

Accepted Manuscript / Manuscrito Aceptado

Title Paper/Título del artículo:

**Nota sobre la avifauna del municipio de Xochicoatlán, Hidalgo,
México: Avifauna de Xochicoatlán, Hidalgo**

Note about birdlife of the municipality Xochicoatlán, Hidalgo, Mexico

Authors/Autores: Amador-Cruz, F., Hernández-Amador, E., Ceyca-Contreras, J.P

ID: e1706

DOI: <https://doi.org/10.15741/revbio.13.e1706>

Received/Fecha de recepción: June 04th 2024

Accepted /Fecha de aceptación: January 28th 2026

Available online/Fecha de publicación: March 05th 2026

Please cite this article as/Como citar este artículo: Amador-Cruz, F., Hernández-Amador, E., Ceyca-Contreras, J.P. (2026). Note about birdlife of the municipality Xochicoatlán, Hidalgo, Mexico. *Revista Bio Ciencias*, 13, e1706. <https://doi.org/10.15741/revbio.13.e1706>

This is a PDF file of an unedited manuscript that has been accepted for publication. As a service to our customers we are providing this early version of the manuscript. The manuscript will undergo copyediting, typesetting, and review of the resulting proof before it is published in its final form. Please note that during the production process errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Este archivo PDF es un manuscrito no editado que ha sido aceptado para publicación. Esto es parte de un servicio de Revista Bio Ciencias para proveer a los autores de una versión rápida del manuscrito. Sin embargo, el manuscrito ingresará a proceso de edición y corrección de estilo antes de publicar la versión final. Por favor note que la versión actual puede contener errores de forma.

Nota sobre la avifauna del municipio de Xochicoatlán, Hidalgo, México: Avifauna de Xochicoatlán, Hidalgo

Note about birdlife of the municipality Xochicoatlán, Hidalgo, Mexico

Avifauna de Xochicoatlán, Hidalgo/Birdlife of Xochicoatlán, Hidalgo

Amador-Cruz, F.1(0000-0001-6295-9856), Hernández-Amador, E.1* (0000-0002-7162-764X), Ceyca-Contreras, J.P.2 (0000-0002-2527-7255)

¹Adscripción: Departamento de Ecología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios 1, Hab Los Reyes Ixtacala, 54090 Tlalnepantla, México, México.

²Adscripción: Laboratorio de Ornitología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Avenida Universidad s/n, Ciudad Universitaria, 66450 San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

***Autor de correspondencia:**

[Edgar Hernández-Amador](#). Departamento de Ecología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios 1, Hab Los Reyes Ixtacala, 54090 Tlalnepantla, México, México. Teléfono: (55) 3650 5083. E-mail: heae910725hdfmd01@bggem.mx

RESUMEN

Los bosques mesófilos de montaña son ecosistemas húmedos y sombríos que representan sólo el 1.0 % del territorio mexicano y albergan a más de 550 especies de aves. Por esta razón, resulta urgente obtener información sobre las especies de aves que habitan en estos ecosistemas, particularmente en las regiones de México que aún no han sido estudiadas. Durante 2013-2014 realizamos un inventario avifaunístico en la cabecera municipal de Xochicoatlán, Hidalgo. Mediante el registro de aves por búsqueda intensiva en 20 puntos de observación dispersos en un área de 18.32 km², registramos 82 especies de aves, que representan el 16.33 % de especies estimadas para el estado de Hidalgo. Del total de especies, tres son endémicas a México, once están protegidas por la legislación nacional y doce por agencias internacionales. Nuestro estudio es un primer intento por conocer y promover la conservación de los relictos de bosque mesófilo de montaña de Xochicoatlán, Hidalgo.

PALABRAS CLAVE:

Aves, bosque mesófilo de montaña, inventario faunístico, riqueza.

ABSTRACT

Cloud forests are humid and shady ecosystems representing only 1.0 % of the Mexican territory and are home to more than 550 bird species. Therefore, it is urgent to obtain information on the bird species that inhabit these ecosystems, particularly in the regions of Mexico that have not yet been studied. During 2013-2014, we carried out an avifaunistic inventory in the municipality of Xochicoatlán, Hidalgo. Through the

registration of birds by intensive search in 20 observation points scattered in an area of 18.32 km², we registered 82 bird species, representing 16.33 % of the estimated species for the state of Hidalgo. Of the total species, three are endemic to Mexico, eleven are under protection by national legislation, and twelve are by international agencies. Our study is a first attempt to understand and promote the conservation of the relics of the mountain cloud forest of Xochicoatlán, Hidalgo.

KEY WORDS

Birds, cloud forest, faunistic inventory, richness

Introducción

La región biogeográfica Neotropical se caracteriza por poseer valores altos de riqueza de especies de aves, en comparación con otras regiones biogeográficas del mundo (Marin & Hedges, 2016). En el Neotrópico se pueden encontrar hasta 3,600 especies, aunque con distribución heterogénea, debido a que las aves se suelen concentrar en algunos tipos de vegetación particulares, como la selva tropical perennifolia y el bosque mesófilo de montaña (BMM) (Navarro-Sigüenza et al., 2014a).

