

## Ciudad Universitaria Tulancingo, un refugio urbano de aves

## Ciudad Universitaria Tulancingo as an urban refuge for birds

Fabián Ricardo Gómez-De-Anda<sup>a</sup>, Víctor J. O. Acosta-Pérez<sup>a</sup>, Sarahí Díaz Hernández<sup>a</sup>, J. Benjamín Ponce-Noguez<sup>b</sup>, Jorge L. de la-Rosa-Arana<sup>c</sup>, Andrea Paloma Zepeda-Velázquez<sup>a</sup>

### Abstract:

Birds are among the most successful and diverse groups of vertebrates, with more than 11,000 species worldwide. Mexico harbors nearly 10% of these species, mainly due to its unique biogeographic location and diverse habitats. In the state of Hidalgo, approximately 456 species have been reported across national parks, protected areas, and agroecosystems, highlighting their value as indicators of environmental quality. Ciudad Universitaria Tulancingo (CUT), part of the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, represents an urban space with potential to function as a microhabitat and ecological corridor. Between 2021 and 2023, systematic surveys were conducted in CUT's main wooded areas using binoculars and photographic equipment to document avian species. Identification was performed through electronic platforms and specialized bibliographic sources. A total of 47 species were recorded, five of which are listed under risk categories by the NOM-059-SEMARNAT-2010, including *Passerculus sandwichensis*, *Nyctanassa violacea*, *Falco peregrinus anatum*, *Botaurus lentiginosus*, and *Accipiter striatus*. Additionally, five exotic species were detected: *Ardea ibis*, *Streptopelia decaocto*, *Columba livia*, *Passer domesticus*, and *Sturnus vulgaris*. These results emphasize the importance of CUT as a site for residency, migration, and feeding of native and exotic birds. Despite its limited surface, this university campus provides suitable conditions for avifaunal conservation in an urban context, while also contributing to environmental education, research, and social awareness of biodiversity.

### Keywords:

Birds, UAEH, ICAP, education, biodiversity

### Resumen:

Las aves constituyen uno de los grupos de vertebrados más exitosos y diversos del mundo, con más de 11.000 especies conocidas, de las cuales México alberga alrededor del 10% debido a sus características biogeográficas y a la diversidad de hábitats del país. Particularmente, en el estado de Hidalgo, se han registrado 456 especies distribuidas en parques nacionales, áreas protegidas y ambientes agropecuarios, lo que resalta el valor de Hidalgo como indicador de la calidad ambiental. Ciudad Universitaria Tulancingo (CUT), perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, constituye un espacio urbano con potencial para desempeñar el rol de microhábitat y corredor ecológico. El objetivo de este estudio fue identificar la biodiversidad de aves que residen temporalmente o permanentemente en la Ciudad Universitaria Tulancingo, con el fin de elaborar un catálogo de las aves que utilizan el campus universitario como refugio urbano. Entre 2021 y 2023 se realizaron recorridos sistemáticos con horarios establecidos en las principales zonas arboladas de CUT, empleando binoculares y cámaras fotográficas para documentar las especies. La identificación se realizó mediante guías electrónicas y bibliográficas especializadas. Se registraron 47 especies, de las cuales cinco se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre ellas *Passerculus sandwichensis*, *Nyctanassa violacea*, *Falco peregrinus anatum*, *Botaurus lentiginosus* y *Accipiter striatus*. Asimismo, se detectaron cinco especies exóticas: *Ardea ibis*, *Streptopelia decaocto*, *Columba livia*, *Passer domesticus* y *Sturnus vulgaris*. Los resultados evidencian la importancia de CUT como lugar de paso y de alimentación para aves residentes y migratorias. El campus universitario ofrece condiciones adecuadas para la conservación de la avifauna en un contexto urbano, además de contribuir a la educación ambiental, la investigación y la valoración social de la biodiversidad.

### Palabras Clave:

Aves, UAEH, ICAP, educación, biodiversidad

<sup>a</sup>Andrea Paloma Zepeda Velázquez, Av. Universidad #133. Col. San Miguel Huatengo. Municipio de Santiago Tulantepec de Lugo, Guerrero. CP.43775 | Tulancingo de Bravo | Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0001-9289-9831>, [andrea\\_zepeda@uaeh.edu.mx](mailto:andrea_zepeda@uaeh.edu.mx). Fabián Ricardo Gómez de Anda, <https://orcid.org/0000-0001-6314-099X>, [fabian\\_gomez9891@uaeh.edu.mx](mailto:fabian_gomez9891@uaeh.edu.mx) ; Víctor J. O. Acosta-Pérez <https://orcid.org/0000-0001-9564-659X>, [victor\\_acosta@uaeh.edu.mx](mailto:victor_acosta@uaeh.edu.mx) ; Sarahí Díaz Hernández, <https://orcid.org/0009-0000-4521-2419>, [di381466@uaeh.edu.mx](mailto:di381466@uaeh.edu.mx) <sup>b</sup>Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Catatzajá-Palenque Km. 4, C.P. 29980 | Catatzajá | Chiapas | México. J. Benjamín Ponce-Noguez, <https://orcid.org/0000-0001-6560-0275>, [jesus.ponce@unach.mx](mailto:jesus.ponce@unach.mx)

<sup>c</sup>Facultad Maya de Estudios Agropecuarios de la Universidad Autónoma de Chiapas. A Teoloyucan km 2.5, San Sebastián Xhala, C.P. 54714 | Cuautitlán Izcalli | Estado de México | México. Jorge L. de la-Rosa-Arana, <https://orcid.org/0000-0002-8460-5941>, [delarosa.jl@gmail.com](mailto:delarosa.jl@gmail.com)

Fecha de recepción: 28/08/2025, Fecha de aceptación: 20/10/2025, Fecha de publicación: 05/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.29057/icap.v12i23.15787>



## 1. Introducción

Las aves son uno de los grupos de vertebrados más exitosos y diversos del mundo, gracias a su capacidad de adaptación a los distintos ecosistemas del planeta [1]. Asimismo, poseen una notable sensibilidad para detectar perturbaciones en los ecosistemas; cuando estos se ven afectados, las poblaciones y especies de aves tienden a disminuir, por lo que se les considera indicadores biológicos de la calidad ambiental [2-4]. Entre los múltiples papeles que desempeñan las aves en la naturaleza se encuentran la polinización, el control de plagas, la dispersión de semillas y la diseminación de nutrientes [1]. De acuerdo con Gill [5], existen alrededor de 11.000 especies de aves en el mundo, de las cuales aproximadamente el 20% se localiza en Norteamérica, donde se registran cerca de 300 especies en Canadá, Estados Unidos y México [6].

En particular, México ocupa el primer lugar en Norteamérica por la diversidad de aves, con 1.123 especies, agrupadas en 26 órdenes y 95 familias. Algunas especies son residentes y otras migratorias; estas últimas permanecen entre seis y ocho meses al año en el país [7]. México concentra alrededor del 10% de la biodiversidad mundial de aves [8], gracias a su ubicación geográfica, en la intersección de las regiones biogeográficas neotropical y neártica, su compleja topografía, su historia geológica y sus extensos litorales [9]. El estado de Hidalgo, que representa poco más del 1% de la superficie nacional, alberga una gran diversidad de hábitats (montañas, bosques y zonas semiáridas) debido a su ubicación en una región de transición entre el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental [10]. Esto le permite albergar entre el 20% y el 30% de la avifauna nacional [8].

Las contribuciones recientes al conocimiento de la avifauna hidalguense han permitido ampliar la información sobre la distribución de especies en distintas zonas ecológicas [9-17]. Además, el estado cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas: Parque Nacional El Chico, Parque Nacional Los Mármoles, Parque Nacional Tula, Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa y la Reserva de la Biosfera Barranca de

Metztitlán [18]. En Hidalgo, aproximadamente el 60%

de las aves son residentes permanentes, mientras que el 20% son residentes.

