The Biologist (Lima), 2026, vol. 24(2), XX-XX.
DOI: https://doi.org/10.62430/rtb20262422271
Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima), de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es], que permite el uso, la distribución y la reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada como su fuente original.



REVIEW ARTICLE / ARTÍCULO DE REVISIÓN

CHECKLIST OF WILDLIFE SPECIES IN CONSERVATION RISK CATEGORIES ON ISLA DEL CARMEN AND IN LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMPECHE, MEXICO

LISTADO DE FAUNA SILVESTRE EN CATEGORÍA DE RIESGO DE CONSERVACIÓN EN ISLA DEL CARMEN Y LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMPECHE, MÉXICO

Amada Mayte Hernández-Ordoñez[1], María Amparo Rodríguez-Santiago[2,3,4,5]
Ianna Paola Guzmán-Medrano[6] & Enrique Ávila[2,4]

[1]Universidad Interserrana del Estado de Puebla-Ahuacatlán (UIEPA). Ahuacatlán – Puebla – México.

[2]Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Estación "El Carmen", Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad del Carmen – Campeche – México.

[3]Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, Ciudad de México – México.

[4]Núcleo Académico Básico, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma del Carmen, Facultad de Ciencias Naturales, Cd. del Carmen – Campeche – México.

ASAP

[5]Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA), Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima – Perú.

[6]Instituto Tecnológico Superior de Centla, Frontera, Tabasco – México.

[*]Corresponding author: marodriguezsa@secihti.mx

Hernández-Ordoñez *et al*.

Running head: NOM-059 wildlife in Laguna de Términos

Amada Mayte Hernández-Ordoñez: https://orcid.org/0009-0004-0586-2686

María Amparo Rodríguez-Santiago: https://orcid.org/0000-0003-0616-237X

Ianna Paola Guzmán-Medrano: https://orcid.org/0009-0005-0447-5593

Enrique Ávila: https://orcid.org/0000-0001-7074-1603

ABSTRACT

This study compiled an updated checklist of wildlife species recorded on Isla del Carmen and in Laguna de Términos, Campeche, Mexico, that are included in a risk category under NOM-059-SEMARNAT-2010. A descriptive documentary review was conducted using the EnciclovVida platform, the official NOM-059 list, and scientific and technical literature on regional biodiversity. Only species with records for the study area and a current national risk category were retained. A total of 94 species belonging to six taxonomic groups were identified: amphibians, birds, invertebrates, mammals, fish, and reptiles. Birds comprised the largest proportion of the checklist (57 species; 60.6%), followed by reptiles (21; 22.3%) and mammals (8; 8.5%). The most frequent risk category was subject to special protection (50 species; 53.2%), followed by threatened (26; 27.7%), endangered (17; 18.1%), and probably extinct in the wild (1; 1.1%). The results underscore the ecological importance of the lagoon-island system and the need to

ASAP

conserve connectivity among mangroves, wetlands, coastal dunes, seagrass beds, estuarine waters, and terrestrial habitats. The checklist provides a documentary baseline for taxonomic validation, field monitoring, and the design of conservation and management actions for at-risk wildlife in the southern Gulf of Mexico.

Keywords: biodiversity – conservation – species at risk – wildlife – Laguna de Términos

RESUMEN

Los listados documentales de fauna en riesgo pueden sobreestimar el número de taxones cuando los registros de ocurrencia a nivel de especie se cruzan directamente con categorías normativas asignadas a subespecies. El objetivo de este estudio fue elaborar un listado actualizado de las especies de fauna silvestre registradas en Isla del Carmen y Laguna de Términos, Campeche, México, incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se realizó una revisión documental descriptiva mediante la consulta de la plataforma EncicloVida, de la lista oficial de la NOM-059 y de la literatura científica y técnica sobre la biodiversidad regional. Se conservaron únicamente las especies con registros en el área de estudio y con una categoría nacional de riesgo vigente. Se identificaron 94 especies distribuidas en seis grupos taxonómicos: anfibios, aves, invertebrados, mamíferos, peces y reptiles. Las aves representaron la mayor proporción del listado (57 especies; 60,6%), seguidas por los reptiles (21; 22,3%) y los mamíferos (8; 8,5%). La categoría más frecuente fue la de sujeta a protección especial (50 especies; 53,2%), seguida de amenazada (26; 27,7%), en peligro de extinción (17; 18,1%) y probablemente extinta en el medio silvestre (1; 1,1%). Los resultados resaltan la importancia ecológica del sistema lagunar-insular y la necesidad de conservar la conectividad entre manglares, humedales, dunas costeras, pastos marinos, ambientes estuarinos y hábitats terrestres. El listado constituye una línea base documental para la

ASAP

validación taxonómica, el monitoreo de campo y el diseño de acciones de manejo y conservación de la fauna en riesgo en el sur del Golfo de México.

Palabras clave: biodiversidad – conservación – especies en riesgo – fauna silvestre – Laguna de Términos

INTRODUCCIÓN

México es reconocido como uno de los países megadiversos del mundo por su elevada riqueza de especies, la variedad de ecosistemas y el alto grado de endemismo (Mittermeier *et al*., 2005; Torres-Romero *et al*., 2026). Sin embargo, esta diversidad biológica está sometida a presiones de origen antropogénico, entre las que destacan la pérdida y la fragmentación del hábitat, la contaminación, la sobreexplotación de los recursos naturales y la introducción de especies exóticas. Estas alteraciones han contribuido a la disminución de numerosas poblaciones y al incremento del riesgo de extinción de diversas especies (Baena *et al.*, 2008; Jaureguiberry *et al*., 2022).

En México, una de las principales herramientas normativas para la protección de la biodiversidad es la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta norma identifica las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres nativas que se encuentran en alguna categoría de riesgo y establece los criterios para su inclusión, exclusión o cambio en la lista oficial. Las categorías reconocidas son probablemente extintas (E), en peligro de extinción (P), amenazadas (A) y sujetas a protección especial (Pr) (SEMARNAT, 2010).

