

Estructura de la diversidad en aves y reptiles en la localidad de Lipuntahuaca, Huehuetla, Puebla

Structure of diversity in birds and reptiles in the locality of Lipuntahuaca, Huehuetla, Puebla

R, Basilio-González*
K, Hernández-Guzmán
M.L, Fajardo-Franco
M, Aguilar-Tlatelpa
P, Molina-Mendoza

Universidad Intercultural del Estado de Puebla. Calle principal a Lipuntahuaca,
Huehuetla Puebla. C.P. 73475.

*Autor para correspondencia: rene.basilio@est.uiep.edu.mx,
pedro.molina@uiiep.edu.mx

Resumen

La Sierra Norte de Puebla es una región importante por sus altos niveles de riqueza y biodiversidad que presenta. El objetivo del presente estudio fue identificar la estructura de diversidad de aves y reptiles, en áreas de cultivo de maíz, plantación de café y bosque, por medio de observaciones directas, captura de imagen por medio de cámara fotográfica, para su posterior identificación en guías de campo, con el propósito de comparar en cuál de los diferentes sitios de muestreo se presenta un mayor índice de diversidad de especies. Se utilizó la metodología del establecimiento de 4 transectos, estableciendo el primero en bosque, el segundo en plantación de café, el tercero en cultivo de maíz y el cuarto en una mezcla de las tres vegetaciones. Se identificaron un total de 48 especies de aves pertenecientes a 13 órdenes, 20 familias y 39 géneros. En el caso de los reptiles se identificaron 6 especies pertenecientes a 1 orden, 4 familias y 4 géneros. El área de café presentó mayor diversidad y riqueza de especies, seguido por el bosque. Además, se visualizaron 2 especies que se encuentran sujetas a protección especial y una amenazada de acuerdo con la NOM-059, estas especies son: *Aulacorhynchus prasinus*, *Psarocolius montezuma* y *Pionus senilis*. Para el grupo de reptiles se encontró una especie: *Aspidoscelis lineattissimus* (sujeta a protección especial). Se concluye que las áreas de café tienen los mejores índices de riqueza, abundancia y diversidad de especies, esto puede deberse a que presenta mayores beneficios para su desarrollo, pero pueden no estar presentes plantas que son indispensables para sus requerimientos, pero habrá especies que les proporcionará refugio y sitios de percha.

Palabras clave: Riqueza y Abundancia, Orden, Familia y Género

Abstract

The Sierra Norte de Puebla is an important region due to its high levels of wealth and biodiversity. The objective of the present study was to identify the diversity structure of birds and reptiles, in areas of corn cultivation, coffee plantation and forest, through direct observations, image capture by means of a photographic camera, for its later identification in guides field. Four transects were established, the first in forest, the second in coffee, the third in corn cultivation and the fourth in a mixture of the three vegetation's. A total of 48 species of birds belonging to 13 orders, 20 families and 39 genera were identified. In the case of reptiles, 6 species belonging to 1 order, 4 families and 4 genera. The coffee area presented the greatest diversity and richness of species, followed by the forest area. In addition, 2 species that are subject to special protection and one threatened according to NOM-059 were visualized, these species are: *Aulacorhynchus prasinus*, *Psarocolius montezuma* and *Pionus senilis*. For the group of reptiles a species was found which is: *Aspidoscelis lineattissimus* (subject to special protection). It is concluded that the coffee areas have the best indices of richness, abundance and diversity of species, this may be due to the fact that they present greater benefits for their development of birds and reptiles.

Keywords: Wealth and Abundance, Order, Family and Gender.

Introducción

Debido a que en muchas zonas de México existe poca información que documente la riqueza de especies de aves, así como su abundancia, distribución y estabilidad, los estudios enfocados en la avifauna de regiones particulares contribuyen a entender los patrones de distribución espacial y temporal de las aves, que permiten llegar a decisiones de manejo que se basan en comparaciones de la riqueza de especies en diferentes localidades o hábitats. Estas comparaciones de especies reflejan el valor y carácter ecológico de diferentes lugares, al mostrar la verdadera similitud o disimilitud. En este sentido, la determinación de la riqueza de especies y endemismos son muy importantes, contar con inventarios relativamente completos es prioritario para ciertas regiones (Campus, *et al.*, 2004).