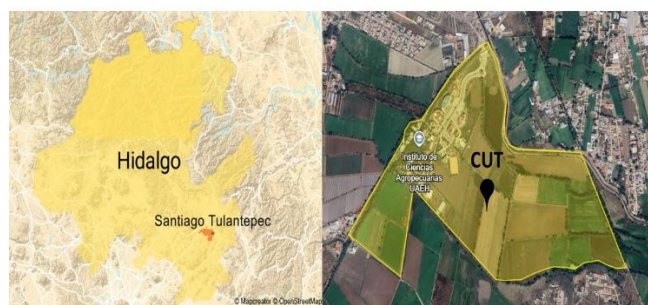
En invierno, el 10% corresponde a residentes de verano y el 10% restante a especies transitorias o de paso durante sus procesos migratorios [8, 10]. En la región de Tulancingo de Bravo se han identificado 47 especies, reportadas principalmente a través de plataformas digitales de ciencia ciudadana, entre las que se encuentran: el jilguero menor (*Spinus psaltria*), tordo sargento (*Agelaius phoeniceus*), zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*), papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*), rascador viejita (*Melospiza fusca*) y gorrión doméstico (*Passer domesticus*) [19].

La importancia de conocer la biodiversidad de aves en Ciudad Universitaria Tulancingo de Bravo radica en: a) identificar las especies presentes en la zona para fomentar la cultura y la educación ambiental [4]; b) promover el cuidado y respeto de las aves y sus ecosistemas mediante la sensibilización y participación estudiantil en actividades de avistamiento ("birdwatching") [20]; c) despertar el interés científico en los estudiantes, desarrollando habilidades de observación, uso de herramientas tecnológicas, recolección y análisis de datos, así como pensamiento crítico [21]; y d) fortalecer la investigación científica sobre ecología, comportamiento, hábitos alimenticios, poblaciones, enfermedades y zoonosis en aves [22].

El objetivo de este estudio fue identificar la biodiversidad de aves que residen temporalmente o permanentemente en Ciudad Universitaria Tulancingo, a fin de elaborar un catálogo de las aves que se encuentran en dicha ciudad como refugio urbano.

## 2. Materiales y métodos

**Área de estudio.** Ciudad Universitaria Tulancingo (CUT), perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), se localiza en las coordenadas 20.0829° N y 98.3716° O, al noreste de la ciudad de Pachuca de Soto y a aproximadamente 120 km de la Ciudad de México. Administrativamente, CUT se encuentra en el municipio de Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero. La vegetación predominante en la zona está compuesta por nopales (*Opuntia* spp.), mezquites (*Prosopis* spp.), huizaches (*Acacia farnesiana*) y amplias áreas destinadas a la producción agrícola, principalmente de maíz y frijol [23.] El clima de la región es templado subhúmedo, con lluvias concentradas en los meses de verano, y temperaturas promedio anuales que oscilan entre 15 y 18 °C [16] (Figura 1).



**Figura 1.** Izquierda: Estado de Hidalgo, donde se destaca en rojo Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero; a la derecha, el área de estudio delimitada, Ciudad Universitaria Tulancingo [25].

**Datos e identificación.** Se realizó un muestreo sistemático que consistió en recorrer las principales zonas arboladas de CUT. Las jornadas de observación se realizaron de lunes a viernes, en dos horarios: de 06:30 a 08:00 y de 17:00 a 18:30 horas, durante los meses de enero a mayo y de agosto a noviembre, en los años 2021, 2022 y 2023. Para la observación de las aves se utilizaron binoculares CELESTRON UPCLOSE G2 20x50, mientras que la captura fotográfica se realizó con una cámara digital Nikon D3500 equipada con una lente Nikon AF-P NIKKOR 70–300 milímetros (mm).

**Identificación.** Se realizó mediante el contraste visual de las fotografías obtenidas, con ayuda de diferentes plataformas y guías electrónicas, como Naturalista [26], eBird [27] y IUCN [28]. También se empleó material bibliográfico especializado, entre el que destacan: Aves de México: Guía de campo [29], Aves de México y América Central: Una guía de identificación [30], Guía de aves de México y América Central [30], Lista actualizada de las aves de México [32] y la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT, que clasifica a las especies en Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y sujetas a protección especial (Pr) [33], entre otras fuentes.

**Revisión de bibliografía.** Para la recopilación de información de las especies registradas se consideraron los siguientes criterios: a) inclusión: estatus de conservación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana y listas rojas [33], actividad (diurna o nocturna), hábitos alimenticios, clasificación taxonómica (familia, género y especie) y origen (endémicas, semiendémicas y exóticas); y b) exclusión: información de distribución fuera del municipio de Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, datos sobre enfermedades de aves domésticas, de producción, silvestres y/o migratorias, así como brotes de enfermedades en el

estado de Hidalgo, brotes vacunales, enfermedades nutricionales, intoxicaciones u otros factores que afectaran la salud de las aves [19].

### 3. Resultados

Se observaron e identificaron un total de 47 especies de aves en CUT (Tabla 1).

**Tabla 1.** Lista de especies de aves identificadas en la Ciudad Universitaria de Tulancingo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Origen <sup>1</sup>	Residencia <sup>2</sup>	C U T <sup>3</sup>
Accipitridae	Gavilán pecho canela	<i>Accipiter striatus</i>	ne	MI, R	S
	Milano cola blanca	<i>Elanus leucurus</i>	ne	R	C
Ardeidae	Garza ganadera	<i>Ardea ibis</i>	EXO	R, MI	S
	Garza nocturna corona amarilla	<i>Nyctanassa violacea</i>	ne	R, MI	C
	Avetoro norteño	<i>Botaurus lentiginosus</i>	ne	MI, R	S
Cardinalidae	*Picogordo azul	<i>Passerina caerulea</i>	ne	MI, R, MV	S
	Tángara roja	<i>Piranga rubra</i>	ne	MI, MV	S
Cathartidae	Zopilote negro	<i>Coragyps atratus</i>	ne	R	*
Charadriidae	Chorlitejo collarrojo o chorlo gritón	<i>Charadrius vociferus</i>	ne	R, MI	S
Columbidae	Paloma de collar turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	EXO	R	S
	Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>	EXO	R	S
	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	ne	R	S
Emberizidae	Semillero torcaz	<i>Sporophila torqueola</i>	EN	R	S
Falconidae	Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	ne	R, MI	S
	Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus anatum</i>	ne	R, MI	S*
Fringillidae	Jilguero dominico	<i>Spinus psaltria</i>	ne	R	S
	Pinzón Mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	ne	R	S
Hirundinidae	Golondrina Tijereta	<i>Hirundo rustica</i>	ne	MV, MI, E, T	S*
Icteridae	Tordo cabeza café	<i>Molothrus ater</i>	ne	R, MI	S
	Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	ne	R, MV	S
	Tordo Sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	ne	R, MI	S