El estado de Campeche alberga una amplia diversidad de ecosistemas costeros, marinos y terrestres. Entre estos destaca el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, decretada en 1994 y considerada uno de los sistemas costeros-lagunares más importantes del sur del Golfo de México. Esta área comprende manglares, humedales, selvas, dunas costeras, pastos marinos, esteros, sistemas fluvio-lagunares y ambientes

ASAP

insulares que proporcionan sitios de alimentación, refugio, reproducción, crianza y descanso para numerosas especies de fauna silvestre (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010).

La conectividad entre estos ambientes mantiene procesos ecológicos esenciales y favorece el desplazamiento de organismos entre ecosistemas marinos, lagunares y terrestres. Los manglares y las praderas de pastos marinos, por ejemplo, albergan una alta diversidad de peces, crustáceos, moluscos y otros organismos acuáticos, y además funcionan como zonas de reproducción, alimentación y crianza para especies de importancia ecológica y pesquera (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010; Grenz *et al.*, 2017; Rodríguez-Torres & Acosta, 2024). En este contexto, Laguna de Términos desempeña un papel importante como área de alimentación y desarrollo de organismos juveniles, gracias a la diversidad de hábitats y a su conexión con los ambientes marinos adyacentes. Asimismo, la conectividad entre manglares, pastos marinos y otros ambientes costeros contribuye al mantenimiento de las redes tróficas y al funcionamiento ecológico del sistema lagunar (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010; Rodríguez-Torres & Acosta, 2024).

Entre la fauna de esta región, las aves destacan por su elevada diversidad y su relevancia ecológica. Los manglares constituyen hábitats esenciales para numerosas especies, al proporcionar recursos alimenticios, refugio y sitios de anidación para garzas, pelícanos y otras aves acuáticas. Asimismo, los humedales y los ambientes costeros representan importantes áreas de descanso y alimentación para especies residentes y migratorias (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010; Amador-del Ángel *et al.*, 2013; Celis-Hernández *et al*., 2025).

Dentro de este sistema lagunar, la Isla del Carmen constituye uno de sus principales componentes insulares. Las poblaciones de fauna que habitan ambientes insulares pueden

presentar una mayor vulnerabilidad debido al aislamiento geográfico, al tamaño reducido de sus poblaciones y a las limitaciones en su capacidad de dispersión. Estas condiciones pueden favorecer la pérdida de diversidad genética, la endogamia y la deriva genética, además de incrementar su susceptibilidad a eventos estocásticos, a la introducción de especies exóticas invasoras y a las modificaciones del hábitat (Simberloff, 1998; Baena et al., 2008; Fernández-Palacios *et al*., 2021; Gautschi *et al*., 2024).

A pesar de su importancia ecológica, la información sobre las especies de fauna silvestre incluidas en categorías de riesgo se encuentra dispersa en bases de datos, documentos técnicos y publicaciones científicas. El análisis integral de estos registros es necesario para identificar los grupos taxonómicos más vulnerables, establecer prioridades de conservación y definir una línea de base para programas de monitoreo y manejo. Por lo anterior, el objetivo de esta revisión fue elaborar un listado de las especies de fauna silvestre registradas en Isla del Carmen y Laguna de Términos, Campeche, incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como analizar su distribución entre grupos taxonómicos, categorías de riesgo y su estado de endemismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La revisión comprendió Isla del Carmen y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT), localizada en el suroeste del estado de Campeche, México, en el Golfo de México. Esta área protegida comprende ambientes marinos, estuarinos, fluvio-lagunares e insulares, así como manglares, humedales, pastos marinos, dunas costeras y selvas. Esta heterogeneidad ambiental favorece la conectividad ecológica y proporciona hábitats para numerosas especies de fauna acuática y terrestre, tanto residentes como

ASAP

migratorias (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010; Ramos-Miranda & Villalobos-Zapata, 2015).

Tipo de estudio y fuentes de información

Se realizó una revisión documental de carácter descriptivo para identificar las especies de fauna silvestre registradas en Isla del Carmen y Laguna de Términos que se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La principal fuente de información fue EnciclоVida, plataforma desarrollada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, s. f.), que integra información taxonómica, registros de distribución geográfica y datos sobre el estado de conservación de las especies.

Las categorías de riesgo se consultaron conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la modificación de su Anexo Normativo III, publicada en 2019. La información se complementó mediante la revisión de la literatura científica y técnica relacionada con la biodiversidad regional, en particular sobre aves, ictiofauna, mamíferos acuáticos, reptiles, manglares y las condiciones ambientales de la Laguna de Términos (SEMARNAT, 2010, 2019; CONABIO, s. f.; Amador-del Ángel *et al.,* 2013; Paz-Ríos *et al.,* 2021).

Criterios de inclusión y exclusión

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: 1) especies con al menos un registro de observación o de colección geográficamente asociado a Isla del Carmen o a Laguna de Términos; 2) especies pertenecientes a la fauna silvestre; 3) taxones incluidos en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus modificaciones; y 4) especies cuya identidad taxonómica pudiera establecerse con la información disponible.

ASAP

Se estableció la exclusión de registros duplicados, de identificaciones taxonómicas ambiguas y de registros sin información geográfica suficiente para asociarlos con el área de estudio, así como de especies domésticas y de taxones sin categoría de riesgo en la normativa consultada.

Depuración y organización de los datos

Para cada taxón se recopiló información sobre el grupo taxonómico, el nombre científico, la autoridad taxonómica (autor y año de la descripción original), el nombre común, el estado de endemismo en México y la categoría de riesgo. Los registros se organizaron en seis grupos: anfibios, aves, invertebrados, mamíferos, peces y reptiles.

Las categorías de riesgo se codificaron de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: E = probablemente extinta en el medio silvestre; P = en peligro de extinción; A = amenazada; y Pr = sujeta a protección especial.