México presenta una elevada diversidad de aves, mismas que se distribuyen aproximadamente en 1,115 especies representando el 10% de la diversidad mundial (González, *et al.*, 2019). Las aves son los vertebrados más diversos y constituyen un grupo de gran importancia en los ecosistemas como parte de las cadenas tróficas. Tienen un papel como dispersores de semillas, polinizadores de plantas y controladores de poblaciones de invertebrados. Así mismo son empleadas como un grupo indicador de biodiversidad y de salud de los ecosistemas, por esta razón son consideradas como ingenieros de los ecosistemas (González, *et al.*, 2019).

Por otra parte, los reptiles son componentes clave de los ecosistemas, debido a que son importantes consumidores de insectos y se encuentran entre las presas más consumidas por otros grupos de vertebrados, como aves y mamíferos. Este grupo al igual que las aves también están, amenazados a nivel global por la destrucción o modificación de su hábitat, mencionándose que una décima parte de los reptiles se encuentran en alguna categoría de amenaza de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) o de la lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Aguilar, *et al.*, 2020).

Nuestro país, México, no es ajeno de la destrucción o modificación de hábitat, éste ha sufrido una de

las mayores tasas de modificación de sus ecosistemas y deforestación a nivel de América Latina, como lo reporta como González, *et al.*, (2019) para las dos últimas décadas con más de 100,000 ha de bosques deforestados. La extracción irracional de los recursos naturales, la fragmentación de los hábitats y las prácticas inadecuadas por parte del sector productivo, han provocado la reducción de los ecosistemas naturales, con la consecuente extinción o disminución de poblaciones de muchas especies de aves (González, *et al.*, 2019).

Por lo que el interés en la valoración de la biodiversidad ha aumentado en respuesta a las amenazas que se enfrenta las diferentes especies, lo que permite desempeñar un papel en el aumento de la conciencia sobre la relevancia de la conservación de la biodiversidad (Dirzo & Mendoza, 2018). La biodiversidad y la agricultura están fuertemente interrelacionadas, siendo fundamental para la agricultura, considerando que la biodiversidad es un componente vital de la agricultura sostenible desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, la nutrición y los medios de vida (Kazemi, *et al.*, 2018).

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en la comunidad de Lipuntahuaca del municipio de Huehuetla, Puebla. Este municipio pertenece a la zona geográfica de la Sierra Nororiental del Estado de Puebla. La comunidad se localiza geográficamente en las siguientes coordenadas GPS: Longitud: -97.628333, Latitud: 20.080278. La localidad se encuentra a una altitud que oscila en un rango de 560-770 msnm. El clima es semicálido húmedo con lluvias en todo el año. El tipo de vegetación corresponde a selva baja caducifolia. El municipio colinda con los siguientes municipios: al norte con Olintla y el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, al este con Caxhuacan, al sur con Ixtepec y al oeste con Hueytlalpan (figura 1) (García-Navarro, *et al.*, 2020).