En México, el BMM adquiere mayor relevancia si se considera que abarca no más del 1 % del territorio nacional (Jiménez-García & Peterson, 2019) y alberga más de 550 especies de aves, incluyendo 72 endémicas o cuasiendémicas y alrededor de 104 especies enlistadas en alguna categoría de riesgo (Caballero-Cruz et al., 2020; Navarro-Sigüenza et al., 2014a). El BMM se caracteriza por estar asociado a pendientes pronunciadas con orientaciones que limitan la exposición a la radiación solar, lo que favorece la existencia de niveles de humedad relativamente altos, de modo que las tasas de evapotranspiración y evaporación de la vegetación son bajas (Figueroa-Rangel et al., 2019; Jiménez-García & Peterson, 2019). Estas condiciones ambientales han propiciado la adaptación de muchas especies a microclimas particularmente húmedos (Ponce-Reyes et al., 2012).

A escala regional, los ecosistemas de BMM de los estados de Veracruz, Guerrero e Hidalgo son reconocidos por concentrar más de 100 especies de aves cada uno (Hernández-Baños et al., 1995). Específicamente en el estado de Hidalgo, los trabajos de Martínez-Morales (2007; 2004) fueron pioneros en la evaluación de la avifauna en ecosistemas de BMM. Sin embargo, en estas investigaciones se mencionó la necesidad urgente de incrementar el conocimiento sobre la avifauna estatal y local, con la intención de promover la conservación de las especies y de los ecosistemas de BMM en los que se desarrollan.

Con base en lo anterior, el municipio de Xochicoatlán, Hidalgo, carece de estudios formales sobre la riqueza de especies de aves. Solamente se cuenta con la información reportada en la base de datos de la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF, por sus siglas en inglés). Este sitio web menciona 147 especies para este municipio. Sin embargo, se desconoce la importancia de la contribución de la cabecera municipal para la avifauna del BMM, en el entendido de que áreas rurales y/o urbanas pueden contribuir al valor ecológico de una región (Willis et al., 2012).

Los inventarios de la avifauna tienen como objetivo el determinar la identidad y el número de especies presentes en un lugar y tiempo específicos. Esto resulta de relevancia ecológica, debido a que puede favorecer el diseño e implementación de acciones de manejo ambiental (Maas et al., 2015), así como la designación de sitios prioritarios para la conservación (Sarquis et al., 2021). Lo anterior se vuelve indispensable en regiones neotropicales, donde los inventarios de especies son escasos o están incompletos (Lees et al., 2020).

De modo que, considerando: i) la alta diversidad de aves asociadas al BMM, ii) la escasa cobertura de este ecosistema en México, y iii) la falta de estudios avifaunísticos específicos en Xochicoatlán, de donde sólo se cuenta con registros puntuales en GBIF, el objetivo de este documento es reducir esta brecha del conocimiento mediante un inventario de especies de aves en la cabecera municipal de Xochicoatlán, Hidalgo, con el fin de resaltar la importancia que esta tiene para la avifauna del BMM.

Material y Métodos

Área de estudio

La cabecera municipal de Xochicoatlán, se encuentra en la región centro-norte del estado de Hidalgo, México. El municipio colinda al norte con Calnali y Lolotla, al sur con Zacualtipán y Metztitlán, al oeste con Molango y al este con Tianguistengo (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2011). El área de estudio está enclavada en la Sierra Madre Oriental (SMO), específicamente en la subprovincia Carso-Huasteco, que se caracteriza por un relieve dominado por laderas abruptas, rocas de origen sedimentario y suelos de tipo Leptosol húmico y crómico. En la zona predomina el clima templado con lluvias en verano (A)Cb(fm)(i')gw (García, 2004; Azpeitia, 2007; Amador-Cruz & Hernández-Amador, 2014).

La región de la SMO en la que se ubica la cabecera municipal es de alta importancia ecológica y está reconocida como Región Hidrológica Prioritaria (RHP 75, Confluencia de las Huastecas), Región Terrestre Prioritaria (RTP 102, Bosques mesófilos de la Sierra Madre Oriental) y Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA Tlanchinol-Bosques Montaña del Noroeste de Hidalgo), la cual fue decretada por la rareza del hábitat y la presencia de Codorniz Coluda Veracruzana (*Dendrortyx barbatus*), una especie de ave en peligro de extinción (CONABIO, 2004a).

El estudio se realizó en una extensión de 18.32 km², con un intervalo altitudinal de entre 1,140 y 2,080 msnm y con diversos grados de perturbación, causados por la ganadería, agricultura y desarrollo urbano (Figura 1).