La nomenclatura científica y el estado de endemismo se contrastaron con la información taxonómica disponible en EncicloVida. Se consideró la distinción entre especies, subespecies y poblaciones geográficamente restringidas, ya que algunas categorías de riesgo de la normativa mexicana corresponden a unidades taxonómicas o poblacionales específicas.

Análisis de la información

Se realizó un análisis descriptivo de la riqueza de especies por grupo taxonómico, categoría de riesgo y condición de endemismo. Se determinaron las frecuencias absolutas y los porcentajes correspondientes respecto al total de especies registradas. Los resultados se organizaron en una tabla general y se representaron mediante gráficos comparativos de la distribución de especies por grupo taxonómico y categoría de riesgo.

Consideraciones éticas

ASAP

La investigación se basó exclusivamente en la revisión de información documental y registros de biodiversidad disponibles en fuentes públicas. No se realizaron actividades de captura, colecta, manipulación experimental ni sacrificio de animales, por lo que no fue necesario aplicar procedimientos experimentales en fauna silvestre.

RESULTADOS

Se encontraron 94 especies de fauna silvestre incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 para Isla del Carmen y la Laguna de Términos. El listado completo, con los nombres científicos y comunes, la condición de endemismo y la categoría de riesgo, se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Especies de fauna silvestre registradas en Isla del Carmen y Laguna de Términos, Campeche, México, incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo taxonómico	Nombre científico y autoridad	Nombres comunes	Endémica	Categoría
Anfibios	*Lithobates brownorum* (Sanders, 1973)	Rana de Brown	Sí	Pr
Aves	*Cairina moschata* (Linnaeus, 1758)	Pato real	No	P
	Amazilia rutila (Delattre, 1843)	Colibrí canela de Tres Marías	Sí	Pr
	Ardea herodias Linnaeus, 1758	Garzón cenizo, garza azul, garza morena de Espíritu Santo	Sí	Pr
	Botaurus lentiginosus (Rackett, 1813)	Avetoro del Eje Neovolcánico	No	A
	Egretta rufescens (Gmelin, 1789)	Garza colorada, garza morada, garza rojiza, garceta rojiza, garza melenuda	No	Pr
	Ixobrychus exilis (Gmelin, 1789)	Avetoro mínimo, avetorito americano, garcita de tular, alcavarán pequeño, garzo tigre del tular	No	Pr
	Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	Pedrete corona clara de Socorro	Sí	A
	Tigrisoma mexicanum Swainson, 1834	Garza tigre, garza pescuezuda, garzón zarado, pájaro tigre,	No	Pr

Grupo taxonómico	Nombre científico y autoridad	Nombres comunes	Endémica	Categoría
		comeculebra, cuervo de agua, gran mascuán, viejo acalote		
	Cathartes burrovianus Cassin, 1845	Zopilote sabanero, aura cabeza amarilla, aura chica	Sí	Pr
	Jabiru mycteria (Lichtenstein, 1819)	Cigüeña jabirú	No	P
	Mycteria americana Linnaeus, 1758	Cigüeña americana	No	Pr
	Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	Tórtola coquita de Socorro	Sí	A
	Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	Paloma arroyera de Tres Marías	Sí	Pr
	Crotophaga sulcirostris Swainson, 1827	Garrapatero pijuy de Los Cabos	Sí	E
	Haematopus palliatus Temminck, 1820	Ostrero americano, ostrero silbador, sargento	No	P
	Charadrius melodus Ord, 1824	Chorlo chiflador	No	P
	Sterna antillarum Lesson, 1847	Golondrina marina menor, charrán mínimo, gaviotín	No	Pr
	Sterna elegans Gambel, 1849	Charrán elegante	No	Pr
	Calidris canutus (Linnaeus, 1758)	Playero canuto, playero rojo, playero rojizo, playero pecho rufo, playero ártico	No	P
	Accipiter cooperii (Bonaparte, 1828)	Gavilán de Cooper	No	Pr
	Busarellus nigricollis (Latham, 1790)	Aguililla canela	No	Pr
	Buteo albicaudatus Vieillot, 1816	Aguililla cola blanca	No	Pr
	Buteo albonotatus Kaup, 1847	Aguililla aura	No	Pr
	Buteo jamaicensis (Gmelin, 1788)	Aguililla cola roja de Tres Marías, halcón cola roja de Tres Marías	Sí	Pr
	Buteogallus anthracinus (Deppe, 1830)	Aguililla negra menor	No	Pr
	Buteogallus urubitinga (Gmelin, 1788)	Aguililla negra mayor	No	Pr
	Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	Gavilán zancón	No	A
	Ictinia mississippiensis (Wilson, 1811)	Milano de Misisipi	No	Pr
	Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	Gavilán cabeza gris, gavilán pantonero, gavilán de cabeza gris, gavilán de cayena	No	Pr
	Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	Gavilán caracolero, milano caracolero	No	Pr
	Falco femoralis Temminck, 1822	Halcón fajado	No	A
	Falco peregrinus Tunstall, 1771	Halcón peregrino	No	Pr