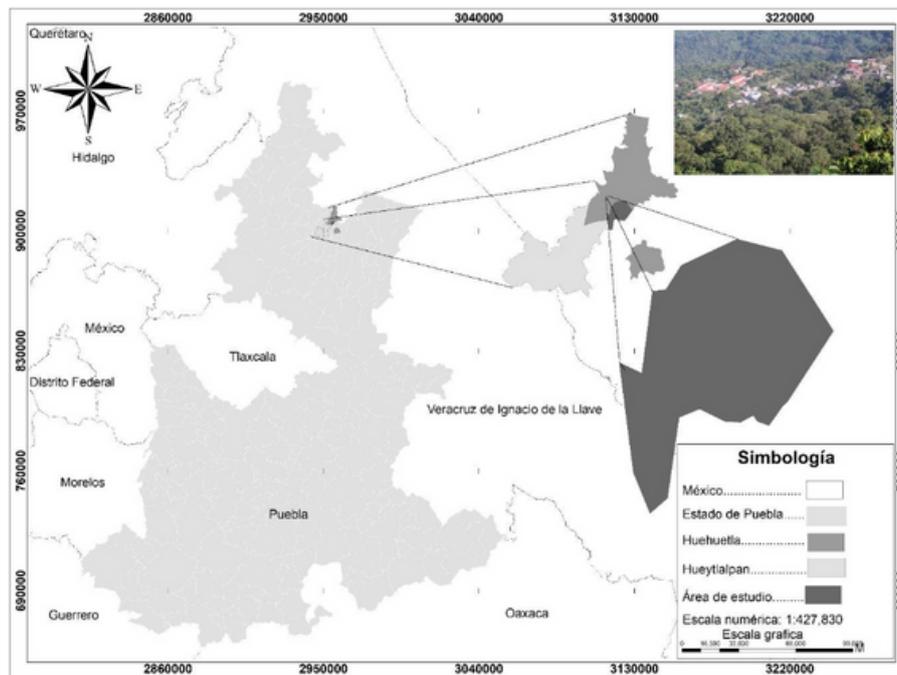


Figura 1. Localización geográfica de la localidad de Lipuntahuaca, Huehuetla, Puebla.

Ubicación de transectos

Una vez determinada el área de estudio, se ubicaron los sitios de muestreo para zonas de bosque, café y cultivo de maíz. Las observaciones se realizaron a partir del mes de agosto de 2020 y finalizaron en mayo de 2021; El método utilizado fue de transectos; El primer transecto fue establecido en la zona de bosque, el segundo en la zona de café, el tercero en cultivo de maíz y finalmente

un cuarto transecto en la zona mezclada de los tres tipos de vegetación.

Los diferentes transectos de este estudio fueron georreferenciados por medio un dispositivo de GPS, para posteriormente elaborar un plano con sus respectivas coordenadas (figura 2). La longitud de los transectos fue de 1 kilómetro, respectivamente, con un ancho de 25 m en cada lado.

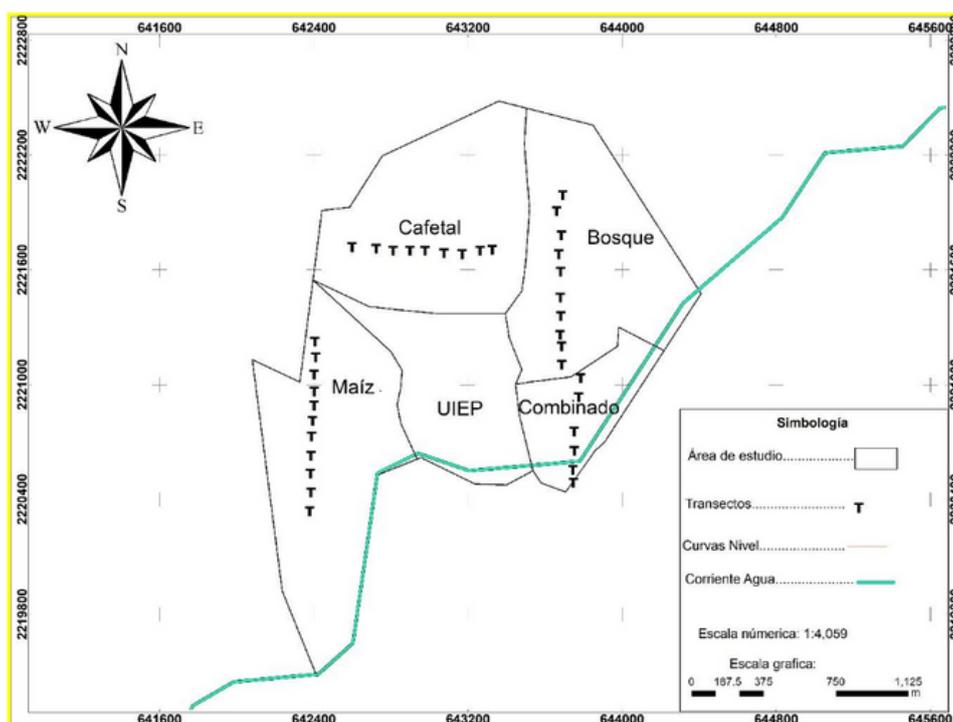


Figura 2. Ubicación del área de estudio y establecimiento de transectos.