	Zanate Mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	ne	R	S
Laniidae	Verdugo americano	<i>Lanius ludovicianus</i>	ne	R, MI	S
Mimidae	Cuitlacoche pico curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	ne	R	S
	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	ne	R, MI	S
Parulidae	Mascarita común	<i>Geothlypis trichas</i>	ne	MI, R	S
	Chipe oliváceo	<i>Leiothlypis celata</i>	ne	MI, R	S
	Reinita de Wilson o Reinita coroninegra	<i>Cardellina pusilla</i>	ne	MI	S
	Reinita trepadora	<i>Mniotilta varia</i>	ne	MI	S
Passerellidae	Gorrión barba negra	<i>Spizella atrogularis</i>	ne	R, MI	C
	Gorrión cantor	<i>Melospiza melodia</i>	ne	R, MI	S
	Gorrión doméstico o gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	EXO	R	S
	Gorrión Sabanero	<i>Passerculus sandwichensis</i>	ne	MI, R	S
	Gorrión pálido	<i>Spizella pallida</i>	SE	MI	S
	Rascador Viejita	<i>Melospiza fusca</i>	ne	R	S
Picidae	Carpintero mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	ne	R	S
Poliophtidae	Perlita azulgrís	<i>Poliophtila caerulea</i>	ne	MI, R	S
Rallidae	Gallineta común o polla de agua	<i>Gallinula galeata</i>	ne	R, MI	S
Regulidae	Reyezuelo rmatraquíta	<i>Corthylio calendula</i>	ne	MI	S
Sturnidae	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	EXO	R	S
Threskiornithidae	Morito común	<i>Plegadis falcinellus</i>	ne	R, MI	S*
Trochilidae	Colibrí gorjazul	<i>Lampornis clemenciae</i>	SE	R	C
Tyrannidae	Papamoscas cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	ne	R, MI	S
	Papamoscas negro	<i>Sayornis nigricans</i>	ne	R, MI	S
	Tirano grítón	<i>Tyrannus vociferans</i>	SE	R, MI	S
Tytonidae	Lechuza de campanario	<i>Tyto furcata</i>	ne	R	C
Turdidae	Miró Primavera, Robin dorso canela	<i>Turdus migratorius</i>	ne	R, MI	S

(T), Accidental (A), Oceánica (O) [1].

<sup>3</sup> C.U.T.: Presente en Ciudad Universitaria Tulancingo: Si (S), cercanías (C), Planeando sobre CUT

(\*) [Datos del autor de correspondencia].

Los registros fotográficos se emplearon para identificar las diferentes aves (Figuras 2–6). De las especies observadas, cinco se encuentran incluidas en alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010: a) gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis*) (Figura 3a), b) garza nocturna corona clara (*Nyctanassa violacea*) (Figura 6b); y c) avetoro norteño (*Botaurus lentiginosus*) (Figura 4f), encontradas en la categoría A; y d) halcón peregrino (*Falco peregrinus anatum*) (Figura 6c); y e) gavilán pecho canela (*Accipiter striatus*) (Figura 5d) ambas bajo la categoría Pr.

Por otro lado, se identificaron cinco especies de aves consideradas exóticas en territorio mexicano: la garza ganadera (*Ardea ibis*) (Figura 5a), la paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*), la paloma doméstica (*Columba livia*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) (Figura 2e).

Asimismo, se registraron especies clasificadas como residentes migratorias, observadas entre una y cuatro ocasiones en CUT: a) gavilán pecho canela (*Accipiter striatus*), fotografiado el 1 de noviembre de 2022 a las 17:52 h y el 24 de noviembre de 2023 a las 18:21 h, sin poder determinar sexo ni edad (Figura 5d); b) avetoro norteño (*Botaurus lentiginosus*), observado y fotografiado el 8 de noviembre de 2023 a las 17:34 h, también sin determinación de sexo ni edad (Figura 4f); c) carpintero mexicano (*Dryobates scalaris*), registrado fotográficamente el 4 de junio de 2022 a las 16:50 h, identificado como hembra por la corona negra (Figura 2a); d) milano cola blanca (*Elanus leucurus*), observado perchando y cazando en CUT y sus alrededores el 20 de noviembre de 2023 a las 18:34 h, sin registro fotográfico, de sexo y edad indeterminados; e) gallineta común o polla de agua (*Gallinula galeata*), observada el 5 de noviembre de 2023 a las 17:14 h, ejemplar juvenil de plumaje grisáceo y pardo, sexo indeterminado (Figura 5b); y f) tángara roja (*Piranga rubra*), fotografiada el 14 de noviembre de 2023 a las 09:22 h, macho adulto de plumaje rojo brillante (Figura 4e).

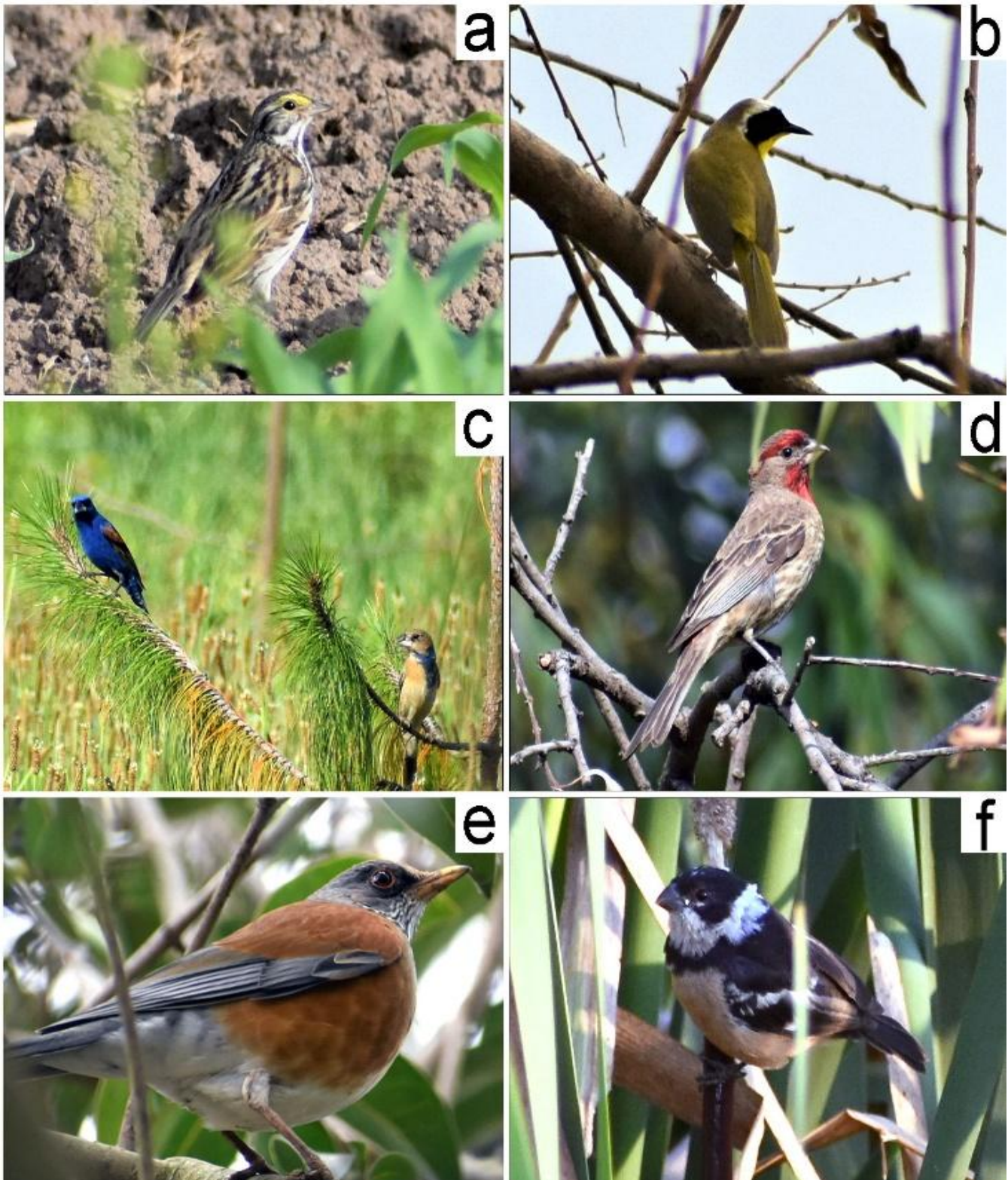


<sup>1</sup> Origen y categoría de endemismo: endémica (EN), semiendémica (SE), cuasiendémica (CE), especie exótica (EXO) y no evaluada (ne) [1].