ASAP

Grupo taxonómico	Nombre científico y autoridad	Nombres comunes	Endémica	Categoría
	Meleagris ocellata Cuvier, 1820	Guajolote ocelado	No	A
	Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	Carao, totonaca, correa, totolaca mexicano, carreo, guareáo, pájaro caniche	No	A
	Heliornis fulica (Boddaert, 1783)	Pájaro cantil, perrito de agua, toboba, calandria de agua, viudita	No	Pr
	Aramides axillaris Lawrence, 1863	Rascón cuello rufo	No	A
	Cardinalis cardinalis (Linnaeus, 1758)	Cardenal rojo de Tres Marías	Sí	Pr
	Passerculus sandwichensis (Gmelin, 1789)	Gorrión sabanero	No	A
	Passerina ciris (Linnaeus, 1758)	Gorrión mariposa, siete colores	Sí	Pr
	Icterus spurius (Linnaeus, 1766)	Bolsero castaño del noreste	Sí	Pr
	Psarocolius montezuma (Lesson, 1830)	Oropéndola Moctezuma	No	Pr
	Melanoptila glabrirostris P. L. Sclater, 1858	Maullador negro, pájaro gato negro, dzibabán	No	Pr
	Dendroica coronata (Linnaeus, 1766)	Chipe coronado guatemalteco	No	A
	Limnothlypis swainsonii (Audubon, 1834)	Chipe corona café	No	Pr
	Eucometis penicillata (Spix, 1825)	Tángara cabeza gris	No	Pr
	Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Vireón ceja rufa de Cozumel	Sí	Pr
	Hylophilus decurtatus (Bonaparte, 1838)	Verdillo gris, verderón de cabeza gris, vireo verde, verdecillo menor, vireillo verde, vireocillo cabecigrís, verdillo menor	No	Pr
	Vireo griseus (Boddaert, 1783)	Vireo ojo blanco veracruzano	Sí	A
	Vireo pallens Salvin, 1863	Vireo manglero	No	Pr
	Pelecanus occidentalis Linnaeus, 1766	Pelícano café, pelícano pardo, pelícano moreno, pelícano gris	No	A
	Phoenicopterus ruber Linnaeus, 1758	Flamenco americano	No	A
	Ramphastos sulfuratus Lesson, 1830	Tucán pico canoa, tucán pecho azufrado	No	A
	Amazona albifrons (Sparrman, 1788)	Loro de frente blanca, cabeza de manta, catarino, cotorra guayabera, cotorra oaxaqueña, cotorra cucha, loro manglero, perico gordo, perico norteño y pericón X'Katzim	No	Pr

ASAP

Grupo taxonómico	Nombre científico y autoridad	Nombres comunes	Endémica	Categoría
	Amazona farinosa (Boddaert, 1783)	Loro corona azul, loro chiapaneco, loro cabeza azul, loro real	No	P
	Aratinga nana (Vigors, 1830)	Perico pecho sucio, periquillo alcaparrero	No	Pr
	Pionus senilis (Spix, 1824)	Loro corona blanca, loro viejito, X´culish	Sí	A
	Athene cunicularia (Molina, 1782)	Tecolote llanero occidental, tecolote zancón, búho llanero	No	Pr
Invertebrados	*Danaus plexippus* (Linnaeus, 1758)	Mariposa monarca	No	Pr
	Limulus polyphemus (Linnaeus, 1758)	Cacerolita de mar	Sí	P
Mamíferos	*Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Jaguarundí	No	A
	Nasua narica (Linnaeus, 1766)	Tejón de Cozumel, coatí	Sí	A
	Tursiops truncatus (Montagu, 1821)	Tonina, bufeo, delfín nariz de botella, tursión	No	Pr
	Tamandua mexicana (de Saussure, 1860)	Oso hormiguero, brazo fuerte, tamandúa norteño	Sí	P
	Alouatta pigra Lawrence, 1933	Mono aullador, saraguato yucateco	No	P
	Ateles geoffroyi Kuhl, 1820	Mono araña	No	P
	Reithrodontomys gracilis Allen & Chapman, 1897	Ratón cosechero delgado	Sí	A
	Trichechus manatus Linnaeus, 1758	Manatí del Caribe	No	P
Peces	*Fundulus grandissimus* Hubbs, 1936	Sardina gigante	Sí	A
	Poecilia velifera (Regan, 1914)	Topote aleta grande	Sí	A
	Hippocampus erectus Perry, 1810	Caballito de mar	No	Pr
	Hippocampus zosterae Jordan & Gilbert, 1882	Caballito enano	No	Pr
	Rhincodon typus Smith, 1828	Tiburón ballena	No	A
Reptiles	*Crocodylus moreletii* Duméril & Bibron, 1851	Cocodrilo de pantano, cocodrilo Moreleti, lagarto de pantano, lagarto negro	No	Pr
	Coluber mentovarius (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Culebra chirriadora neotropical	Sí	A
	Dipsas brevifacies (Cope, 1866)	Culebra caracolera chata	No	Pr
	Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)	Culebra cordelilla chata	No	Pr
	Thamnophis proximus (Say, 1823)	Culebra listonada occidental	No	A
	Tropidodipsas sartorii (Cope, 1863)	Culebra caracolera terrestre	Sí	Pr
	Micrurus diastema (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Serpiente coralillo variable	Sí	Pr

ASAP

Grupo taxonómico	Nombre científico y autoridad	Nombres comunes	Endémica	Categoría
	Sphaerodactylus glaucus Cope, 1865	Geco enano collarejo	No	Pr
	Ctenosaura similis (Gray, 1831)	Iguana espinosa rayada	No	A
	Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	Iguana verde	No	Pr
	Rhinoclemmys areolata (Duméril & Bibron, 1851)	Tortuga de monte, mojina	No	A
	Caretta caretta (Linnaeus, 1758)	Tortuga marina caguama	No	P
	Chelonia agassizi Bocourt, 1868	Tortuga marina verde del Pacífico, tortuga prieta	No	P
	Chelonia mydas (Linnaeus, 1758)	Tortuga marina verde del Atlántico, tortuga blanca	No	P
	Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766)	Tortuga marina de carey	No	P
	Lepidochelys kempii (Garman, 1880)	Tortuga marina escamosa del Atlántico, tortuga lora	No	P
	Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761)	Tortuga marina laúd	No	P
	Trachemys scripta (Thunberg in Schoepff, 1792)	Tortuga gravada	No	Pr
	Kinosternon acutum Gray, 1831	Tortuga pecho quebrado de Tabasco, pochitoque negro	No	Pr
	Kinosternon leucostomum Duméril & Bibron, 1851	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	Sí	Pr
	Staurotypus triporcatus (Wiegmann, 1828)	Tortuga guau	No	A

Nota. E = probablemente extinta en el medio silvestre; P = en peligro de extinción; A = amenazada; Pr = sujeta a protección especial. La condición de endemismo en México se indica como «Sí» o «No». La fuente principal de consulta de registros fue EncicloVida (CONABIO, s. f.), complementada con la literatura científica regional. Elaboración propia con información de EncicloVida (CONABIO, s. f.) y de la NOM-059-SEMARNAT-2010. (SEMARNAT, 2010). Las categorías y el endemismo reproducen los datos originales y aún requieren validación taxonómica, normativa y geográfica.