Monitoreo de especies

Las observaciones de las especies de aves y reptiles fueron realizadas en los transectos y áreas anteriormente mencionadas. Estas fueron realizadas a partir de agosto de 2020 a mayo de 2021, durante 3 días a la semana, con 3 recorridos por días, en un primer recorrido en un horario de 6:30-11:00 h y el segundo recorrido con un horario de 16:00-18:30 h para el caso de las aves, mientras para los reptiles el recorrido fue en un horario de 12:00-15:00 h. El orden de revisión de los transectos fue aleatorizado cada día. La visualización directa fue realizada con el apoyo de binoculares Crossfire® 10 x 42, además se realizaron fotografías de los ejemplares visualizados por medio de una cámara semiprofesional Nikon d5600® equipada con un lente sigma de 18-300 mm, finalmente se utilizaron guías de campo para aves (Ber Van Perlo, Birds of Mexico and Central America, 2008) y para reptiles (Gunther Kohler, Reptiles of Central America, 2nd revised edition, 2008) para su proceso de identificación de los ejemplares visualizados.

Análisis de datos

El análisis de los resultados obtenidos se realizó

con el programa Rstudio, con las librerías de Vegan y BiodiversityR, para la determinación de la riqueza, abundancia y los índices de Shannon y Simpson.

Resultados

Identificación de especies de aves y reptiles

En el periodo de observación (agosto 2020-mayo 2021) se registraron 48 especies de aves (cuadro 1) que se presentan agrupadas en órdenes, familias y géneros. En nuestro estudio los principales órdenes observados fueron los siguientes: *Passeriformes*, *Columbiformes*, *Passeriformes*, *Coraciiformes* y *Apodiformes* (figura 3). En lo referente a las familias estas fueron: *Icteridae*, *Columbidae*, *Parulidae*, *Momotidae* y *Cardinalidae* (figura 4).

Los géneros *Psarocolius*, *Patagioenas*, *Momotus*, *Pampa* y *Tityra*, son los más representativos, como puede observarse en la figura 5. Durante todo el periodo de muestreo se observó un total de 245 individuos.

Para los reptiles, se encontró un total de 6 especies (cuadro 2), siendo el más representativo *Aspidoscelis lineattissimus*. Estas especies, fueron agrupadas en 4 familias, 1 orden y 4 géneros.

Cuadro 1. Lista de especies de aves observadas en el periodo de muestreo y clasificados por tipo de habitat (Ber Van Perlo, Birds of Mexico and Central America, 2008).

No	Nombre científico	Nombre común	Hábitat			
			Bosque	Cafetal	Maíz	Combinado
1	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta Verde				x
2	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela		x		
3	<i>Campylopterus curvipennis</i>	Fandanguero Mexicano	x	x		
4	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Ratona de dorso franjeado	x			
5	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	x	x		
6	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Realejo azul	x			
7	<i>Dendroica virens</i>	Chipe Dorso Verde	x	x		
8	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	x	x		
9	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauilador Gris	x	x		
10	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia Garganta Amarilla	x			x
11	<i>Falco rufifigularis</i>	Halcón Murcielaguero				x
12	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Canela	x	x		
13	<i>Habia fuscicauda</i>	Piranga Hormiguera Garganta Roja	x	x		
14	<i>Helmitheros vermivorus</i>	Chipe Gusanero		x		
15	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero Yucateco	x	x		

16	<i>Momotus momota</i>	Momoto Corona Azul	x	x		x
17	<i>Myiarchus sagrae</i>	Copetón de De La Sagra		x		
18	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste		x		
19	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	x	x		
20	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado		x		
21	<i>Picoides nuttallii</i>	Cuco ardilla común	x			
22	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común		x	x	
23	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	x	x		
24	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor				x
25	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabeza Negra	x			
26	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar				x
27	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	x	x		
28	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	x	x		
29	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú				x
30	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin		x		
31	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe Corona Negra		x	x	
32	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	x	x		
33	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	x			
34	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja		x		
35	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	x	x		
36	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	x			
37	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgrís		x		
38	<i>Dryocopus pileatus</i>	Carpintero de Cresta	x	x		
39	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Pico Amarillo		x		
40	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga		x		
41	<i>Cyanocorax morio</i>	Chara Papán		x		
42	<i>Euphonia minuta</i>	Eufonia Garganta Amarilla		x		
43	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	x			x
44	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla común		x	x	
45	<i>Piculus rubiginosus</i>	Carpintero Olivo	x			
46	<i>Pionus senilis</i>	Loro Corona Blanca				x
47	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas		x		
48	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielerito patirrojo	x			