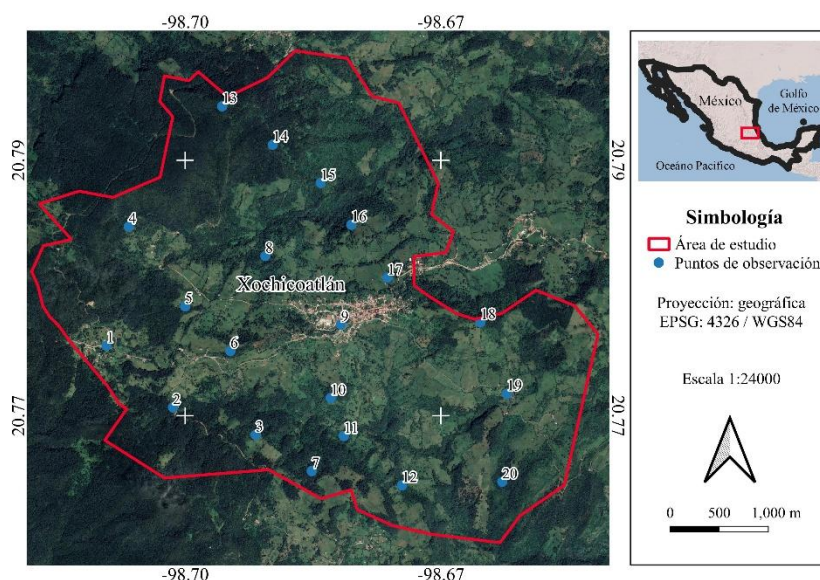


Figura 1. Área de estudio y puntos de observación. Fuente: Elaboración propia a partir de ESRI (2009) y Google (2022).

Trabajo de campo

Entre agosto de 2013 y julio de 2014, se realizaron censos de aves en 20 puntos de observación; aleatoriamente establecidos y con dos replicas por sitio de muestreo (Figura 1). Lo anterior para la determinar la riqueza de especies en el área de estudio. Los puntos de observación se establecieron en diferentes usos de suelo: 1) Bo – bosque BMM, con una estructura vertical y horizontal relativamente conservada; 2) Po – potreros; 3) Ag – zonas de agricultura; y 4) Ja – jardines públicos y privados o vías públicas. Las categorías de la dos a la cuatro mantenían remanentes de BMM. Cabe destacar que esta investigación tuvo como objetivo principal hacer un listado de especies de la cabecera municipal, sin embargo, se hizo mención del uso de suelo donde cada especie fue observada y el mes de año.

Los recorridos fueron *ad libitum* y se basaron en el censo de búsqueda intensiva propuesto por Ralph et al. (1997), el cual consistió en recorrer una serie de tres áreas colindantes (de aproximadamente 0.7 ha cada una) por cada punto de observación, durante un periodo de 20 min. De esta manera se detectan las especies inconspicuas y silenciosas. Esta metodología ha mostrado ser eficiente en ambientes urbanos y periurbanos (Navarro-Arteaga et al., 2020).

El registro de especies se realizó al mismo tiempo por dos observadores (40 min por observador, por sitio de observación). Se utilizaron binoculares Binar 8x40 y una cámara Canon PowerShot SX30 IS. La identificación de las especies se realizó con apoyo de guías de campo (Howell & Webb, 1995; National Geographic, 2002; Peterson & Chalif, 1989), mientras que la nomenclatura y el arreglo taxonómico se basó en el 63 suplemento (Chesser et al., 2022) de la American Ornithologists' Union (AOU, 1998). La estacionalidad, distribución y endemismo (endémica o cuasiendémica) se consultó en la Red de Conocimiento sobre las Aves de México

(CONABIO, 2015), utilizando la clasificación propuesta por Navarro-Sigüenza et al. (2014b). Finalmente, para conocer el estatus de conservación de las especies se tomó como referencia la información establecida en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por siglas en inglés; CITES, 2021) y la lista roja de las especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés; IUCN 2021).

Resultados y Discusión

Inventario avifaunístico

Durante los muestreos llevados a cabo, se registró una riqueza de 82 especies de aves en la cabecera municipal de Xochicoatlán, incluidas en 11 órdenes y 29 familias (Tabla 1 y Material Suplementario Figura S1). Esta riqueza observada representó el 16.3 % de las 512 especies estimadas para el estado de Hidalgo, incluyendo a especies nativas y exóticas (Valencia-Herverth et al., 2011). Asimismo, representa el 58 % de las 141 especies de aves reportadas para el AICA aledaña al municipio de Xochicoatlán, nombrada: Tlanchinol-Bosques Montaña del Noroeste de Hidalgo (CONABIO, 2004b).

Para resaltar la importancia que tiene esta área de estudio para el conocimiento y conservación de la avifauna de los BMM en Hidalgo, vale la pena mencionar que el 39 % de las especies observadas se registraron en el uso de suelo Bosque (Bo), como: *Cyanocorax yncas* y *Campephilus guatemalensis*. La preferencia de hábitats con una alta densidad arbórea, por parte de estas especies, ya ha sido reportado previamente (Cerezo et al., 2009; Ramírez-Albores, 2010). En este sentido, a pesar de que la cabecera municipal de Xochicoatlán presenta diversas perturbaciones causadas por las actividades humanas, nuestros resultados refuerzan la idea de que sitios más allá de áreas naturales protegidas, como puede ser una zona rural, urbana o incluso industrial, poseen alto valores ecológicos (Willis et al., 2012).