Las aves constituyeron el grupo con mayor representación, con 57 especies (60,6%), seguidas por los reptiles con 21 (22,3%), los mamíferos con 8 (8,5%), los peces con 5 (5,3%), los invertebrados con 2 (2,1%) y los anfibios con 1 (1,1%).

ASAP

La categoría sujeta a protección especial (Pr) fue la más frecuente, con 50 especies (53,2%); le siguieron amenazada (A), con 26 (27,7%); en peligro de extinción (P), con 17 (18,1%); y probablemente extinta en el medio silvestre (E), con una especie (1,1%). La distribución de las categorías de riesgo por grupo taxonómico se muestra en la Figura 1.

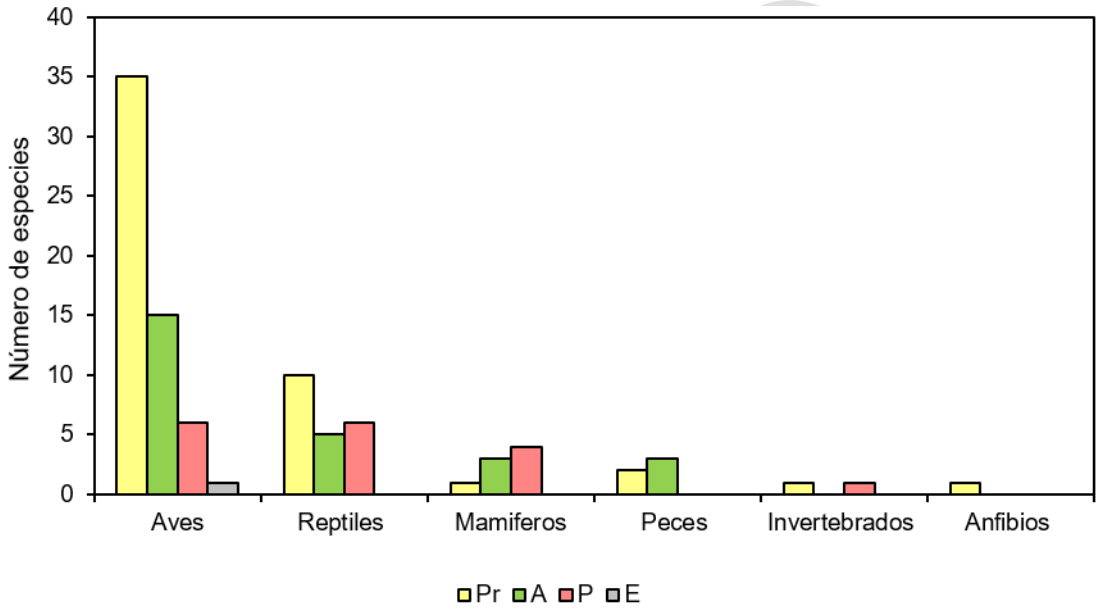


Figura 1. Número de especies de fauna silvestre registradas en Isla del Carmen y Laguna de Términos, Campeche, según el grupo taxonómico y la categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pr: sujetas a protección especial; A: amenazadas; P: en peligro de extinción; E: probablemente extintas en el medio silvestre.

Entre las aves se registraron 35 especies sujetas a protección especial, 15 amenazadas, seis en peligro de extinción y una probablemente extinta en el medio silvestre. En los reptiles se identificaron diez especies sujetas a protección especial, seis en peligro de extinción y cinco amenazadas. Los mamíferos incluyeron cuatro especies en peligro de extinción, tres amenazadas y una sujeta a protección especial. En los peces se registraron tres especies amenazadas y dos sujetas a protección especial. Los invertebrados

estuvieron representados por una especie en peligro de extinción y otra sujeta a protección especial, mientras que el único anfibio registrado también lo está (Figura 2).



Figura 2. Especies representativas de la fauna registrada en Isla del Carmen y en la Laguna de Términos, Campeche, incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Del total, 25 especies fueron registradas como endémicas y 69 como no endémicas. Debido a que algunos nombres comunes y categorías de endemismo pueden corresponder a subespecies o poblaciones de otras regiones de México, estos registros requieren una verificación taxonómica y biogeográfica detallada antes de interpretar el endemismo a escala local. La Figura 2 presenta una representación gráfica de la diversidad de fauna incluida en el listado y de los principales ambientes que integran el sistema Isla del Carmen-Laguna de Términos.

DISCUSIÓN

El registro de 94 especies de fauna silvestre incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 evidencia la relevancia de Isla del Carmen y de Laguna de Términos para la conservación de la biodiversidad del sur del Golfo de México. La presencia de especies pertenecientes a seis grupos taxonómicos refleja la heterogeneidad ambiental del sistema, en el que convergen manglares, selvas, dunas, pastos marinos, humedales, esteros, cuerpos lagunares, ambientes marinos y zonas insulares (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010; Grenz *et al.*, 2017).

Las aves constituyeron el grupo con el mayor número de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Este predominio se relaciona con la diversidad de hábitats disponibles en el área. Los manglares funcionan como sitios de refugio, alimentación y anidación para garzas, pelícanos y otras aves acuáticas, mientras que los humedales y los ambientes costeros se utilizan como sitios de descanso y alimentación para especies

ASAP

residentes y migratorias (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010; Amador-del Ángel *et al.*, 2013).