Cuadro 2. Lista de especies de reptiles y clasificados por hábitat, autor: (Gunther Kohler, Reptiles of Central America, 2nd revised edition, 2008)

No.	Nombre científico	Nombre común	Hábitat			
			Bosque	Cafetal	Maíz	Combinado
1	<i>Norops dollfusianus</i>	Abaniquillo del cafetal Lagartija Espinosa Vientre	x			
2	<i>Sceloporus variabilis</i>	Rosado		x		
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga			x	
4	<i>Rhadinaea decorata</i>	Culebra Café Adornada Lagartija Espinosa de Panza			x	
5	<i>Sceloporus nelsoni</i>	Azul				x
6	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Huico de líneas de Jalisco				x

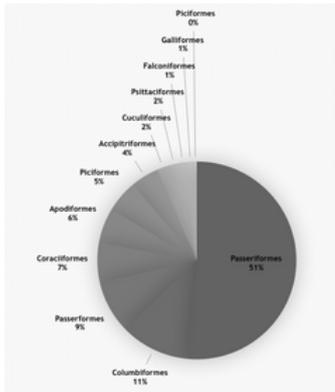


Figura 3. Total, de órdenes encontrados, representados en porcentaje de acuerdo con cada orden obtenido.

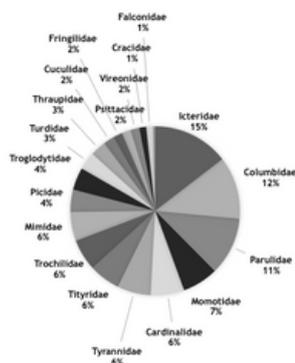


Figura 4. Resultados obtenidos equivalentes al porcentaje representativo de acuerdo con cada familia identificada.

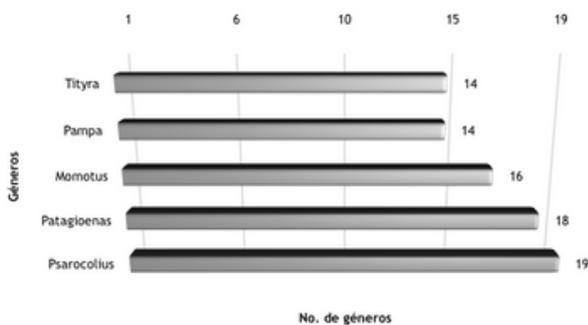


Figura 5. Muestra de los géneros más representativos del todo el periodo de muestreo.

Diversidad, riqueza y abundancia de especies por transecto de acuerdo con el tipo de vegetación

El área de café presentó mayor abundancia de especies como se muestra en la figura 6, determinando la especie con mayor abundancia (*Psarocolius montezuma*) y para reptiles la especie con más abundante es (*Aspidoscelis lineattissimus*). También se dan a conocer los valores de riqueza misma que es representada con

la letra “S”, que se obtuvieron para aves y reptiles en las diferentes áreas de muestreo (cuadro 3). El valor más alto fue para el cafetal con una S= 30 y el más bajo fue de cultivo de maíz con una S= 4. Con respecto a los valores de índices de diversidad determinados con Shannon, representados con la letra “H”, arrojan un valor de H’= 3.23 para el área de café y el valor mínimo de H’= 1.30 representado en cultivo de maíz. Otro índice que se utilizó fue el de Simpson representado con la letra “D”, dando a conocer que los valores más altos siguen siendo para el cultivo de café, determinando el valor más alto es D= 0.95 y siendo el más bajo el cultivo de maíz con un valor D= 0.70.

También se le determinó la igualdad de cada transecto. En base a los resultados obtenidos se muestra que no hay mucha variación de igualdad entre transectos dando a conocer que el más alto es de 0.9514526 mostrado en el transecto 2 representado para el área de café y el más bajo es en el transecto 1 ubicado en el área de bosque con un valor de 0.9011573.