<sup>2</sup> Residencia: Residente (R), Migratoria en Invierno (MI), Migratoria en Verano (MV), Transitoria

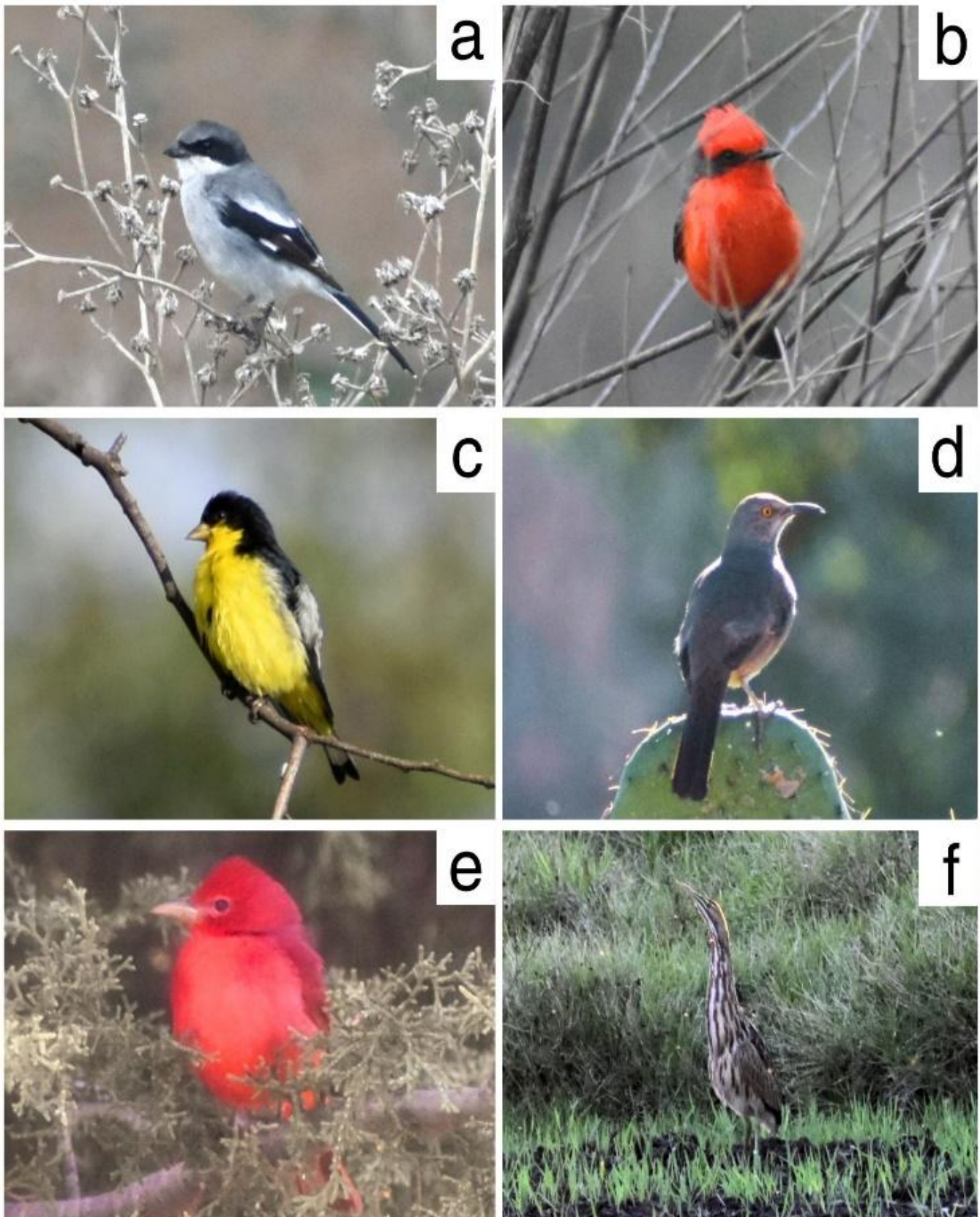
**Figura 2.** Especies de aves identificadas en Ciudad Universitaria Tulancingo. a) Carpintero mexicano (*Dryobates scalaris*), hembra; b) Cernícalo americano (*Falco sparverius*); c) Chipe corona negra (*Cardellina pusilla*), macho; d) Chorlo tildío (*Charadrius vociferus*); e) Estornino europeo (*Sturnus vulgaris*), macho; y f) Gorrión cantor (*Melospiza melodia*), macho. [Fotografías: Andrea Paloma Zepeda-Velázquez].





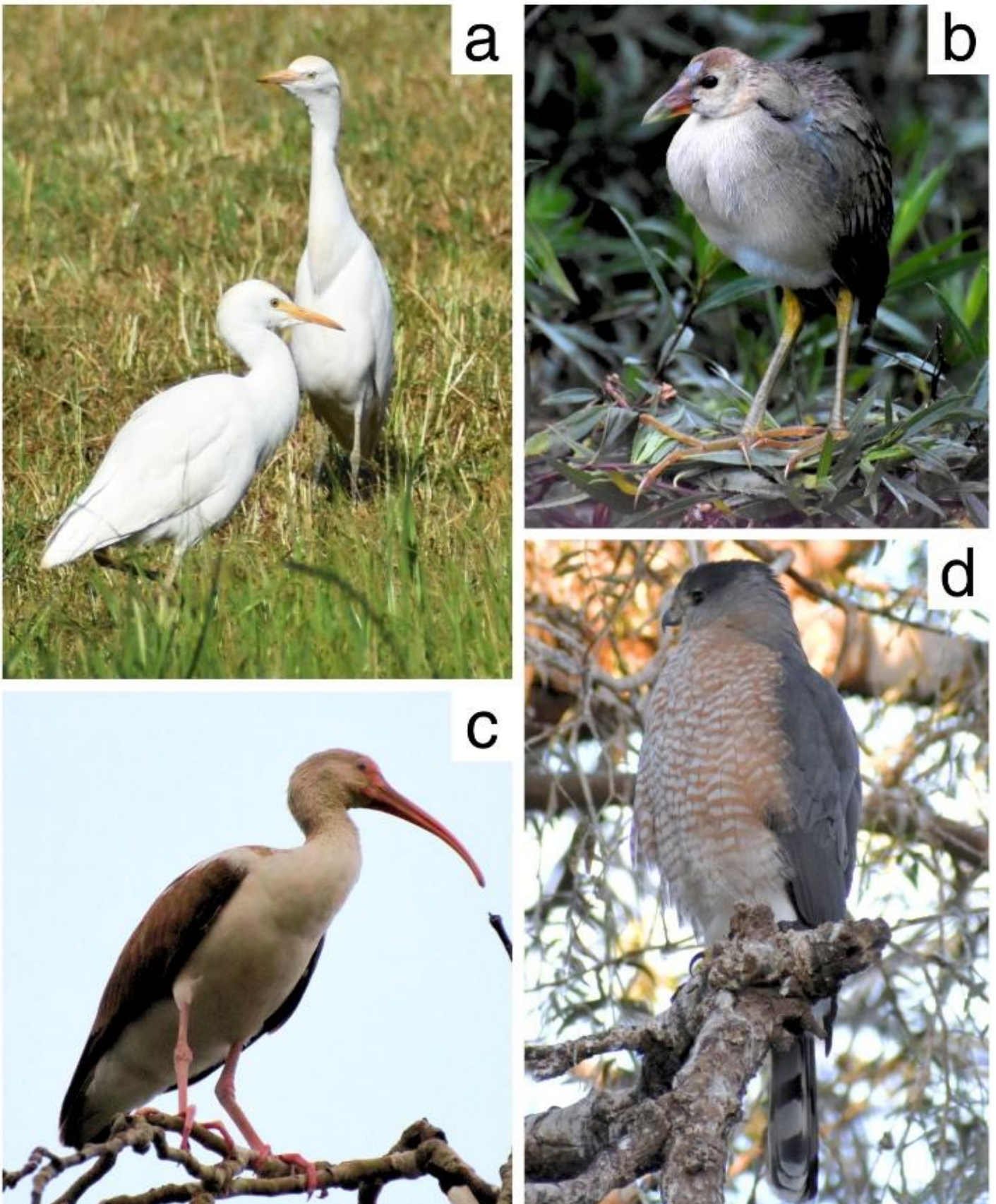
**Figura 3.** Especies de aves identificadas en Ciudad Universitaria Tulancingo. a) Gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis*), macho; b) Mascarita común (*Geothlypis trichas*), macho; c) Picogordo azul (*Passerina caerulea*), macho reproductivo (izquierda) y macho juvenil (derecha); d) Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*), macho; e) Mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatus*), macho; y f) Semillero rabadilla canela (*Sporophila torqueola*), macho. [Fotografías: Andrea Paloma Zepeda-Velázquez].