La elevada representación de aves en el presente listado coincide con la importancia regional de los manglares y humedales como refugios de biodiversidad. Estos ambientes sostienen comunidades de aves acuáticas, costeras y migratorias, por lo que su conservación resulta fundamental para mantener la conectividad entre las áreas de alimentación, reproducción y descanso (Amador-del Ángel *et al.*, 2013; Celis-Hernández *et al*., 2025).

La categoría sujeta a protección especial fue la más frecuente entre las aves. Aunque esta categoría no representa el nivel de riesgo más alto, indica que las poblaciones requieren medidas de conservación preventiva. La transformación de los manglares, la urbanización, la contaminación y la alteración de las zonas de alimentación, anidación y descanso pueden afectar a las especies residentes y migratorias (SEMARNAT, 2010; Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010).

Los reptiles representaron el segundo grupo con mayor número de especies. La presencia de cocodrilos, iguanas, serpientes y tortugas marinas y dulceacuícolas refleja la diversidad de ambientes terrestres, costeros y acuáticos de la región. Particularmente, las tortugas marinas dependen de playas de anidación, zonas costeras someras y áreas de alimentación que pueden verse afectadas por la iluminación artificial, el tránsito marítimo, la captura incidental, los residuos sólidos y la transformación de la línea de costa (SEMARNAT, 2010; Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010).

Los mamíferos registrados incluyeron especies terrestres, arborícolas y acuáticas. La presencia de la tonina, el manatí del Caribe, el mono araña, el mono aullador y el oso hormiguero evidencia la conectividad entre los ambientes marinos, lagunares, ribereños y terrestres. La conservación de estas especies depende de la integridad de los hábitats y

de la continuidad de los corredores ecológicos que permiten su desplazamiento y acceso a recursos (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010).

Los peces e invertebrados presentaron una menor representación que las aves, los reptiles y los mamíferos. Sin embargo, este resultado no implica necesariamente una menor diversidad ni una menor importancia ecológica. Los estudios desarrollados en Laguna de Términos han documentado diversas comunidades bentónicas y nectónicas asociadas a manglares, pastos marinos, fondos blandos y otros hábitats estuarinos, lo que evidencia que varios grupos permanecen subrepresentados en los listados normativos (Grenz *et al.*, 2017; Paz-Ríos *et al.*, 2021).

La menor representación de peces e invertebrados en la NOM-059 también puede estar asociada a diferencias en el esfuerzo de evaluación y en la información disponible para establecer categorías de riesgo. La riqueza ictiofaunística de Laguna de Términos supera ampliamente el número de peces incluidos en el listado normativo: 141 especies observadas y una riqueza estimada de 148 en series de muestreo multidecadales (Paz-Ríos *et al.*, 2021). Por ello, el reducido número de peces clasificados en riesgo no debe interpretarse como evidencia de baja diversidad ni de la ausencia de amenazas.

Los ecosistemas de manglar y pastos marinos desempeñan un papel central en la conservación de la fauna acuática. Estos ambientes proporcionan superficies de asentamiento, refugio frente a depredadores, alimento y zonas de reproducción y crianza para numerosos organismos, además de albergar etapas juveniles de especies de importancia pesquera (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010; Grenz *et al.*, 2017).

La categoría sujeta a protección especial fue la más frecuente en el conjunto de especies analizadas. Este patrón indica que una parte considerable de la fauna requiere medidas preventivas para evitar el deterioro de sus poblaciones. Las especies amenazadas y en peligro de extinción representan prioridades específicas de manejo, ya que enfrentan

factores que pueden comprometer su viabilidad a corto y mediano plazo (SEMARNAT, 2010).

El registro de una especie clasificada como probablemente extinta en el medio silvestre debe interpretarse con cautela. Los registros disponibles en plataformas de biodiversidad pueden provenir de observaciones históricas, de ejemplares de colección o de asignaciones geográficas imprecisas. Por ello, la inclusión de esta especie debe verificarse mediante la revisión de la fuente original, de su identidad taxonómica y de la precisión de la localidad (CONABIO, s.f.).

La condición insular de Isla del Carmen podría incrementar la vulnerabilidad de algunas poblaciones de fauna silvestre, particularmente aquellas con tamaños poblacionales reducidos y conectividad limitada con poblaciones continentales. En ambientes insulares, el aislamiento geográfico y el reducido tamaño efectivo de las poblaciones pueden favorecer procesos como los cuellos de botella, el efecto fundador, la deriva genética, la pérdida de diversidad genética y la endogamia. Asimismo, las fluctuaciones aleatorias en la supervivencia, la reproducción y la proporción de sexos pueden incrementar el riesgo de disminución poblacional y limitar la capacidad de recuperación frente a perturbaciones ambientales y eventos extremos (Simberloff, 1998; Baena et al., 2008; Fernández-Palacios *et al*., 2021; Gautschi *et al*., 2024).

Las especies exóticas invasoras representan una amenaza importante para la conservación de la fauna nativa, ya que su establecimiento puede generar competencia por recursos y espacio, depredación, transmisión de parásitos y patógenos, así como modificaciones en las redes tróficas y en la estructura de las comunidades biológicas. Estos impactos pueden ser particularmente intensos en ambientes insulares, donde algunas especies nativas han evolucionado en ausencia de determinados competidores, depredadores o agentes patógenos, lo que puede aumentar su vulnerabilidad ante nuevas introducciones. En

ASAP

consecuencia, la presencia y expansión de especies invasoras constituyen factores de riesgo que deben considerarse en las estrategias de conservación de la biodiversidad insular (Simberloff, 1998; Baena *et al*., 2008; Fernández-Palacios *et al*., 2021; Haines *et al*., 2024).

En Isla del Carmen y Laguna de Términos, los factores asociados a la insularidad se combinan con presiones derivadas del crecimiento urbano, la pesca, la navegación, el turismo, la industria petrolera y la contaminación. La coexistencia entre la conservación y la explotación de hidrocarburos ha generado riesgos persistentes para los ecosistemas costeros, mientras que las descargas contaminantes pueden afectar a organismos acuáticos y a mamíferos marinos (Delgado-Estrella *et al.*, 2015; Day *et al.*, 2024).