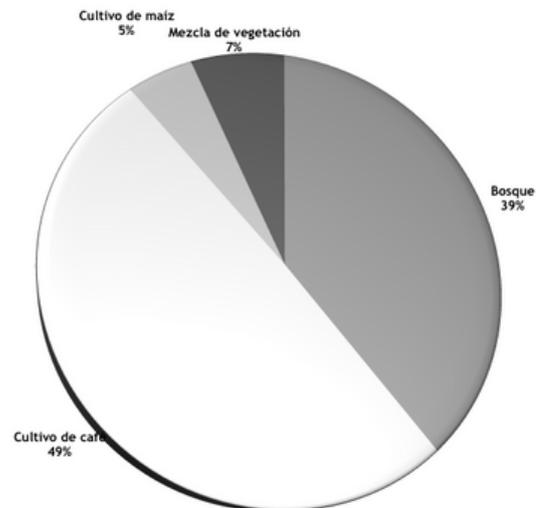


Figura 6. Abundancia obtenida por tipo de vegetación observada en cada transecto

Cuadro 3. Resultados de riqueza e índice de diversidad de acuerdo con Shannon y Simpson

Método	“S” Riqueza	“H” Shannon	“D” Simpson	“J” Igualdad
Bosque				
Cultivo de café	21	2.743594	0.9225485	0.9011573
Cultivo de maíz	4	1.308605	0.7083333	0.9439593
Mezcla de vegetación	8	1.925408	0.8373702	0.9259256

Discusión

Los resultados obtenidos de la presente investigación, en los diferentes tipos de vegetación permiten entender cómo está la estructura de las comunidades y mismas que varían con el tiempo. De acuerdo con los autores Gómez de Silva y Medellín, (2008), si se encuentra mayor a 35 especies de aves, el esfuerzo de muestreo es fructífero, logrando registrar un total de 48 especies en el presente estudio. Se esperaba que la riqueza y diversidad de especies fuera mayor en la zona de bosque, pero los resultados muestran una mejor diversidad, riqueza y abundancia en las áreas de café, representado el 62.5% de la riqueza total de especies identificadas en el área de estudio. En cultivo de maíz se tuvo solo el 8.3% de la riqueza de especies totales.

Las familias *Icteridae* y *Columbidae* son las más representativas de la localidad, así como también se mencionan las familias menos representativas *Ramphastidae*, *Falconidae* y *Cracidae*, con un solo individuo. La disminución de las especies puede ser debido a la pérdida de sus sitios de hábitats. En nuestro estudio los cafetales presentan mayor refugio para la avifauna. Existen especies de aves que se visualizaron en los tres tipos de vegetaciones.

Los resultados de esta investigación muestran una importante presencia de aves en la zona de café, lo que concuerda con González-Medina, *et al.*, 2015, que realizaron un estudio en Nayarit, que demostraron mayor riqueza en las áreas de café.

La gran riqueza observada en la presente investigación se debe en parte a las diferentes comunidades de vegetación presentes, que son usadas como hábitat primario para muchas aves, aunque es difícil estimar el número real de especies, tomando en cuenta que el tipo de vegetación entra en contacto y se mezcla con otras comunidades (Figuroa-Esquivel y Puebla-Olivares, 2014).

Los reptiles de los cafetales representan una parte importante de la herpetofauna nacional, pues la mayoría de las especies de estos grupos se distribuyen en el sur de México y en Mesoamérica, territorio en donde se ejerce una intensa presión en los recursos naturales y que además está sufriendo una disminución importante de la cobertura vegetal

nativa, sin embargo, los cafetales de sombra diversificada, los cuales predominan en los cultivos de México, implican una transformación menos drástica del ambiente. Esto promueve que algunas especies permanezcan en estos agroecosistemas, disminuyendo la pérdida de especies nativas a únicamente aquellas con una especialización muy grande por el hábitat y microhábitat (Macip-Ríos y Casas-Andreu, 2008).

La diversidad de especies sugiere que el estrato inferior de la vegetación en los cafetales de sombra tiene una alta diversidad de especies de aves, además de una riqueza similar en número de especies al de los bosques naturales. En particular los cafetales tienen mayor diversidad de aves migratorias que los bosques. Se sabe que los hábitats secundarios soportan mayor diversidad de especies migratorias que los hábitats naturales, mientras que los bosques son refugios de especies residentes asociadas a las masas forestales (Kurosawa y Askins, 2003).

Sin duda las actividades humanas como la ganadería intensiva y la agricultura, el deterioro y destrucción del medio ambiente, son la principal fuente de perturbación para las aves y una de las estrategias para su conservación, es la creación y manejo de reservas protegidas, Aguilar, *et al.*, (2020) menciona que para garantizar el mayor número de especies y potencialmente de otros grupos en la zona donde se ubican, es necesario implementar actividades que han probado ser efectivas en la conservación.