Tabla 1. Inventario de avifauna. Residencia: I = Introducida, R = Residente todo el año, TI = Residente temporal de invierno, TT = Residente temporal transitorio; **NOM-059:** P = Peligro de extinción, A = Amenazada, Pr = Protección especial; **IUCN:** VU = Vulnerable. **Fecha:** en que se observó el ave; **Uso de suelo:** Bo = bosque, Po = potrero, Ag = agricultura, Ja = jardines y vías públicas.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Residencia	NOM-059	IUCN	CITES	Fecha	Uso de suelo
Anseriformes	Anatidae	<i>Anser anser</i>	Pato	I				Feb 2014	Ja
		<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	R				Feb 2014	Ja
Galliformes	Odontophoridae	<i>Dendrortyx barbatus</i> **	Codorniz Coluda Veracruzana	R	P	VU		Feb 2014	Bo
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	I				Ago 2013 – Jul 2014	Ja, Bo
		<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	R				Jun 2014	Bo
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	I				Ago 2013	Ja, Bo
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	R				Ago 2013 – Jul 2014	Ja
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico	R			II	Ago 2013	Bo
		<i>Pampa curvipennis</i>	Fandanguero Colacuña	R			II	Abr 2014	Ja
		<i>Saucerottia cyanocephala</i>	Colibrí Corona Azul	R			II	Ago 2013	Ja
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	TI				Feb 2014	Po
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	R				Ago 2013 – Feb 2014	Po; Ag
		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	R				Ago 2013 – Feb 2014	Po; Ag
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	TI	Pr		II, III	Dic 2013	Po
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	R	Pr		II	Jun 2014	Bo
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	R	Pr		II	Feb 2014	Bo
		<i>Buteo brachyurus</i>	Águila Cola Corta	R			II, III	Sep 2013	Po
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	TI			II	Ago 2013	Po; Ag
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Coa de Collar	R	Pr			Feb 2014	Bo
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto Mayor	R				Jun 2014	Bo
	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	R				Jul 2014	Bo

Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucancillo Verde	R	Pr		Jul 2014	Po
	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	R			Ago 2013 – Jun 2014	Bo
		<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	R			Jun 2014	Bo
		<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	R			Jun 2014	Bo
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara Quebrantahuesos	R		II	Feb 2014	Po
		<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	TI		II	Jun 2014	Po
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	TI		I	Dic 2013	Po
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Cabeza Gris	R			Feb 2014	Bo
		<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	Trepatroncos Gigante	R			Feb 2014	Bo
		<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Trepatroncos Moteado	R	A		Feb 2014	Bo
	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero Chillón	R			Feb 2014	Bo
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	R			Ago 2013 – Feb 2014	Ja
		<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	R			Jun 2014	Ja
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	R			Jun 2014	Ja
		<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	TT			Jun 2014	Ja
		<i>Contopus</i> sp.	Papamoscas				Feb 2014	Bo
		<i>Empidonax</i> sp.	Papamoscas				Feb 2014	Bo
		<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	R			Feb 2014	Bo
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	R			Ago 2013 – Feb 2014	Ja; Po, Ag
		<i>Vireo solitarius</i>	Vireo Anteojo	TI			Dic 2013	Po; Ag
	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara Verde	R			Feb 2014	Bo
		<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara Unicolor	R	A		Feb 2014	Bo
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	R			Abr 2014	Ja
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	R			Abr 2014	Ja
	Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo de Rojo	TI			Dic 2013	Ja
	Ptiliogonatidae	<i>Ptiliogonys cinereus</i> *	Capulínero Gris	R			Dic 2013	Bo
	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	R			Jun 2014	Ja; Bo

Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	R	Sep 2013	Bo
	<i>Campylorhynchus gularis</i> **	Matraca Serrana	R	Dic 2013	Bo
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i> **	Mulato Azul	R	Dic 2013	Bo
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	R	Sep 2013 – Feb 2014	Po, Ja, Bo
	<i>Myadestes unicolor</i>	Clarín Unicolor	R A	Dic 2013	Bo
	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	R	Jun 2014	Bo
	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	R	Jun 2014	Bo
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	I	Ago 2013 – Jul 2014	Ja, Bo
Fringillidae	<i>Chlorophonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	R	Feb 2014	Bo
	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	R	Ago 2013 – Jul 2014	Ja
	<i>Spinus notatus</i>	Jilguero Encapuchado	R	Ago 2013	Ja; Ag
Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	TT	Feb 2014	Ag; Po
	<i>Arremon brunneinucha</i>	Rascador Gorra Castaña	R	Jun 2014	Ag; Po
	<i>Junco phaeonotus</i> *	Junco Ojo de Lumbre	R	Jun 2014	Po
	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	TI	Feb 2014	Ag; Po
	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	R	Jun 2014	Ja
	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	R	Jun 2014	Ag; Po
Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	R Pr	Jul 2014	Po
	<i>Icterus graduacauda</i> *	Calandria Capucha Negra	R	Feb 2014	Ja
	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	R	Dic 2013 – Feb 2014	Ja
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	R	Dic 2013	Ja; Po
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	TI	Jun 2014	Ja; Po
	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	R	Sep 2013	Po, Ag
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	R	Ago 2013 – Feb 2014	Ja; Po
Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	TI A	Dic 2013 – Feb 2014	Ja; Bo
	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	TI	Dic 2013 – Feb 2014	Ja; Bo



Cardinalidae	<i>Basileuterus rufifrons</i> *	Chipe Gorra Canela	R	Feb 2014	Bo
	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	R	Ago 2013	Bo
	<i>Piranga leucoptera</i>	Piranga Alas Blancas	R	Jun 2014	Bo
	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	TI	Dic 2013	Ja
	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	R	Sep 2013; Feb2014	Bo
	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	R	Ago 2013	Ja
Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero Oliváceo	R	Ago 2013	Ja
	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	R	Sep 2013	Po, Ag, Ja

* especies cuasiendémicas. ** especies endémicas.