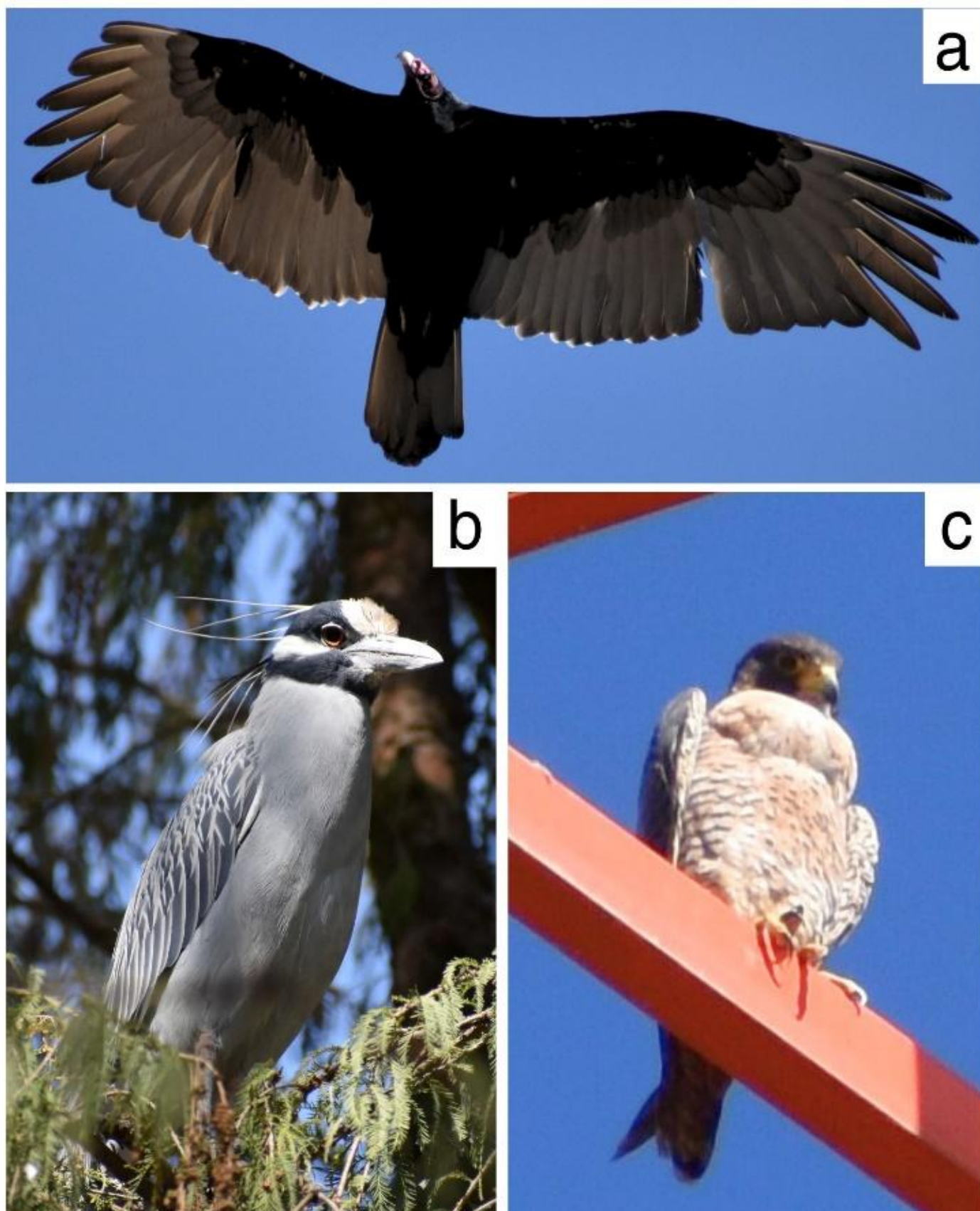
**Figura 4.** Especies de aves identificadas en Ciudad Universitaria Tulancingo. a) Verdugo americano (*Lanius ludovicianus*); b) Papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*), macho; c) Jilguero dominico (*Spinus psaltria*) macho; d) Cuitlacoche pico curvo (*Toxostoma curvirostre*); e) Tángara roja (*Piranga rubra*); y f) Avetoro nortño (*Bentonia leucurus*). [Fotografías: Andrea Paloma Zepeda-Velázquez].





**Figura 5.** Especies de aves identificadas en Ciudad Universitaria Tulancingo. a) Garza ganadera (*Ardea ibis*); b) Gallineta común o polla de agua (*Gallinula galeata*); c) Morito común (*Plegadis falcinellus*), juvenil; y d) Gavilán pecho canela (*Accipiter striatus*). [Fotografías: Andrea Paloma Zepeda-Velázquez].





**Figura 6.** Especies de aves identificadas en Ciudad Universitaria Tulancingo. a) Zopilote negro (*Coragyps atratus*); b) Garza nocturna corona amarilla (*Nyctanassa violacea*); y c) Halcón peregrino (*Falco peregrinus anatum*). [Fotografías: Andrea Paloma Zepeda-Velázquez].

#### 4. Discusión

La presencia de diferentes especies de aves en una región determinada es un indicador de un ecosistema saludable y dinámico, ya que actúan como bioindicadores de la calidad ambiental. En Hidalgo, la identificación de especies se ha realizado principalmente en parques nacionales, áreas naturales protegidas y ejidos agropecuarios [34, 35]. Por ejemplo, en el Parque Nacional Los Mármoles (PNM) se han registrado 195 especies de aves, de las cuales 40 (20,5 %) se encuentran en alguna categoría de riesgo [34]. De manera complementaria, estudios regionales reportan un total de 456 especies nativas, de las cuales 17 están amenazadas y 39 están sujetas a protección especial [13].

En Ciudad Universitaria Tulancingo (CUT) se observaron y registraron 47 especies, de las cuales cinco se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT [33]. Esto sugiere que, aunque CUT alberga un número reducido de especies en comparación con áreas naturales más extensas, desempeña un papel relevante como microhábitat y corredor ecológico en un entorno urbano, proporcionando refugio y recursos a diversas aves residentes y migratorias.