La hidrodinámica de la laguna influye en la dispersión y la persistencia de los contaminantes. Los patrones de circulación, el intercambio con el mar y las diferencias espaciales en la renovación del agua pueden favorecer que ciertos sectores presenten una mayor vulnerabilidad a la acumulación de sustancias contaminantes y a cambios en las condiciones ambientales (Azamar-Reyes & Bazúa-Durán, 2017; Grenz *et al.*, 2017).

Los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones de EncicloVida y de otras fuentes documentales. La presencia de una especie en una plataforma confirma la existencia de un antecedente en la región, pero no necesariamente refleja su distribución actual, abundancia, permanencia o condición poblacional. Asimismo, los grupos con mayor esfuerzo de muestreo pueden estar sobrerrepresentados, mientras que los menos estudiados pueden presentar una riqueza aparentemente menor (CONABIO, s. f.).

La condición de endemismo también requiere una evaluación taxonómica y biogeográfica detallada. Algunas especies incluidas en el listado presentan subespecies o poblaciones endémicas de otras islas o regiones de México, sin que la especie en su totalidad sea endémica de Isla del Carmen ni de la Laguna de Términos. La ausencia de esta distinción

puede ocasionar una sobreestimación de la riqueza de especies endémicas en el área de estudio. Por ello, es fundamental diferenciar el endemismo a nivel de especie, subespecie y población, considerando su distribución geográfica y condición taxonómica (CONABIO, s. f.; Pliego-Sánchez *et al.*, 2021).

En conjunto, la información analizada destaca la importancia de conservar la conectividad ecológica entre manglares, selvas, dunas costeras, pastos marinos, humedales, ambientes insulares y cuerpos lagunares. Las estrategias de conservación deben integrar el monitoreo a largo plazo, la actualización de los inventarios biológicos, la protección y restauración de hábitats prioritarios, la prevención y el control de especies exóticas invasoras, la reducción de contaminantes y la participación de las comunidades locales. Estas acciones contribuirían a fortalecer la conservación de la biodiversidad y la resiliencia ecológica de Isla del Carmen y de la Laguna de Términos frente a las presiones antropogénicas (Villalobos-Zapata & Mendoza-Vega, 2010; CDB, 2022).

La presencia de 94 especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 confirma el valor ecológico de Isla del Carmen y de la Laguna de Términos. No obstante, el listado debe considerarse una línea base documental que requiere actualizaciones periódicas y validación mediante estudios de campo, particularmente para los grupos taxonómicos menos estudiados y las especies con registros históricos o de distribución incierta.

Se concluye que en Isla del Carmen y en la Laguna de Términos se registraron 94 especies de fauna silvestre incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las aves fueron el grupo con mayor representación, seguidas por los reptiles y los mamíferos, mientras que la categoría sujeta a protección especial fue la más frecuente. La riqueza de especies en riesgo se relaciona con la diversidad y la conectividad de los manglares, selvas, dunas, pastos marinos, humedales, ambientes costeros y cuerpos lagunares, que desempeñan funciones esenciales como zonas de reproducción, crianza,

alimentación, refugio y descanso para especies residentes y migratorias. La menor representación de peces, invertebrados y anfibios no necesariamente refleja una menor diversidad o vulnerabilidad, sino que puede estar asociada con diferencias en el esfuerzo de muestreo y con vacíos en la evaluación de sus categorías de riesgo, por lo que resulta necesario fortalecer los inventarios y los programas de monitoreo dirigidos a estos grupos. Entre las principales amenazas para la fauna regional se encuentran la transformación y fragmentación del hábitat, la contaminación, la actividad petrolera, la urbanización, el tránsito marítimo, las especies invasoras y los efectos del cambio climático. Asimismo, la dinámica hidrodinámica del sistema puede incrementar la vulnerabilidad de los sectores con menor renovación del agua y mayor acumulación potencial de contaminantes. El listado obtenido constituye una línea base para orientar acciones de conservación, monitoreo y manejo. Sin embargo, deberá actualizarse periódicamente y complementarse con estudios de campo, revisiones taxonómicas, verificaciones del endemismo y evaluaciones de las poblaciones locales.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se realizó en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM). Los autores agradecen el apoyo brindado por el proyecto SECIHTI CIR/044/2024, “Biodiversidad de parásitos en organismos acuáticos del sur del Golfo de México”, y por el proyecto PAPIIT-UNAM IN203419, “Biodiversidad de esponjas marinas en ambientes submareales del estado de Campeche”, ambos fundamentales para el desarrollo de esta investigación. Expresamos nuestro sincero agradecimiento a E.A.T. y M.A.R.S. por su orientación académica y su apoyo continuo.

ASAP

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

AMHO= Amada Mayte Hernández-Ordoñez

MARS= María Amparo Rodríguez-Santiago

IPGM= Ianna Paola Guzmán-Medrano

EA= Enrique Ávila

Conceptualization: AMHO, MARS

Data curation: MARS, AMHO, IPGM

Formal Analysis: AMHO, MARS, EÁ

Funding acquisition: AMHO, MARS

Investigation: AMHO, MARS

Methodology: AMHO, EÁ

Project administration: AMHO, MARS, EÁ

Resources: AMHO, EÁ, MARS

Software: AMHO, IPGM

Supervision: MARS, EÁ

Validation: MARS, EÁ

Visualization: AMHO, MARS, EÁ

Writing – original draft: AMHO, MARS, EÁ

Writing – review & editing: AMHO, MARS, EÁ

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agraz-Hernández, C. M., & Flores-Verdugo, F. J. (2005). Importancia de los manglares y su restauración. En E. Rivera-Arriaga, G. J. Villalobos-Zapata, I. Azuz-Adeath, & F. Rosado-May (Eds.), *Manejo costero en México.* Universidad Autónoma de

ASAP

Campeche, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CETYS Universidad y Universidad de Quintana Roo.