Los datos aquí presentados constituyen una actualización del conocimiento de la avifauna de la localidad. La incorporación de nuevos métodos de análisis al estudio de la avifauna mexicana indica que la diversidad de este grupo en México puede ser mayor de la que se conocía en estudios previos. Finalmente, los datos en este trabajo pueden ser empleados también para la conservación, que debe incluir en sus estrategias, para la preservación de especies endémicas y de distribución muy restringida, así como especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con las distintas listas (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014).

Conclusión

La metodología utilizada permitió documentar la riqueza de especies presentando una mayor diversidad en las áreas de café, en comparación con las otras áreas, la abundancia de la misma manera fue mayor en el cafetal. La proporción del total de individuos por especie fue diferente entre los sitios, en especial con las de maíz. La diversidad de especies de aves y reptiles fue mayor en el cafetal. Las modificaciones de hábitat de bosque a cultivo de maíz, lo cual influye en la diversidad de las comunidades de especies, siendo importantes para su supervivencia, tienden a disminuir por la pérdida de sitios de anidación, alimentación y refugio. En base a que las observaciones para reptiles fueron escasas, dando a conocer que son el principal grupo que tiende a disminuir por las modificaciones de hábitats. Y las especies que están presentan un estatus altamente severo y en consecuencia continúan en gran escala las modificaciones de hábitats, conllevaran a ponerlas en peligro de extinción.

Literatura citada

- Aguilar López, J. L., Ortiz Lozada, L., Pelayo Martínez, J., Mota Vargas, C., Alarcón Villegas, L. E., & Demeneghi Calatayud, A. P. (2020). Diversidad y conservación de anfibios y reptiles en un área protegida privada de una región altamente transformada en el sur de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 36(1), 1–14. <https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612164>
- Campus, M., Escondido, P., & Mixtepec, S. P. (2004). Riqueza De Aves De La Región Noreste. *Sierra*, 20(3), 15–29.
- De Silva, H. G., & Medellín, R. A. (2008). Evaluating Completeness of Species Lists for Conservation and Macroecology: a Case Study of Mexican Land Birds. *Conservation Biology*, 15(5), 1384–1395. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2001.00177.x>
- Dirzo, R., Stanford, U. De, & Unidos, E. (2018). *Glosario Introducción Esta definición estándar de biodiversidad implica un vínculo funcional lógico entre los tres niveles que comprende y podría articularse , cualitativamente , de la siguiente.* 1–10. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10897-8>
- Figueroa-Esquivel, E. M., & ... (2014). Aves de Sierra de Vallejo, Nayarit, México Birds of Sierra de Vallejo, Nayarit, Mexico. *Revista Bio ...*, 52(311), 313–326.
- García Navarro, M. J., Ramírez Valverde, B., Cesín Vargas, J. A., Juárez Sánchez, J. P., & Martínez Carrera, D. C. (2020). Funciones agroalimentarias y socioculturales del traspatio en una comunidad Totonaca de Huehuetla, Puebla, México. *Acta Universitaria*, 30, 1–15. <https://doi.org/10.15174/au.2020.2456>
- González-Medina, J. K., Figueroa-Esquivel, E. M., & Puebla-Olivares, F. (2015). Avifauna de dos zonas cafetaleras en Nayarit, oeste de México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, 17(1). <https://doi.org/10.28947/hrmo.2016.17.1.212>
- Kazemi, H., Klug, H., & Kamkar, B. (2018). New services and roles of biodiversity in modern agroecosystems: A review. *Ecological Indicators*, 93(June), 1126–1135. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.06.018>
- Kurosawa, R. y Askin, R. A. 2003. Effects of habitat fragmentation on birds in deciduous forest in Japan. *Conservation Biology*, 17(3): 695-707. DOI:10.1046/j.1523-1739.2003.01118.x
- Macip-Ríos, R., & Casas-Andreu, G. (2008). Los cafetales en México y su importancia para la conservación de los anfibios y reptiles. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 24(2), 143–159. <https://doi.org/10.21829/azm.2008.242710>
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Peterson, A. T., Berlanga-García, H., & Sánchez-González, L. A. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(SUPPL.), 476–495. <https://doi.org/10.7550/rmb.41882>