Las áreas de reserva ecológica resultan fundamentales por la alta probabilidad de atraer aves migratorias, ya que ofrecen elementos idóneos para su estadía, como vegetación, follaje, cuerpos de agua, insectos y, en algunos casos, frutos, que les permiten continuar sus recorridos [36]. En ocasiones, la dispersión natural facilita el establecimiento de especies en nuevas zonas, como en el caso de la garza ganadera (*Ardea ibis*), originaria de África y actualmente adaptada a distintos climas y regiones de México, incluida Tulancingo de Bravo, donde ha diversificado sus hábitos alimenticios [37].

Las especies exóticas, es decir, aquellas que no se distribuyen de manera natural en un área, suelen llegar a nuevas regiones por introducción humana intencional o accidental, o bien por dispersión asistida por actividades antrópicas [38]. Muchas ingresan como aves ornamentales o de compañía y, tras escapar, establecen poblaciones ferales [39]. Otras llegan inadvertidamente en barcos, aviones o mercancías [40]. Factores como la modificación del hábitat y la disponibilidad de recursos favorecen su establecimiento [41]. En CUT se detectaron especies exóticas coincidentes con lo reportado en Hidalgo: la paloma doméstica (*Columba livia*), el estornino europeo (*Sturnus vulgaris*), el gorrión común (*Passer domesticus*) y el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*). Esto refuerza la noción de que los ambientes urbanos actúan como puntos de inserción y dispersión de especies no nativas. De

hecho, se estima que en México alrededor del 70% de las especies de aves son residentes, 16% endémicas o cuasiendémicas y 30% migratorias [42].

Según la NOM-059-SEMARNAT, un total de 392 especies de aves se encuentran en alguna categoría de riesgo: 152 en categoría Pr, 95 en categoría P, 126 en categoría A y 19 en categoría E [33]. No obstante, otros análisis señalan que 655 especies están en algún grado de riesgo; de ellas, 415 muestran poblaciones en declive, 100 permanecen estables, 36 presentan incrementos poblacionales, 4 están extintas y 100 carecen de datos suficientes para determinar su tendencia [43].

A continuación, se destacan algunas particularidades de las 5 aves observadas en CUT que se encuentran categorizadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

**a) Gorrión sabanero (*Passerculus sandwichensis*)** cría en pastizales y marismas; anida en el suelo, ocultando el nido entre la broza densa. La hembra construye una taza de gramíneas en 1–3 días y pone de 2 a 6 huevos; la incubación dura 12–13 días y los pollos empluman en 8–13 días. En muchas poblaciones pueden producir 1–4 nidadas por temporada. Su dieta es estacional: en reproducción consume principalmente insectos y arácnidos; en invierno, cambia a semillas finas de gramíneas y, en ambientes costeros, a pequeños crustáceos. Los machos cantan desde postes y arbustos, delimitando territorio; el canto típico es breve, agudo, con notas introductorias seguidas de un zumbido chisporroteante. La longevidad máxima registrada en Norteamérica supera los 10 años, según datos de anillamiento, aunque la mayoría de los individuos vive mucho menos tiempo en la vida silvestre [44,45].

**b) Garza nocturna corona clara (*Nyctanassa violacea*)** nidifica en colonias sueltas en árboles, manglares o matorrales, a menudo cerca de cuerpos de agua someros. Ambos sexos construyen nidos voluminosos de ramitas, incuban y alimentan a los polluelos mediante regurgitación; las puestas suelen ser de 2–6 huevos y la incubación ronda las 3–4 semanas. Las crías permanecen en el nido varias semanas adicionales. Su dieta está especializada en crustáceos: cangrejos en zonas costeras y acociles/cangrejos de río en el interior; también captura peces y otros invertebrados. Es más crepuscular y nocturna que diurna; emite llamados roncós y breves cuando se alarma o en vuelos de desplazamiento. Presenta plasticidad migratoria: las poblaciones tropicales son residentes, mientras que otras realizan movimientos posreproductivos hacia latitudes más altas o más bajas según la disponibilidad de presas. El récord de longevidad en el continente es de al menos 6 años y 2–3 meses, con registros confirmados mediante anillamiento [45,46].



**c) Avetoro norteño** (*Botaurus lentiginosus*) es un ave críptico y solitario; anida sobre vegetación emergente (tules, eneas), donde la hembra teje una plataforma y una copa someras. Pone 2–6 huevos y los incuba durante ~24–28 días; los pollos abandonan el nido entre 1–2 semanas, pero siguen alimentándose durante varias semanas más. Su dieta incluye peces pequeños, anfibios, crustáceos e insectos acuáticos; caza al acecho y, ante peligro, adopta la postura de “caña” con el cuello vertical y el pico alzado. El canto del macho en primavera es un “bombo” grave y retumbante que se escucha a distancia. La especie depende de humedales con vegetación densa para reproducirse y alimentarse, y ha sufrido declives locales debido a la pérdida de hábitat. La longevidad máxima documentada excede los 8 años de libertad, según registros de anillamiento [45, 47].

**d) Halcón peregrino** (*Falco peregrinus anatum*), forma parejas duraderas y nidifica en repisas de acantilados, puentes y edificios altos; realiza únicamente una leve escarbadura (“scrape”) sin aporte de material. Pone 2–5 huevos; la incubación dura ~29–32 días y los volantones dejan el nido entre ~35 y ~42 días después. Ambos padres cazan y alimentan, con un mayor rol del macho en la caza de presas. Su dieta se compone casi exclusivamente de aves (centenares de especies) y, en menor medida, de murciélagos; caza mediante “stoop” o picado desde gran altura. Sus vocalizaciones de defensa/alarma son ráfagas ásperas “kak-kak-kak”. La longevidad más alta reportada en Norteamérica es de ~20 años y 5 meses [45, 48, 49].

**e) Gavilán pecho canela** (*Accipiter striatus*), anida cada año en coníferas o en masas densas de caducifolios, a ~3–18 m de altura, con nidos de ramas y corteza. La puesta típica es de 3–5 (hasta 8) huevos; la incubación ronda un mes y los jóvenes empluman alrededor de las 3–4 semanas, permaneciendo cerca mientras perfeccionan el vuelo y la caza. La dieta se centra en paserinos (gorriones, reinitas, fringílicos), que captura con vuelos rápidos entre la vegetación; también toma insectos grandes y, raramente, pequeños mamíferos. Es más oído que visto: su llamada típica es un “kik-kik-kik” agudo y repetido, usado como alarma y en cortejo. La longevidad máxima comprobada en el continente es de ~12 años y 9 meses, según los récords de anillamiento [45, 50].

La presencia de estas cinco especies en CUT indica una alta heterogeneidad en la estructura y la composición de la vegetación del área. En el caso del Gorrón sabanero, tiene la particularidad de utilizar pastizales abiertos, orillas de cultivos y bordes de humedales con herbáceas bajas para forrajear y nidificar a ras de suelo [51].

La garza nocturna corana clara y el avetoro norteño dependen de ambientes palustres con vegetación

densa emergente, como tulares y carrizales (como en el caso de la Totora (*Typha*) y el carrizo común (*Phragmites*)), y de claros de agua someros para alimentarse [52]. En contraste, el Halcón peregrino, que muestra alta plasticidad, utiliza acantilados naturales y estructuras urbanas (edificios, torres) como sustratos de anidación y caza en áreas abiertas (BirdLife International, 2023; [51]). El Gavilán pecho canela se encuentra asociado a bosques y ecotonos arbolados, prefiriendo perchas en arbolado denso y en bordes para emboscar presas [53]. Los requerimientos y la vegetación encontrada en CUT, se contrasta en la presentación de un mosaico semiárido de pastizales inducidos y matorrales xerófilos (Mezquite blando (*Prosopis*) y Nopales (*Opuntia*)) y la presentación de un arbolado urbano intercalado, que favorecen a la detección del Gorrón sabanero, el Halcón peregrino y el Gavilán pecho canela por la disponibilidad de áreas abiertas de caza, perchas y microhábitats urbanos; mientras que la Garza nocturna corona clara y el avetoro norteño son visitantes ocasionales condicionados a parches húmedos cercanos (canales de riego, charcas temporales y ríos cercanos) con vegetación emergente [54, 52], la conectividad hacia humedales periurbanos explica la coexistencia de rapaces y especies que usan vegetación acuática y sus cuerpos de agua, lo que permite su registro esporádico.