Endemismo

En nuestro estudio observamos únicamente tres especies de aves endémicas a México y cuatro cuasiendémicas (Tabla 1). Las especies endémicas, que observamos en la cabecera municipal de Xochicoatlán, tienen rangos de distribución distintos entre sí. La Codorniz Coluda Veracruzana (*D. barbatus*) es una especie con distribución limitada a la parte centro y sur de la SMO, con poblaciones aparentemente aisladas por barreras geográficas y habituadas exclusivamente a las variables ambientales de temperatura y precipitación media anual que caracterizan a los ecosistemas de BMM; se estima que esta especie ocupa una superficie de 17,956 km² en la SMO (Mota-Vargas et al., 2013). Los individuos de Matraca Serrana (*Campylorhynchus gularis*) observados en nuestra área de estudio pertenecen a una población disyunta, con tes en la vertiente del Pacífico mexicano (Ceja-Madrígal & Salgado-Ortiz 2013). A diferencia de la Codorniz Coluda Veracruzana (*D. barbatus*), la Matraca Serrana (*C. gularis*) no tiene preferencia por un ecosistema particular y se presenta en varias provincias biogeográficas (Short, 1966); se estima que sus poblaciones ocupan una superficie 605,000 km² en México (BirdLife International, 2022). En contraste, el Mulato Azul (*Melanotis caerulescens*) es una especie con distribución más amplia, cuyas poblaciones no se concentran exclusivamente en la SMO, ni en ecosistemas de BMM; su distribución, abarca varias provincias biogeográficas y varios tipos de ecosistemas, con rangos de temperatura y humedad variables. Se estima que el Mulato Azul (*M. caerulescens*) ocupa una superficie de 948,000 km² dentro del territorio nacional (BirdLife International, 2022).

En México, el número de endemismos y cuasiendemismos asociado con los ecosistemas nebulosos es muy bajo, en comparación con los bosques de pino-encino, selvas altas perennifolias y selvas bajas caducifolias (Navarro-Sigüenza et al., 2014b). En particular, los ecosistemas de BMM de la SMO mantienen aproximadamente al 15 % de todas las aves endémicas en México (García-Trejo & Navarro-Sigüenza 2020); y estas presentan patrón de incremento en dirección noroeste a sureste, por lo que los endemismos aumentan conforme la SMO se acerca al Eje Neovolcánico Transversal (Navarro-Sigüenza et al., 2009). Lo anterior, asociado al tamaño del área de muestreo, inferior al 0.01 % con respecto a la superficie de la SMO, y su ubicación geográfica, podría explicar el bajo número de endemismos.

Especies en categoría de riesgo

Registramos 11 especies protegidas por la legislación mexicana (Tabla 1): 6 bajo protección especial, 4 amenazadas y una en peligro de extinción. Con relación a la legislación internacional, sólo una especie está incluida como vulnerable en la lista roja de la IUCN. Finalmente, 11 especies se encuentran registradas en los apéndices I y II de la CITES, de modo que hay control en el comercio internacional de estas especies, ya sea para especies que están en peligro de extinción (apéndice I) o que tienen algún riesgo de entrar a dicha categoría a causa del comercio ilegal (apéndice II) (CITES, 2021).

La Codorniz Coluda Veracruzana (*D. barbatus*) se considera en peligro de extinción por la legislación nacional y se considera vulnerable por la IUCN. Las poblaciones de esta especie están fragmentadas y en descenso; con una estimación

de 3,600 individuos maduros en vida libre (IUCN, 2021). La tala ilegal y el desmonte del BMM para el establecimiento de zonas agrícolas, construcción de carreteras, desarrollos turísticos y pastoreo extensivo son las actividades humanas que han afectado históricamente el tamaño poblacional de esta codorniz (Dinerstein et al., 1995). Estas actividades también son las principales causas de fragmentación del BMM (Figueroa-Rangel et al., 2009), el único hábitat de esta especie (Mota-Vargas et al., 2013). Las otras dos especies endémicas que registramos en Xochicoatlán, no están consideradas en ninguna de las listas de especies en riesgo citadas, por lo que sus poblaciones actuales son estables o de preocupación menor.

Navarro-Sigüenza et al. (2014b) aportan un listado de las especies, con distribución en el BMM, incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN, CITES. A partir de este documento, se define que la cabecera municipal de Xochicoatlán mantiene un 19 % de su avifauna en alguna categoría de riesgo. Con la intención de promover la conservación de las especies protegidas, se recomienda la reactivación del proyecto “Área de protección de los recursos naturales del bosque mesófilo de montaña del Estado de Hidalgo”, el cual pretende dar refugio al 40 % de la riqueza de aves a nivel estatal (Monterroso-Rivas & Gómez-Díaz, 2009), incluyendo a las especies registradas durante este estudio.

Residencia y estacionalidad

Reportamos 12 especies de aves en la categoría residentes temporales de invierno. Esto concuerda con los patrones registrados en ecosistemas de BMM, donde la proporción de estas aves suele ser muy baja (Martínez-Morales, 2007). Estas especies encuentran en el BMM el alimento y sitios de anidación requeridos para su supervivencia en esa época del año (Navarro-Sigüenza et al., 2014a). Su presencia, aunque contribuye poco a la riqueza de estos bosques, juega un rol importante en la dinámica del BMM, ya que cumplen con las mismas funciones que las especies que presentes todo el año (Uribe-Lara, 2014), como dispersión de semillas, polinización y control de poblaciones de insectos (Gomes et al., 2008).