Amador-del Ángel, L. E., Endañú-Huerta, E., López-Contreras, J. E., & Guevara-Carrio, E. (2013). *Aves comunes en el ecosistema de manglar de la Laguna de Términos* (1.ª ed.). Universidad Autónoma del Carmen.

Azamar-Reyes, P. A., & Bazúa-Durán, C. (2017). Analysis of the environmental noise in Laguna de Términos, Campeche, México. *Proceedings of Meetings on Acoustics, 27*, 070019.

Baena, M. L., Halffter, G., Lira-Noriega, A., Soberón, J., & Torres-Miranda, A. (2008). Extinción de especies. En *Capital Natural de México. Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 263–282). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Celis-Hernández, O., Canales-Delgadillo, J. C., Girón-García, M. P., Ontiveros-Cuadras, J. F., Ward, R. D., Pérez-Ceballos, R. Y., Gómez-Ponce, M. A., Capparelli, M. V., & Merino-Ibarra, M. (2025). Land use effects in trace element concentrations and bird biodiversity in mangrove environments within a Natural Protected Area. *Chemosphere, 378,* 144396.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s. f.). *EnciclоVida.* https://enciclovida.mx

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). (2022). Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal. Decisión 15/4, 15. Conferencia de las Partes.

Day, J. W., Rivera-Arriaga, E., Peña-Puch, A. C., & Hunter, R. G. (2024). Sustainability of Gulf of Mexico coastal estuaries and lagoons: Interactions with hydrocarbon production—A review with a look to the future. *Sustainability, 16,* 8601.

ASAP

Delgado-Estrella, A., Barreto-Castro, M. R., Acevedo-Olvera, G., & Vázquez-Maldonado, L. E. (2015). Effects of pollutant discharges on the aquatic mammal populations of Terminos Lagoon, Campeche, Mexico. *WIT Transactions on Ecology and the Environment, 200*, 229–235.

Fernández-Palacios, J. M., Kreft, H., Irl, S. D. H., Norder, S., Ah-Peng, C., Borges, P. A. V., Burns, K. C., de Nascimento, L., Meyer, J.-Y., Montes, E., & Drake, D. R. (2021). Scientists' warning – The outstanding biodiversity of islands is in peril. *Global Ecology and Conservation, 31*, e01847.

Gautschi, D., Heinsohn, R., Ortiz-Catedral, L., Stojanovic, D., Wilson, M., Crates, R., Macgregor, N. A., Olsen, P., & Neaves, L. (2024). Genetic diversity and inbreeding in an endangered island-dwelling parrot population following repeated population bottlenecks. *Conservation Genetics, 25*, 725–737.

Grenz, C., Fichez, R., Silva, C. A., Benítez, L. C., Conan, P., Esparza, A. C. R., *et al.* (2017). Benthic ecology of tropical coastal lagoons: Environmental changes over the last decades in the Términos Lagoon, Mexico. *Comptes Rendus Geoscience, 349*, 319–329.

Haines, A. M., Costante, D. M., Freed, C., Achayaraj, G., Bleyer, L., Emeric, C., Fenton, L. A., Lielbriedis, L., Ritter, E., Salerni, G. I., Stieha, C.R., Isdell, R.E., & Leu, M. (2024). The impact of invasive alien species on threatened and endangered species: a geographic perspective. *Wildlife Society Bulletin*, *48*, e1552.

Jaureguiberry, P., Titeux, N., Wiemers, M., Bowler, D. E., Coscieme, L., Golden, A. S., Guerra, C. A., Jacob, U., Takahashi, Y., Settele, J., Díaz, S., Molnár, Z., & Purvis, A. (2022). The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss. *Science Advances, 8*, eabm9982.

ASAP

494 Mittermeier, R. A., Goettsch-Mittermeier, C., & Robles-Gil, P. (2005). *Megadiversity:*
495 *Earth's biologically wealthiest nations.* CEMEX.

496 Paz-Ríos, C. E., Sosa-López, A., Torres-Rojas, Y. E., Ramos-Miranda, J., & del Río-
497 Rodríguez, R. E. (2021). Fish species richness in the Terminos Lagoon: An
498 occurrence data compilation of four sampling campaigns along a multidecadal series.
499 *Biodiversity Data Journal, 9*, e65317.

500 Pliego-Sánchez, J. V., Blair, C., Díaz de la Vega-Pérez, A. H., & Jiménez-Arcos, V. H.
501 (2021). The insular herpetofauna of Mexico: Composition, conservation, and
502 biogeographic patterns. *Ecology and Evolution, 11*, 6579–6592.

503 Rodríguez-Torres, D. C., & Acosta, A. (2024). Seascape connectivity: Ontogenetic
504 migration for *Haemulon flavolineatum*. *Revista Chilena de Historia Natural*, 97,
505 artículo 2.

506 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). *Norma Oficial Mexicana*
507 *NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-Especies nativas de México de*
508 *flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,*
509 *exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.* Diario Oficial de la Federación, 30
510 de diciembre de 2010.

511 Simberloff, D. (1998). Small and declining populations. En W. J. Sutherland (Ed.),
512 *Conservation science and action* (pp. 116–134). Blackwell Science.

513 Torres-Romero, E. J., Eppley, T. M., Woolrich-Piña, G. A., González-Rojas, J. I., Zarza,
514 H., Sunny, A., & Ceballos, G. (2026). Effectiveness of conservation lands in Mexico
515 for safeguarding terrestrial endemic species from the human-induced extinction crisis.
516 *Conservation Science and Practice*, *8*, e70381.

ASAP

Villalobos-Zapata, G. J., & Mendoza-Vega, J. (Coords.). (2010). *La biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad,* Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche y El Colegio de la Frontera Sur.

Received September 28, 2026.

Accepted October 30, 2026.

Published online October 30, 2026.

ASAP