Desde una perspectiva ecológica, los resultados obtenidos subrayan la importancia de conservar los espacios verdes universitarios como refugios de biodiversidad urbana y de mantener la función del campus como corredor ecológico local. Estas observaciones concuerdan con lo reportado por González-García et al. [54], Quienes destacaron que la conectividad entre fragmentos de vegetación nativa y zonas agrícolas favorece la persistencia de comunidades de aves en el Valle de Tulancingo.

La identificación de las 47 especies de aves en CUT no solo proporciona una oportunidad de investigación, sino que refuerza el sentido de pertenencia ecológica hacia el patrimonio natural del Valle de Tulancingo de Bravo, mientras que el promover el conocimiento sobre especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ayuda a sensibilizar a comunidad universitaria sobre la fragilidad de los ecosistemas y la necesidad de conservarlos.

La observación controlada y ética de aves permite a los alumnos familiarizarse con las especies locales, distinguir patrones de migración y comprender las relaciones ecológicas que sustentan la salud ambiental, en este sentido, estrategias como las campañas de observación de aves (birdwatching), los talleres de identificación taxonómica, la participación en censos de biodiversidad y el monitoreo participativo en campus universitarios son algunas de las herramientas didácticas valiosas que pueden ser usadas para promover el interés de los estudiantes [55, 56].

La participación en actividades de campo mejora las competencias científicas y sociales del alumnado, favoreciendo el pensamiento crítico, la empatía ambiental y el compromiso ético con la fauna silvestre [56]. En conjunto, la educación ambiental universitaria orientada a la observación y conservación de aves constituye un eje transversal de la formación ética y ecológica.

La educación ambiental aplicada al contexto veterinario debe buscar la integración del conocimiento biológico con la observación directa de la fauna silvestre.

## 5. Conclusiones

Este estudio demuestra que la avifauna regional continúa descubriéndose y actualizándose. El registro en CUT aporta datos locales útiles para futuras comparaciones, programas de conservación y estudios científicos, ya que conocer e identificar la avifauna es un punto clave para la educación ambiental, científica y cultural.

## Agradecimientos

Al Dr. Armando Peláez Acero, por permitirnos realizar los recorridos para el registro fotográfico de aves en la Ciudad Universitaria Tulancingo, Universidad Autónoma del Estado de México.

## Conflicto de intereses

El staff científico manifiesta que no existen conflictos de interés.

## Referencias

- [1] Berlanga H, H Gómez de Silva, VM Vargas-Canales, V Rodríguez-Contreras, LA Sánchez-González, R Ortega-Álvarez, R Calderón-Parra. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México, D.F. 2019.
- [2] Gómez H, Oliveras A. Conservación de aves, experiencias en México (1.a ed., Vol. 1). CIPAMEX. 2002. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/304215568\\_El\\_monitoreo\\_de\\_poblaciones\\_herramienta\\_necesaria\\_para\\_la\\_conservacion\\_de\\_aves\\_en\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/304215568_El_monitoreo_de_poblaciones_herramienta_necesaria_para_la_conservacion_de_aves_en_Mexico)
- [3] Arizmendi MC. Multiple ecological interactions: nectar robbers and hummingbirds in a highland forest in Mexico. Can J Zoo. 2001. Recuperado de: [http://coroarizmendi.com.mx/uploads/9/6/7/4/96742330/arizmendi\\_2001.pdf](http://coroarizmendi.com.mx/uploads/9/6/7/4/96742330/arizmendi_2001.pdf)
- [4] Şekercioğlu CH, GC Daily, PR Ehrlich. Ecosystem consequences of bird declines. Proc. Natl. Acad. Sci. 2004. 101:18042-18047.
- [5] Gill F, Donsker D, Rasmussen P. (Eds.). IOC World Bird List (v12.2). International Ornithologists' Union. 2022. Recuperado de <https://www.worldbirdnames.org/>
- [6] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). CONABIO. 2019. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/aves.html>
- [7] Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Biodiversidad de aves en México. Gobierno de México. 2019. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.gob.mx/profepa>
- [8] Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Biodiversidad de México: Aves. Gobierno de México. 2020. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.gob.mx/inecc>
- [9] Navarro-Arteaga JL, Alanís-Méndez J, Hernández-Sánchez M, Limón-Salvador F. Inventario avifaunístico de Poza Rica, Veracruz, México. Huitzil 2020; 22(1): e-604.
- [10] Arizmendi, M. C., Berlanga, H., Márquez-Valdelamar, L., & Oliveras de Ita, A. (2020). Las Aves de Hidalgo: Una riqueza amenazada. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/286336152\\_Areas\\_de\\_importancia\\_para\\_la\\_conservacion\\_de\\_las\\_aves\\_en\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/286336152_Areas_de_importancia_para_la_conservacion_de_las_aves_en_Mexico)
- [11] Rojas-Soto OR, Sánchez-González LA, López de Aquino S. New information on birds of northern Hidalgo, Mexico. Southw. Naturalist. 2002; 47(4), 471–475.
- [12] Valencia-Herverth R, Valencia-Herverth J, Mendoza-Quijano F, Linarte-Ramos A, Hernández-Flores L. Avifauna de dos fragmentos de selva mediana subperennifolia en la región Huasteca del estado de Hidalgo, México. TecnoINTELECTO. (2008; 5(1), 12–19.
- [13] Martínez-Morales, M. A. (2004). Nuevos registros de aves en el bosque mesófilo de montaña del noreste de Hidalgo, México. Huitzil, 5, 12–19.
- [14] Alonso R, Jiménez-Fernández EJ, Huizar-Amador E. [Especies de aves en humedales de Tecocomulco y Metztlán, Hidalgo]. 2005.
- [15] Jiménez-Fernández E, Huizar-Amador E, Juárez-López C. [Aves de humedales de Hidalgo: Tecocomulco y Barranca de Metztlán]. 2005.
- [16] Valencia-Herverth J, Valencia-Herverth R, Mendiola-González ME, Sánchez-Cabrera M, Martínez-Morales MA. Registros nuevos y sobresalientes de aves para el estado de Hidalgo, México. Acta Zool Mex. 2011; 27(3), 843–861.
- [17] Ortiz-Pulido R, Bravo-Cadena J, Martínez-García V, Reyes D, Mendiola-González ME, Sánchez G. Avifauna de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, México. Rev Mex Bio. 2010; 81; 373–391.
- [18] Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2015). Áreas naturales protegidas de México. Gobierno de México. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.gob.mx/conanp>
- [19] Díaz Hernández, Sarahí. Avifauna identificada en el municipio de Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México: Guía de especies Tesis Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México. 2024.
- [20] Prokop P, Fančovič J. The role of species identification in biodiversity education: An experimental comparison of live animals and plants with drawings. Biol. Educ. 2017; 51(3), 236-243.
- [21] Zeegers Y, Petocz P, Reid A. Birdwatching for education: How birds connect university students with nature. Int. Electron. J. Environ. Educ. 2021; 40(2), 59-73.
- [22] Fitzpatrick JW, Bouzat JL. "Ecological Restoration, the Post-modern Ark, and the Recovery of Imperiled Species." In RS Ostfeld, F Keesing, VT Eviner (Eds.), Infectious Disease Ecology: Effects of Ecosystems on Disease and of Disease on Ecosystems Princeton University Press. 2008, pp. 426-441).
- [23] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). 2019. CONABIO. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/aves.html>
- [24] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Conjunto de datos del municipio de Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo. Gobierno de México. 2021. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.inegi.org.mx>
- [25] Google Maps. (2025). Ciudad Universitaria Tulancingo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [Mapa]. Recuperado el 25 de agosto de 2025, de <https://www.google.com/maps/place/Ciudad+Universitaria+Tulancingo+UAEH/@20.0593129,-98.3783731,16z/data=!4m6!3m5!1s0x85d057b8f6fed6c1:0x9761b250c64b5807!8m2!3d20.0667033!4d-98.3770695!16s%2Fg%2F11mx5pwzq4?entry=ttu>
- [26] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad



