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- Flores-Villela, O., y Canseco-Márquez, L. (2004). Nuevas especies de anfibios y reptiles para Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 75(2), 155-166.
- García, A. y Ceballos, G. (2005). Herpetofauna de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76(2), 235-254.
- García-Mendoza, A. J. (2022). *Anfibios y reptiles de Chiapas: Guía para su identificación*. Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas.

- Golicher, D. (2012). ¿Cómo cuantificar la diversidad de especies. *Tomado de: [http://www.dfpd.edu.uy/cerp/cerp_norte/cn/Biologia/BIODIV/Como% 20cuantificar% 20la% 20d iversidad,% 20algunos% 20ejercicios. pdf](http://www.dfpd.edu.uy/cerp/cerp_norte/cn/Biologia/BIODIV/Como%20cuantificar%20la%20diversidad,%20algunos%20ejercicios.pdf)*.
- González-Espinosa, M., et al. (2011). Patrones de diversidad y composición de la vegetación en la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 59(2), 531-544. doi: 10.15517/ rbt.v59i2.3336
- González-Romero, A., y Urbina-Cardona, J. N. (2019). Uso de hábitat y patrones de actividad de la rana *Smilisca baudinii* (Anura: Hylidae) en un bosque tropical seco de México. *Journal of Herpetology*, 53(2), 251-259.
- González-Sánchez, V. M., y Ramírez-Bautista, A. (2013). Diversidad de anfibios y reptiles en la región de la Sierra Madre Oriental, México. *Revista de Biología Tropical*, 61 (2), 439-451.
- González-Sánchez, V. M., Ramírez-Bautista, A., y Cuevas-Yañez, M. A. (2016). Patrones de distribución geográfica de los anfibios en la región neotropical: Un análisis biogeográfico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(2), 341-355.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. y Ryan, P. D. (2001) Past: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4: 1–9.
- Hernández-Salinas, U., Ramírez-Bautista, A., y González-Sánchez, V. (2015). Ecología trófica de la lagartija *Urosaurus bicarinatus* en un ecosistema árido de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(1), 43-54.
- Heyer, R., Donnelly, M. A., Foster, M., y Mcdiarmid, R. (Eds.). (2014). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution.

- Kohler, G., Alt, S. A. R. A. H., Grunfelder, C., Dehling, M. A. T. T. H. I. A. S., y Sunyer, J. A. V. I. E. R. (2006). Morphological variation in Central American leaf-litter anoles: *Norops humilis*, *N. quaggulus* and *N. uniformis*. *SALAMANDRA-BONN-*, 42(4), 239.
- Lee, J. C. (2000). A field guide to the amphibians and reptiles of the Maya world. Cornell University Press.
- Lee, J. C. (1996). Anfibios y Reptiles de la Selva Lacandona, Chiapas, México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología, Universidad Nacional Autónoma de México, 1, 1-204.
- Leyte-Manrique, A., y Hernández-Salinas, U. (2005). Diversidad de anfibios y reptiles en la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76(1), 13-24.
- Leyte-Manríquez, A., Ramírez-Bautista, A., y González-Sánchez, V. (2013). Estructura comunitaria de reptiles en diferentes hábitats de la Sierra Madre Oriental, México. *Revista de Biología Tropical*, 61(2), 531-544.
- López-Villa, M. A., Hernández-Salinas, U., Ramírez-Bautista, A., & González-Sánchez, V. (2018). Herpetofauna del sitio arqueológico Iglesia Vieja, costa de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(3), 531-543.
- Magurran, A. E. (2021). Measuring biological diversity. *Current Biology*, 31(19), R1174-R1177.
- Margalef, R. (1951). Diversidad de especies en las comunidades naturales.
- Martínez-Ramos, M., y Montoya, G. (2017). Efecto de la fragmentación del hábitat en la diversidad de anfibios y reptiles en un paisaje agrícola de Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 65(2), 437-449.
- Monge-Ganuzas, M., Guillén-Mondéjar, F., Díaz-Martínez, E., Herrero, N., & Brilha, J. (2024). Geoconservation at the International Union for Conservation of Nature (IUCN). *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 382(2269), 20230053.

- Moreno Avendaño, V. A. (2019). La herpetofauna de Chiapas. *Chiapas Paralelo*, 13(2).
- Muñoz-Alonso, L. A., N. López-León, A. Hórvath, et al. (2013). Los anfibios. La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Gobierno del Estado de Chiapas, México, 6(12), 305-318.
- Pasachnik, S. 2015. *Ctenosaura similis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015 e.T174480A73611567. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-1.RLTS.T174480A73611567.en>. Accessed on 27 March 2024.
- Pineda-Vera D. (2019). Los anfibios de Tuxtla. *Chiapas Paralelo*, 4(26).
- Ramírez-Bautista, A., y Hernández-Salinas, U. (2015). Dieta y ecología trófica de la lagartija *Sceloporus undulatus* (Squamata:Phrynosomatidae) en un ecosistema árido de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(1), 15-25.
- Reséndiz-López M A, Flores-Villela O, Canseco-Márquez L, Hernández-Robles D, Lemos-Espinal J A (2021). Lista de las especies de anfibios y reptiles con distribución en México. *Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad*, 1(3).
- Reynoso, R. H., y Flores-Villela, O. (2011). Biodiversidad en la niebla: Anfibios y reptiles de El Triunfo, Sierra Madre de Chiapas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(1), 15-27.
- Reynoso, R. H., y Flores-Villela, O. (2013). Diversidad de reptiles en dos microcuencas del Río Grijalva, Chiapas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(2), 347-358.
- Sánchez, A. M., Sánchez, A. I. M., Chávez, J. M., González, J. M. Á., y Vázquez, K. E. V. (2017). Identificación del sistema local de comercialización del mango Ataulfo en el municipio de Huehuetán, Chiapas. *Revista mexicana de agronegocios*, 40(1345-2017-1409), 571-582.
- Smith, H. M. y Taylor, E. H. (1945). An Annotated Checklist of the Reptiles and Amphibians of the Sierra Madre de Chiapas. *University of Kansas Science Bulletin*, 31 (1), 1-118.

- Sunyer, J., Ariano-Sánchez, D., Flores-Villela, O. and Luque, I. 2013. *Adelphicos quadrivirgatum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T63731A3128444. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T63731A3128444.en>. Accessed on 7 March 2024.
- Vargas-Santamaría, F., y Flores-Villela, O. (2006). Estudio herpetofaunístico en el Playón de Mexiquillo y áreas adyacentes en la costa sur del estado de Michoacán, México. *Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad*, 3, 110-139.
- Vite, J. M., Palacios-Romero, M. A., y Flores-Villela, O. A. (2010). Filogenia de los géneros de ranas del grupo "Rana" (Anura: Ranidae) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81(2), 257-272.
- Werneck, F. P., y Colli, G. R. (2015). Biogeografía histórica de los lagartos del género *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) en América del Sur. *Journal of Biogeography*, 42(5), 833-844.
- Werneck, F. P., Fonseca, E. M., y Colli, G. R.(2015). Biogeografía histórica de los anfibios del género *Incilius* en Mesoamérica. *Journal of Biogeography*, 42(5), 845-856.
- Wilson, L. D., y Johnson, J. D. (2010). The Reptiles of Mexico: A Review of the Current Knowledge. *Journal of Herpetology*, 44(3), 455-471.