Las dos especies de aves transitorias que observamos en la cabecera municipal de Xochicoatlán, el Gorrión de Cejas Blancas (*Spizella passerina*) y el Tirano Pálido (*Tyrannus verticalis*), están en los límites de los rangos de distribución propuestos en las guías de aves (Howell & Webb, 1995; National Geographic, 2002; Peterson & Chalif, 1989). Además, existen registros basados en ciencia ciudadana (GBIF, 2022) que sugieren que las dos especies se distribuyen más allá de las áreas propuestas en la literatura especializada. Por ejemplo, para el Gorrión de Cejas Blancas (*S. passerina*), el avistamiento más cercano corresponde al municipio de Molango, Hidalgo, aproximadamente a 6.0 km al oeste de nuestra área de estudio. En el caso del Tirano Pálido (*T. verticalis*), existen registros en la costa Veracruz, frente al Golfo de México, a más de 160 km al este de nuestra área de estudio.

La cabecera municipal de Xochicoatlán alberga un gran número de especies residentes todo el año, lo que concuerda con López-Segoviano et al. (2019) quienes mencionan que, para México, aproximadamente el 77 % de las aves se consideran residentes permanentes. Algunas fueron observadas constantemente, como: *Coragyps atratus*, *Cathartes aura* y *Columbina inca*; y otras de manera muy

esporádica, como: *Campylorhynchus gularis* y *Dendrortyx barbatus* (Tabla 1). Asimismo, esta zona de estudio provee hábitats idóneos para especies residentes temporales de invierno (Rueda-Hernandez et al., 2015). Lo anterior se puede validar con el incremento de especies migratorias entre los meses de diciembre y febrero; cerca del 37 % de las especies se observaron en este lapso de tiempo (Tabla 1).

Especies exóticas-invasoras

De manera permanente, durante el muestreo, se registraron tres especies exóticas-invasoras: Gorrión Doméstico (*Passer domesticus*), Paloma Doméstica (*Columba livia*) y Paloma Turca de Collar (*Streptopelia decaocto*). Estas se caracterizan por tener una alta capacidad de colonizar nuevas áreas, lo cual justifica por qué fueron encontradas en usos de suelo como bosques y asociadas a actividades humana, como jardines públicos y privados o vías públicas. El Gorrión Común (*P. domesticus*) es una especie nativa de Eurasia y África, asociada a poblaciones humanas; se caracteriza por su potencial para desalojar nidos y superar a especies nativas en competencia por alimento (CABI, 2022). La Paloma Doméstica (*C. livia*) es nativa de Europa, reside exclusivamente en los centros de población humana, pero tiene capacidad para transmitir enfermedades a las aves nativas (CABI, 2022). La Paloma Turca de Collar (*S. decaocto*), cuyo origen es Eurasia, tiene un éxito de propagación y colonización muy alto; ocupa tanto hábitats urbanos como naturales debido a su versatilidad reproductiva y dieta variada (CABI, 2022).

En este sentido, la presencia de estas tres especies en nuestra área de estudio podría conllevar a posibles desplazamientos de especies de aves nativas, aunado al daño ocasionado por la presencia de actividades humanas. Estos aspectos deberían ser abordados en futuras investigaciones.

Conclusiones

La información generada en esta investigación, es un primer intento por resaltar la importancia que tiene la cabecera municipal de Xochicoatlán para la avifauna del BMM, de Hidalgo. Estos sitios, a pesar de estar aledaños a las presiones producidas por actividades humanas y localizarse más allá de áreas naturales protegidas, presentan alto valores ecológicos. Lo anterior debido a que, funcionan como áreas de alimentación, refugio y reproducción para, al menos, 82 especies de aves residentes, endémicas y migratorias, algunas de las cuales se encuentran protegidas por las leyes nacionales e internacionales, incluso en la categoría de peligro de extinción. Finalmente, incrementar los inventarios avifaunísticos y evaluar el impacto que pueden tener las especies exóticas-invasoras, son una necesidad urgente en la región.

Contribución de los autores

Conceptualización del trabajo, FAC, EHA; desarrollo de la metodología, FAC, JPCC; análisis de resultados, FAC, JPCC; Manejo de datos, FAC, EHA; escritura y preparación del manuscrito, redacción, revisión y edición, FAC, EHA, JPCC. Todos los autores de este manuscrito han leído y aceptado la versión publicada del mismo.

Financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Declaraciones éticas

No hay declaraciones éticas por mencionar.

Declaración de consentimiento informado

No hay declaraciones de consentimiento por mencionar.