- (CONABIO). 2024. iNaturalistMX. Plataforma de ciencia ciudadana. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.naturalista.mx>
- [27] Cornell Lab of Ornithology. 2024. eBird. Un recurso en línea para la observación de aves. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://ebird.org>
- [28] International Union for Conservation of Nature (IUCN). (s. f.). The IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.iucnredlist.org>
- [29] Arizmendi MC, Berlanga H. Aves de México: Guía de campo. CONABIO. 2014. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de [https://paismaravillas.mx/assets/pdf/guia\\_aves\\_comunes.pdf](https://paismaravillas.mx/assets/pdf/guia_aves_comunes.pdf)
- [30] Howell SNG, Webb S. Aves de México y América Central: Una guía de identificación. Oxford University Press. 1995.
- [31] Peterson RT, Chalif EL. Guía de aves de México y América Central. Editorial Diana. 2000.
- [32] Escalante Pliego P. Lista actualizada de las aves de México. Instituto de Biología, UNAM. 2003.
- [33] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 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. Diario Oficial de la Federación. 2010. Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.dof.gob.mx>
- [34] Larios-Lozano, Jorge Valencia-Herverth, Jessica Bravo-Cadena, Erika Guzmán-Ariasy Raúl Ortiz-Pulido. Aves del Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. Rev Mex Bio; 2017; 88 944–959. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.020>
- [35] Cipriano Anastasio J, López Mancilla A, Cabrera Martínez D, Capistrán Barradas A. Riqueza y diversidad de aves en un paisaje Agropecuario en el ejido Chalahuiyapa, Huejutla, Hidalgo. Rev Biológico-Agropecuaria Tuxpan, 2017; 5(1), 105–110. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v5i1.100>
- [36] Halidu SK, Wahab MKA, Ibrahim AO, Chekezie J. Food and feeding ecology of Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in Federal College of Wildlife Management, New-Bussa, Niger State, Nigeria. Inter J Prog Sci Tech. 2020 ;22: 152–156.
- [37] Vega-Sánchez V, Lomeli-Chávez CI, Montañón-Reyes JA, Reyes-Rodríguez NE, Gómez-de-Anda FR, Calderón-Apodaca NL, Zepeda-Velázquez AP. Elements that make up the diet of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in Hidalgo, Mexico. Huitzil Rev Mex Ornitol. 2022; 23(1): e632. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2022.23.1.636>
- [38] Vitousek PM, Mooney HA, Lubchenco J, Melillo JM. Human domination of Earth's ecosystems. Science. 1997; 277(5325): 494–499. <https://doi.org/10.1126/science.277.5325.494>
- [39] Blackburn TM, Lockwood JL, Cassey P. Avian invasions: The ecology and evolution of exotic birds. Oxford University Press. 2009.
- [40] Cassey P, Blackburn TM, Russell GJ, Jones KE, Lockwood JL. Influences on the transport and establishment of exotic bird species: An analysis of the parrots (Psittaciformes) of the world. Glob Chan Biol; 2004; 10(3), 417–426. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2003.00748.x>
- [41] Lockwood JL, Hoopes MF, Marchetti MP. Invasion ecology (2nd ed.). Wiley-Blackwell. 2013.
- [42] Hernández M. El 17 % de las especies de aves, en alta vulnerabilidad. Gaceta Digital UNAM. 2024, 16 de mayo). Recuperado el 25 de agosto de 2025 de <https://www.gaceta.unam.mx/el-17-de-las-especies-de-aves-en-alta-vulnerabilidad/>
- [43] Ortiz R. ¿Qué especies de aves están en riesgo en México?. 2018. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-74592018000200237](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-74592018000200237)
- [44] Cornell Lab of Ornithology. Savannah Sparrow (*Passerculus sandwichensis*) – Life History. All About Birds. Cornell University. 2025. Recuperado de [https://www.allaboutbirds.org/guide/Savannah\\_Sparrow](https://www.allaboutbirds.org/guide/Savannah_Sparrow)
- [45] USGS Bird Banding Laboratory. Longevity records of North American birds (Version 2024.1). United States Geological Survey. 2024. Recuperado de <https://www.pwrc.usgs.gov/bbl/longevity>
- [46] Cornell Lab of Ornithology. Yellow-crowned Night-Heron (*Nyctanassa violacea*) – Life History / Overview. All About Birds. Cornell University. 2025. Recuperado de [https://www.allaboutbirds.org/guide/Yellow-crowned\\_Night-Heron](https://www.allaboutbirds.org/guide/Yellow-crowned_Night-Heron)
- [47] Cornell Lab of Ornithology. American Bittern (*Botaurus lentiginosus*) – Life History. All About Birds. Cornell University. 2025. Recuperado de [https://www.allaboutbirds.org/guide/American\\_Bittern](https://www.allaboutbirds.org/guide/American_Bittern)
- [48] Cornell Lab of Ornithology. (2025). Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) – Life History / Sounds. All About Birds. Cornell University. Recuperado de [https://www.allaboutbirds.org/guide/Peregrine\\_Falcon](https://www.allaboutbirds.org/guide/Peregrine_Falcon)
- [49] National Audubon Society. Peregrine Falcon | Audubon Field Guide. Audubon. 2025. Recuperado de <https://www.audubon.org/field-guide/bird/peregrine-falcon>
- [50] Cornell Lab of Ornithology. Sharp-shinned Hawk (*Accipiter striatus*) – Life History / Sounds. All About Birds. Cornell University. 2025. Recuperado de [https://www.allaboutbirds.org/guide/Sharp-shinned\\_Hawk](https://www.allaboutbirds.org/guide/Sharp-shinned_Hawk)
- [51] Howell, S. N. G., & Webb, S. (1995). A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- [52] Martínez, C., & Moreno, L. (2019). Vegetación acuática y avifauna de humedales del centro de México. Acta Zoológica Mexicana, 35(2), 1–15.
- [53] Cornell Lab of Ornithology. (s. f.). American Bittern (*Botaurus lentiginosus*); Yellow-crowned Night-Heron (*Nyctanassa violacea*); Savannah Sparrow (*Passerculus sandwichensis*); Sharp-shinned Hawk (*Accipiter striatus*). <https://www.allaboutbirds.org>
- [54] González-García, F., Rojas-Soto, O., & Gómez de Silva, H. (2014). Diversidad de aves y vegetación en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85(2), 421–437.
- [55] Ortega-Lasuen, U., Rezola, J., & Arana, J. (2023). Secondary students' knowledge on birds and attitudes towards bird conservation after an environmental education programme. Sustainability, 15(9), 7366.
- [56] Bermúdez, L., Gutiérrez, A., & Torres, J. (2021). Educación ambiental y conservación de aves locales: estrategias para la formación universitaria. Revista Colombiana de Educación Ambiental, 26(3), 55–68.