Agradecimientos

FAC y EHA agradecen a la Maestra Ana Lilia Muñoz Viveros. Los autores agradecemos a los revisores anónimos y al editor, por sus recomendaciones para mejorar significativamente el contenido de este manuscrito.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Referencias

- Amador-Cruz, F., & Hernández-Amador, E. (2014). Diagnóstico ambiental de dos microcuencas pertenecientes al municipio de Xochicoatlán, Hidalgo, México. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. https://repositorio.unam.mx/contenidos?c=X1WBx8&d=true&q=*&i=1&v=1&t=search_0&as=0
- American Ornithologists' Union [AOU]. (1998). Check-list of North American birds, 7a. ed. American Ornithologists' Union. American Ornithologists' Union. <https://checklist.americanornithology.org/>
- Azpeitia, C. (2007). Minerales de los distritos minero metálicos Zimapán, Pachuca-Real del Monte, Molango y su aplicación didáctica. [Tesis de Ingeniería Minero Metalúrgico, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/325>
- BirdLife International. (2022). Data Zone. <http://datazone.birdlife.org/home>
- Caballero-Cruz, P., Vargas-Nogues, G., & Ortiz-Pulido, R. (2020). Especies de aves en riesgo en el bosque mesófilo de montaña en cinco AICA de la Sierra Madre Oriental, México. *Huitzil*, 2(1), e-490. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2020.21.1.472>
- Centre for Agricultural Bioscience International [CABI]. (2022). Invasive Species Compendium. <https://www.cabi.org/ISC>
- Ceja-Madrigal, A., & Salgado-Ortiz, J. (2013). Descripción del nido y huevos de la matraca serrana (*Campylorhynchus gularis*). *Huitzil*, 14(2), 113–116. <https://www.mexorn.org/index.php/huitzil/article/view/202>
- Cerezo, A., Robbins, C. S., & Dowell, B. (2009). Uso de hábitats modificados por aves dependientes de bosque tropical en la región caribeña de Guatemala. *Revista de Biología Tropical*, 57(1–2), 401–419. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/11355/10709>
- Chesser, R. T., Billerman, S. M., Burns, K. J., Cicero, C., Dunn, J. L., Hernández-Baños, B. E., Jiménez, R. A., Kratter, A. W., Mason, N. A., Rasmussen, P. C., Remsen, J. V., Stotz, D. F., & Winker, K. (2022). Sixty-third supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. *Ornithology*, 139(3). <https://doi.org/10.1093/ornithology/ukac020>
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora [CITES]. (2021). Apéndices I, II y III. <https://cites.org/esp/app/appendices.php>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2004^a). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-41.html>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2004^b). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-41.html>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2015). avesmx. <http://avesmx.net/>
- Dinerstein, E., Olson, D. M., Graham, D. J., Webster, A. L., Primm, S. A., Bookbinder, M. P., & Ledec, G. (1995). A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean (E. Dinerstein, D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder, & G. Ledec, Eds.). The World Bank. <https://doi.org/10.1596/0-8213-3295-3>
- Environmental Systems Research Institute, Inc [ESRI]. (2009). World Shaded Relief. <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=9c5370d0b54f4de1b48a3792d7377ff2>
- Figuroa-Rangel, B. L., Olvera-Vargas, M., & Del Castillo-Batista, A. P. (2019). The Environment of Ancient Cloud Forests in the Mexican Pacific. In N. Torrescano-Valle, G. A. Islebe, & P. D. Roy (Eds.), *The Holocene and Anthropocene Environmental History of Mexico* (pp. 69–88). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31719-5_4
- Figuroa-Rangel, B. L., Willis, K. J., & Olvera-Vargas, M. (2009). Cloud forest dynamics in the Mexican neotropics during the last 1300 years. *Global Change Biology*, 16(6), 1689–1704. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02024.x>

- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía-UNAM. <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/83>
- García-Trejo, E. A., & Navarro-Sigüenza, A. G. (2004). Patrones biogeográficos de la riqueza de especies y el endemismo de la avifauna en el oeste de México. *Acta Zoológica Mexicana*, (N.S.), 20(2), 167–185. <https://doi.org/10.21829/azm.2004.2022336>
- Global Biodiversity Information Facility [GBIF]. (2022). Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org/>
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (2011). Enciclopedia de los municipios de Hidalgo. Xochicoatlán. Secretaría de Planeación Desarrollo Regional y Metropolitano. <http://docencia.uaeh.edu.mx/estudios-pertinencia/docs/hidalgo-municipios/Xochicoatlan-Enciclopedia-De-Los-Municipios.pdf>
- Gomes, L. G. L., Oostra, V., Nijman, V., Cleef, A. M., & Kappelle, M. (2008). Tolerance of frugivorous birds to habitat disturbance in a tropical cloud forest. *Biological Conservation*, 141(3), 860–871. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.01.007>
- Google. (2022). Google Earth (7.3.4.8642). <https://maps.google.com/intl/es/earth/download/gep/agree.html>
- Hernández-Baños, B. E., Peterson, A. T., Navarro-Sigüenza, A. G., & Escalante-Pliego, B. P. (1995). Bird faunas of the humid montane forests of Mesoamerica: biogeographic patterns and priorities for conservation. *Bird Conservation International*, 5(2–3), 251–277. <https://doi.org/10.1017/S0959270900001039>
- Howell, S., & Webb, S. (1995). A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- International Union for Conservation of Nature [IUCN]. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/>
- Jiménez-García, D., & Peterson, A. T. (2019). Climate change impact on endangered cloud forest tree species in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90, e902781. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2781>
- Lees, A. C., Rosenberg, K. V., Ruiz-Gutiérrez, V., Marsden, S., Schulenberg, T. S., & Rodewald, A. D. (2020). A roadmap to identifying and filling shortfalls in Neotropical ornithology. *The Auk*, 137(4). <https://doi.org/10.1093/auk/ukaa048>
- López-Segoviano, G., Díaz-Verduzco, L., Arenas-Navarro, M., & Arizmendi, M. del C. (2019). Diversidad estacional de aves en una región prioritaria para la conservación en el centro oeste de la Sierra Madre Occidental. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2754>
- Maas, B., Tschamtké, T., Saleh, S., Dwi Putra, D., & Clough, Y. (2015). Avian species identity drives predation success in tropical cacao agroforestry. *Journal of Applied Ecology*, 52(3), 735–743. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12409>
- Marin, J., & Hedges, S. B. (2016). Time best explains global variation in species richness of amphibians, birds and mammals. *Journal of Biogeography*, 43(6), 1069–1079. <https://doi.org/10.1111/jbi.12709>
- Martínez-Morales, M. A. (2004). Nuevos registros de aves en el bosque mesófilo de montaña del noreste de Hidalgo, México. *Huitzil*, 5(2), 12–19. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2004.5.2.40>
- Martínez-Morales, M. A. (2007). Avifauna del bosque mesófilo de montaña del noreste de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78(1), 149–162. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2007.001.395>
- Monterroso-Rivas, A. I., & Gómez-Díaz, J. D. (2009). Estudio previo justificativo del área de protección de los recursos naturales del bosque mesófilo de montaña del Estado de Hidalgo. <https://doi.org/https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4838.2804>
- Mota-Vargas, C., Rojas-Soto, O. R., Lara, C., Castillo-Guevara, C., & Ballesteros-Barrera, C. (2013). Geographic and ecological analysis of the Bearded Wood Partridge *Dendrortyx barbatus*: some insights on its conservation status. *Bird Conservation International*, 23(3), 371–385. <https://doi.org/10.1017/S0959270912000329>
- National Geographic. (2002). Field guide to the birds of North America (4ta ed.). National Geographic.
- Navarro-Arteaga, J. L., Alanís-Mendez, J. L., Hernández-Sánchez, M., & Limón, F. (2020). Inventario avifaunístico de Poza Rica, Veracruz, México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, 22(1), e-604. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2021.22.1.488>
- Navarro-Sigüenza, A. G., Gómez-de Silva, H., Gual Díaz, M., Sánchez-González, L. A., & Pérez-Villafañá, M. (2014^a). La importancia de las aves del bosque mesófilo de montaña de México. In M. Gual-Díaz & A. Rendón-Correa (Eds.), *Bosques Mesófilos de Montaña de México: diversidad, ecología y manejo* (pp. 279–304). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Navarro-Sigüenza, A. G., Gordillo-Martínez, A., & Peterson, A. T. (2009). Mapeando la diversidad de las aves de México. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 12, 59–64. <https://www.redalyc.org/pdf/432/43215406006.pdf>
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, Ma. F., Gordillo-Martínez, A., Peterson, A. T., Berlanga-García, H., & Sánchez-González, L. A. (2014^b). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 476–495. <https://doi.org/10.7550/rmb.41882>
- Peterson, R., & Chalif, E. (1989). Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Planeta Mexicana.
- Ponce-Reyes, R., Reynoso-Rosales, V.-H., Watson, J. E. M., VanDerWal, J., Fuller, R. A., Pressey, R. L., & Possingham, H. P. (2012). Vulnerability of cloud forest reserves in Mexico to climate change. *Nature Climate Change*, 2(6), 448–452. <https://doi.org/10.1038/nclimate1453>
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1997). Manual de Métodos de Campo Para El Monitoreo de Aves Terrestres. Albany (CA): U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station (General technical report PSW-GTR-159). Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Ramírez-Albores, J. E. (2010). Diversidad de aves de hábitats naturales y modificados en un paisaje de la Depresión Central de Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 58(1), 511–528. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/5225/5025>
- Rueda-Hernández, R., MacGregor-Fors, I., & Renton, K. (2015). Shifts in resident bird communities associated with cloud forest patch size in Central Veracruz, Mexico. *Avian Conservation and Ecology*, 10(2), art2. <https://doi.org/10.5751/ACE-00751-100202>

- Sarquis, J. A., Giraudo, A. R., Reales, F., & Dardanelli, S. (2021). Inventario y áreas complementarias para la conservación de las aves de la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92, 923745. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3745>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2010, December 30). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 77. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf
- Short, L. L. (1966). Speciation in Wrens of the Genus *Campylorhynchus*. *The Wilson Bulletin*, 78(2), 243–245.
- Uribe-Lara, L. E. (2014). Las aves migratorias en México. <https://www.naturalista.mx/posts/3687-las-aves-migratorias-en-mexico>
- Valencia-Herverth, J., Valencia-Herverth, R., Mendiola-González, Ma. E., Sánchez-Cabrera, M., & Martínez-Morales, M. A. (2011). New and outstanding bird records to the State of Hidalgo, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(3), 843–861. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0065-17372011000300018&script=sci_abstract
- Willis, K. J., Jeffers, E. S., Tovar, C., Long, P. R., Caithness, N., Smit, M. G. D., Hagemann, R., Collin-hansen, C., & Weissenberger, J. (2012). Determining the ecological value of landscapes beyond protected areas. *Biological Conservation*, 147(1), 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.001>